

Humanização, ciência, tecnologia e trabalho em tempos de inteligência artificial: diálogos necessários

Kilma da Silva Lima Viana | Ayrton Matheus da Silva Nascimento | Dan Vitor Vieira Braga | Francismar Holanda | Mariana Almeida Ferreira Lima | Marlúcia da Silva Bezerra Lacerda | Haroldo Reis Alves de Macêdo | Fabrício Napoleão Andrade | Djalma Vitorino Costa Filho | Grazieli Suszek de Lima | Viviane da Silva Medeiros | Renata Cristine de Sá Pedrosa Dantas | Alexander Patrick Chaves de Sena | Erick Viana da Silva | Bruno Oliveira Sousa | José Soares da Silva Neto | Juliana Mendes Correia | Eliemerson de Souza Sales | Laércio Nogueira Medeiros | Thiago Cabral Carvalho | Caio Victor Barros Gonçalves da Silva | Alexandre Antônio de Lima Junior [Orgs.]

Editora IIDV

Humanização, ciência, tecnologia e trabalho em tempos de inteligência artificial: diálogos necessários

Kilma da Silva Lima Viana | Ayrton Matheus da Silva Nascimento | Dan Vitor Vieira Braga | Francismar Holanda | Mariana Almeida Ferreira Lima | Marlúcia da Silva Bezerra Lacerda | Haroldo Reis Alves de Macêdo | Fabrício Napoleão Andrade | Djalma Vitorino Costa Filho | Grazieli Suszek de Lima | Viviane da Silva Medeiros | Renata Cristine de Sá Pedrosa Dantas | Alexander Patrick Chaves de Sena | Erick Viana da Silva | Bruno Oliveira Sousa | José Soares da Silva Neto | Juliana Mendes Correia | Eliemerson de Souza Sales | Laércio Nogueira Medeiros | Thiago Cabral Carvalho | Caio Victor Barros Gonçalves da Silva | Alexandre Antônio de Lima Junior [Orgs.]

Editora IIDV

Copyright © 2024 Editora IIDV
Humanização, Ciência, Tecnologia e Trabalho em tempos de inteligência artificial: diálogos necessários © Kilma da Silva Lima Viana, Ayrton Matheus da Silva Nascimento, Dan Vitor Vieira Braga, Francismar Holanda, Mariana Almeida Ferreira Lima, Marlúcia da Silva Bezerra Lacerda, Haroldo Reis Alves de Macêdo, Fabrício Napoleão Andrade, Djalma Vitorino Costa Filho, Grazieli Suszek de Lima, Viviane da Silva Medeiros, Renata Cristine de Sá Pedrosa Dantas, Alexander Patrick Chaves de Sena, Erick Viana da Silva, Bruno Oliveira Sousa, José Soares da Silva Neto, Juliana Mendes Correia, Eliemerson de Souza Sales, Laércio Nogueira Medeiros, Thiago Cabral Carvalho, Caio Victor Barros Gonçalves da Silva, Alexandre Antônio de Lima Junior, 2024

Organizadores
Kilma da Silva Lima Viana, Ayrton Matheus da Silva Nascimento, Dan Vitor Vieira Braga, Francismar Holanda, Mariana Almeida Ferreira Lima, Marlúcia da Silva Bezerra Lacerda, Haroldo Reis Alves de Macêdo, Fabrício Napoleão Andrade, Djalma Vitorino Costa Filho, Grazieli Suszek de Lima, Viviane da Silva Medeiros, Renata Cristine de Sá Pedrosa Dantas, Alexander Patrick Chaves de Sena, Erick Viana da Silva, Bruno Oliveira Sousa, José Soares da Silva Neto, Juliana Mendes Correia, Eliemerson de Souza Sales, Laércio Nogueira Medeiros, Thiago Cabral Carvalho, Caio Victor Barros Gonçalves da Silva, Alexandre Antônio de Lima Junior

Prefácio
Mariana Almeida Ferreira Lima

Editoração
Mariana Almeida Ferreira Lima e Caio Victor Barros Gonçalves da Silva

Diagramação
Mariana Almeida Ferreira Lima, Caio Victor Barros Gonçalves da Silva, David Alves de Alcides e Vitor Carvalho Silva

Revisão
Mariana Almeida Ferreira Lima

ISBN
978-65-88970-51-5

DOI
doi.org/10.31692/978-65-88970-51-5

Editora
Editora Instituto Internacional Despertando Vocações (Editora IIDV)

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Humanização, ciência, tecnologia e trabalho em tempos de inteligência artificial [livro eletrônico]: diálogos necessários / Erick Viana da Silva, Kilma da Silva Lima Viana, Mariana Almeida Ferreira Lima (Orgs.). -- Recife, PE: Instituto Internacional Despertando Vocações, 2024.
PDF

Vários autores.
Bibliografia.
ISBN 978-65-88970-51-5
DOI doi.org/10.31692/978-65-88970-51-5

1. Ciência 2. Educação - Pesquisa 3. Humanização 4. Inteligência artificial 5. Tecnologia I. Silva, Erick Viana da. II. Viana, Kilma da Silva Lima. III. Lima, Mariana Almeida Ferreira.

24-246395 CDD-500a

Índices para catálogo sistemático:
1. Ciência e tecnologia: Ciências 500
Eliete Marques da Silva - Bibliotecária - CRB-8/9380

Prefácio

2017. Esse foi o ano em que participei do COINTER PDV pela primeira vez. Embora não seja recomendável iniciar uma frase com um numeral, abro esta reflexão com essa indicação temporal porque ela simboliza um momento ímpar em minha vida. Na época, eu era estudante do primeiro ano do ensino médio e fui apresentada ao universo dos congressos científicos. Incentivada a participar, submeti um trabalho e passei meses dedicando-me à pesquisa. Quando o evento chegou, vivi cinco dias intensos, dialogando com estudantes e profissionais de diversas instituições do Brasil e do exterior.

Socializar os resultados de minha pesquisa no COINTER PDV foi uma experiência transformadora. Recebi comentários respeitosos e sugestões valiosas, que enriqueceram meu trabalho e me motivaram a seguir em frente. Essa vivência me mostrou que o fazer científico é possível e que o saber é democrático. Por isso, escolhi iniciar este prefácio com uma memória pessoal: o COINTER foi, para mim, um ponto de partida. Acredito que esse simbolismo se repita de maneira semelhante na vida de muitas pessoas que participam, ano a ano, do evento.

No ano passado, celebramos os dez anos de vida do COINTER PDV. Escolho dizer “vida” porque esse congresso transcende números e cronologias: ele pulsa com a força da colaboração entre pessoas. Agora, no início de sua segunda década, o COINTER se reinventa, expandindo sua atuação e reafirmando sua relevância. Nesta nova etapa, chegamos ao Piauí e seguimos fortalecendo os princípios do Instituto IDV, promovendo diálogos e parcerias transformadoras.

Diante de um mundo em constante mudança, o avanço da inteligência artificial tem desafiado as relações de trabalho e levantado questões sobre a substituição do humano pelas máquinas. Contudo, o que realmente vemos é uma reorganização: enquanto algumas funções desaparecem, outras surgem. A essência humana, marcada pela sensibilidade e pela colaboração, continua sendo insubstituível.

É com essa premissa que, neste ano de 2024, o COINTER PDV trouxe como tema norteador “Humanização, Ciência, Tecnologia e Trabalho em tempos de

Inteligência Artificial: diálogos necessários”, um convite para reflexões urgentes sobre como equilibrar os avanços tecnológicos com as necessidades humanas.

Este livro reúne trabalhos apresentados e premiados nos seguintes congressos: XI Congresso Internacional das Licenciaturas; IX Congresso Internacional das Ciências Agrárias; VIII Congresso Internacional de Gestão e Tecnologias; VI Congresso Internacional das Ciências da Saúde; e II Congresso Internacional de Arte e Cultura, realizados simultaneamente de 26 a 29 de dezembro de 2024, em Teresina, no Instituto Federal do Piauí.

Em nome da Editora IIDV, desejo a todos uma leitura inspiradora e deixo o convite para nos encontrarmos no próximo COINTER PDV, em sua décima segunda edição.

Mariana Almeida Ferreira Lima | Editora Executiva da Editora IIDV.

Sumário

Eixo 1
Licenciaturas

16 ABORDAGEM REAL E VIRTUAL NO ENSINO DE CIRCUITOS ELÉTRICOS

24 MÍDIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO: DESAFIOS E OPORTUNIDADES NA TRANSFORMAÇÃO DAS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS

30 CURRÍCULO ESCOLAR E TECNOLOGIAS DIGITAIS

36 CRESCIMENTO POPULACIONAL BASEADO NO MODELO DE MALTHUS EM FLORIANO-PI

42 A VIDA SECRETA ALÉM DOS OLHOS: EXPLORANDO BRIÓFITAS E PTERIDÓFITAS EM UMA AULA PRÁTICA LABORATORIAL DE CIÊNCIAS

49 INTRODUÇÃO DE FEIRAS DE CIÊNCIAS NO CONTEXTO EDUCACIONAL DO ENSINO DE FÍSICA

55 POLÍTICAS EDUCACIONAIS CONTEMPORÂNEAS PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA: UM ESTUDO A PARTIR DAS REFORMAS CURRICULARES E SUAS IMPLICAÇÕES NA FORMAÇÃO E NO TRABALHO PEDAGÓGICO

62 A QUÍMICA NA OBRA DE CLARICE LISPECTOR: UM OLHAR INTERDISCIPLINAR

69 A AÇÃO TRADICIONAL EM MAX WEBER, ATRAVÉS DA PERSPECTIVA DAS RELAÇÕES DE PARENTESCO

73 METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO

78 REATIVAÇÃO DO LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS DO CENTRO EDUCACIONAL PROFESSOR MILTON AGUIAR COMO INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA DE BOLSISTAS DO PIBID

83 ALÉM DAS LEIS DA FÍSICA: RELATO DE EXPERIÊNCIA SOBRE DESIGUALDADES DE GÊNERO E A BUSCA POR EQUIDADE NO CAMPO CIENTÍFICO

87 PROJETO DE INTERVENÇÃO NA APAE CORRENTE

92 CONSTRUÇÃO DE TERRÁRIO: UMA EXPERIÊNCIA PRÁTICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS

97 IMPORTÂNCIA DO ENSINO DE BIOLOGIA NA FORMAÇÃO DOS ALUNOS DE NÍVEL MÉDIO

101 ENSINO E APRENDIZAGEM MATEMÁTICA ATRAVÉS DE INTERVENÇÕES DO PIBID: AUTOESTIMA E TEORIA EM FOCO

106 RELATOS DE VIVÊNCIAS NO ESTÁGIO SUPERVISIONADO DE OBSERVAÇÃO DO ENSINO MÉDIO

111 CRIANDO EXPERIÊNCIAS NO ESTÁGIO SUPERVISIONADO DO ENSINO MÉDIO

115 JOGO DE TABULEIRO COMO REFORÇO DE CONTEÚDOS ESPECÍFICOS PARA O 7° ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

119 INTEGRAÇÃO ENTRE TEORIA E PRÁTICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS: DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO DE UM KIT DIDÁTICO SOBRE TRANSFORMAÇÕES QUÍMICAS

124 XADREZ E SUAS IMPLICAÇÕES NA MATEMÁTICA

128 BIOMAS DO BRASIL: DIVERSIDADE, SABERES E TECNOLOGIAS SOCIAIS SOB A PERSPECTIVA DE TRILHA INTERPRETATIVA

133 UTILIZAÇÃO DE UM JOGO COMO ESTRATÉGIA INCLUSIVA PARA ENSINO DE RECURSOS VEGETAIS EM UMA ÁREA DO SEMIÁRIDO PIAUIENSE

137 RELATO DE EXPERIÊNCIA: A UTILIZAÇÃO DE MÉTODOS FORENSES COMO METODOLOGIA ATIVA PARA O ENSINO DE QUÍMICA

Eixo 2
Ciências Agrárias

143 AVALIAÇÃO IN VITRO DO EXTRATO DA FOLHA DE DYSPHANIA AMBROSIOIDES L. SOBRE BOVICOLA CAPRAE (GURLT, 1843) (ISCHNOCERA: BOVICOLIIDAE)

150 PERFIL FITOQUÍMICO DO EXTRATO SALINO DA FOLHA DE DYSPHANIA AMBROSIOIDES L.

156 AVALIAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DA UMIDADE DO SOLO EM CULTIVO DE GLIRICÍDIA

163 TOXICIDADE POR FUMIGAÇÃO DE ÓLEOS ESSENCIAIS DE AMYRIS BALSAMIFERA E CINNAMOMUM CAMPHORA SOBRE CALLOSOBRUCHUS MACULATUS EM FEIJÃO-CAUPI

171 ANÁLISE QUÍMICA E POTENCIAL TÓXICO DOS ÓLEOS ESSENCIAIS DE MENTHA ARVENSIS E CYMBOPOGON MARTINI CONTRA OLIGONYCHUS PUNICAE EM EUCALIPTO

178 SEMENTES DA FARTURA E AGRICULTURA FAMILIAR NA REGIÃO DO VALE DO CANINDÉ: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

185 MONITORAMENTO DE PARÂMETROS DO SOLO COM SENSOR DE MÚLTIPLOS PARÂMETROS CONECTADO A DISPOSITIVO MÓVEL: UMA METODOLOGIA DE BAIXO CUSTO PARA AGRICULTURA DE PRECISÃO

190 RELATO DE EXPERIÊNCIA: CURSO DE INFORMÁTICA BÁSICA PARA ALUNOS DO CURSO TÉCNICO EM VETERINÁRIA DA EAJ/UFRN

195 VIVÊNCIAS NA ESCOLA AGRÍCOLA DE JUNDIAÍ - UFRN PÓS-PANDEMIA, RESIDÊNCIA, DIFICULDADES E EXPERIÊNCIAS

201 PRODUÇÃO DE RAPADURA NO MUNICÍPIO DE BOA HORA-PIAUÍ: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA

208 PLANTAS MEDICINAIS NO CONTROLE DE ENFERMIDADES NA CRIAÇÃO DE AVES NO MUNICÍPIO DE COCAL-PI

214 IMPORTÂNCIA DA FORMAÇÃO ÉTICO-POLÍTICA DE LIDERANÇAS ESTUDANTIS DO ENSINO MÉDIO NO MUNICÍPIO DE MACAÍBA-RN

218 SALA DE AULA INVERTIDA COMO FERRAMENTA PARA O APERFEIÇOAMENTO NO ENSINO SUPERIOR: ESTUDO DE CASO APLICADO AO CURSO DE ZOOTECNIA DA USP

Eixo 3
Gestão e Tecnologias

223 CONTROLE DE TRAJETÓRIA DE UM ROBÔ MANIPULADOR SERIAL DUPLO

245 PROJETO ELETROMECÂNICO E MODELAMENTO MATEMÁTICO DE UM ROBÔ MANIPULADOR SERIAL DUPLO

262 MODELAGEM CINEMÁTICA INVERSA E SIMULAÇÃO DE CONTROLE DE MANIPULADORES ROBÓTICOS COM 3 A 5 GRAUS DE LIBERDADE

282 EXPLORANDO A INTERCONEXÃO ENTRE DISCLOSURE DE RISCOS E REPUTAÇÃO: UM ESTUDO NAS EMPRESAS DO ÍNDICE DE SUSTENTABILIDADE EMPRESARIAL DA B3

299 TRANSFORMANDO A EDUCAÇÃO: O IMPACTO DA IOT NO ENSINO PÓS-PANDEMIA

312 INTRAEMPREENDEDORISMO NO SETOR PÚBLICO: O CASO DE UM INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA

334 DE ESTUDANTE A DESENVOLVEDOR: APREENDENDO A CRIAR APLICATIVOS MOBILE SEM PROGRAMAÇÃO

357 EMPREENDEDORISMO FEMININO E SEUS DESAFIOS E MOTIVAÇÕES: ESTUDO DE UM GRUPO DE MULHERES EMPREENDEDORAS DA CIDADE DE SÃO BRAZ NO PIAUÍ

378 EMPREENDEDORISMO FEMININO DIGITAL: MAPEAMENTO BIBLIOMÉTRICO DAS PUBLICAÇÕES CIENTÍFICAS NO PERÍODO DE 2007 A 2024

395 FORMAÇÃO DE EMPREENDEDORES NO CURSO DE TADS DO IFPE RECIFE: UMA AVALIAÇÃO SOBRE A FORMAÇÃO DOS ESTUDANTES E EGRESSOS

416 AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO EM SISTEMAS DE MOBILIDADE: UM ESTUDO SOBRE O COMPARTILHAMENTO DE BICICLETAS NA CIDADE DE RECIFE

438 ANÁLISE COMPARATIVA DOS FILAMENTOS PLA, ABS E PETG NA IMPRESSÃO 3D: PROPRIEDADES E APLICAÇÕES EM SETORES QUE DEMANDAM AVANÇOS TECNOLÓGICOS

453 MUSEU ITINERANTE INTERATIVO: UMA PRÁTICA SOCIOAMBIENTAL EDUCACIONAL

467 INOVAÇÃO E COLABORAÇÃO EM REDES CONTEMPORÂNEAS: UMA ANÁLISE DAS TEORIAS DE REDES E SUAS IMPLICAÇÕES NAS HÉLICES DE INOVAÇÃO

490 LOGÍSTICA HOSPITALAR: POSSÍVEIS MELHORIAS ATRAVÉS DE INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS NO PLANEJAMENTO DE CUSTOS NA LAVANDERIA DE UM HOSPITAL PÚBLICO DO RECIFE

512 ESTUDO COMPARATIVO DE ALGORITMOS CLÁSSICOS DE RASTREAMENTO VISUAL EM VÔLEI

519 DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE ATROPELAMENTO DE ANIMAIS SILVESTRES EM TRECHO DA BR-135 NO EXTREMO SUL PIAUIENSE

526 USO E OCUPAÇÃO DA TERRA DO MUNICÍPIO DE CORRENTE - PI: UMA ANÁLISE COMPARATIVA DOS ANOS 2000 E 2023

533 ESTUDO DE CASO DA FUNDAÇÃO TIA ZÉLIA: PROJETO DE EXTENSÃO

540 PERCEPÇÃO DISCENTE SOBRE UM CURSO ONLINE DURANTE O ISOLAMENTO SOCIAL

546 A PREVENÇÃO E COMBATE DO BULLING NAS ESCOLAS DE ENSINO MÉDIO

551 TRANSFORMANDO A GESTÃO DO ENSINO NO IFPI COM FERRAMENTAS SELF-SERVICE DE BUSINESS INTELLIGENCE

555 IMPLEMENTAÇÃO DA TECNOLOGIA SOCIAL 'FOSSA VERDE' NAS ESCOLAS PÚBLICAS DOS MUNICÍPIOS DE CORRENTE E SÃO GONÇALO DO GURGUÉIA, NO EXTREMO SUL PIAUIENSE

560 PROJETO PODCAST: UMA EXPERIÊNCIA DE PROTAGONISMO ESTUDANTIL NO AUDIOVISUAL E MARKETING DIGITAL

564 PROJETO DE ENSINO ELETROELETRÔNICA APLICADA A INFORMÁTICA

569 FOMENTO A NOVOS OLHARES E PERCEPÇÕES PROFISSIONAIS, CAUSADOS PELA PRÁTICA DO RECURSO METODOLÓGICO VISITA TÉCNICA

573 UMA ABORDAGEM LÚDICA SOBRE A TEMÁTICA DOS TUBARÕES COM ROBÓTICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL

Eixo 4
Ciências da Saúde

579 CONCORDÂNCIA ENTRE O CONSUMO DE VAPES E AS TAXAS DE EVALI NO BRASIL: UMA REVISÃO CIENTÍFICA

595 SENSIBILIDADE NOS CUIDADOS DE SAÚDE DURANTE AÇÕES MULTIDISCIPLINARES DESENVOLVIDAS NA ATENÇÃO PRIMÁRIA

614 CONTAGEM DE CARBOIDRATO COMO PRINCIPAL ALIADO PARA DIMINUIÇÃO DA DOSAGEM DOS MEDICAMENTOS NO TRATAMENTO DA DIABETES MELLITUS TIPO 2

632 PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DA HANSENÍASE EM JABOATÃO DOS GUARARAPES: ANÁLISE DOS CASOS NOTIFICADOS ENTRE 2020 E 2023

648 OS IMPACTOS DO USO DE TELA NA SAÚDE HUMANA: UMA REVISÃO DE LITERATURA NA BIBLIOTECA DIGITAL BRASILEIRA DE TESES E DISSERTAÇÕES

671 O BRASIL COMO DESTAQUE NO CENÁRIO LATINO-AMERICANO DA PRÁTICA DO TURISMO REPRODUTIVO, UMA REVISÃO INTEGRATIVA

690 SAÚDE ÚNICA: IMPORTÂNCIA DA CONSCIENTIZAÇÃO SOBRE ZOONOSES EM PROJETOS DE EXTENSÃO COM CRIANÇAS

Eixo 5
Arte e Cultura

595 UM ESTADO DO CONHECIMENTO SOBRE A INTEGRAÇÃO DA MÚSICA NOS CURSOS INTEGRADOS NOS INSTITUTOS FEDERAIS

714 ARTE E ATRAVESSAMENTOS: OS SENTIDOS DA ARTE PIAUIENSE

736 DESAFIOS E CONQUISTAS NA FORMAÇÃO DE UMA FANFARRA SIMPLES NO IFPI, CAMPUS PAULISTANA

741 SER DANÇANTE: VIVÊNCIAS E GIROS DE EMOÇÕES EM UMA ESCOLA TÉCNICA DE NÍVEL MÉDIO

745 NOTAS DE CORAGEM E TRANSFORMAÇÃO: JORNADA E VIVÊNCIA DE UMA MULHER TRANS EM UMA BANDA DE MÚSICA

Eixo 6
Mostra de Materiais Didáticos

750 DESIGN THINKING: UMA PROPOSTA DE ORGANIZAÇÃO DO CURRÍCULO INTEGRADO RUMO À FORMAÇÃO OMNILATERAL

755 PESQUISA COMO FERRAMENTA DIDÁTICA: MINICURSO TEÓRICO EM QUÍMICA ORGÂNICA

760 USO DE MATERIAL CONCRETO NO ESTUDO DE GRANDEZAS E MEDIDAS: PROBLEMA GATO-RATO

763 AULA EXPERIMENTAL EM QUÍMICA ORGÂNICA: PREPARO E ANÁLISE FITOQUÍMICA DE EXTRATOS VEGETAIS DE PLANTAS MEDICINAIS

768 ERATÓSTENES E A CIRCUNFERÊNCIA DA TERRA

722 ECORRELAÇÕES: O JOGO DA VIDA DA NATUREZA

777 AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM CONCEITUAL SOBRE OS DOZE PRINCÍPIOS DA QUÍMICA VERDE

782 MEMÓRIA DOS ESTADOS FÍSICOS: RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS COM FOCO NA DEFICIÊNCIA INTELECTUAL

786 CAMINHO DAS ORGANELAS: TABULEIRO TÁTIL COMO RECURSO DIDÁTICO NO ENSINO DE CIÊNCIAS PARA DEFICIENTES VISUAIS

791 EXPLORANDO AS TEORIAS DE DARWIN E LAMARCK: MATERIAL DIDÁTICO DESENVOLVIDO A PARTIR DA EXPERIÊNCIA DO PIBID

795 CORRIDA NA RETA NUMÉRICA UM INSTRUMENTO POTENCIALIZADOR DO ENSINO E APRENDIZAGEM DE ADIÇÃO E SUBTRAÇÃO COM NÚMEROS INTEIROS

800 BINGO DOS INTEIROS: UMA ABORDAGEM LÚDICA PARA O ENSINO DAS OPERAÇÕES MATEMÁTICAS

805 EXPLORANDO O SISTEMA SOLAR ATRAVÉS DO TABULEIRO: INCLUSÃO DE ALUNOS COM AUTISMO

809 CRISPR CAS9: UM MODELO DIDÁTICO DE EDIÇÃO GENÉTICA



Eixo 1

Licenciaturas

ABORDAGEM REAL E VIRTUAL NO ENSINO DE CIRCUITOS ELÉTRICOS

REAL AND VIRTUAL APPROACH TO TEACHING ELETRICAL CIRCUITS

Luis Henrique Rodrigues de Sousa
Antônio Luis Pereira dos Santos
Josevan Bezerra da Silva
José Cardoso Batista

RESUMO
Este trabalho apresenta um projeto de intervenção desenvolvido no contexto do Programa de Residência Pedagógica do Instituto Federal do Piauí (IFPI) – Campus Angical-PI. A iniciativa tem como objetivo principal investigar as abordagens real e virtual no ensino de circuitos elétricos, buscando compreender a eficácia dessas metodologias no aprimoramento do aprendizado dos alunos. A pesquisa foi realizada no Centro Estadual de Tempo Integral (CETI) Alberto Leal Nunes, envolvendo uma amostra de vinte e cinco alunos do terceiro ano do ensino médio. Os estudantes participantes foram selecionados com base em dificuldades previamente identificadas na disciplina de Física, particularmente no que se refere ao conteúdo de circuitos elétricos. A escolha dessa amostra específica justifica-se pela necessidade de explorar e analisar alternativas pedagógicas que possam contribuir para a superação das dificuldades enfrentadas por esses alunos. Assim, o projeto se propõe a avaliar a eficácia das abordagens de ensino real e virtual, entendidas aqui como complementares, na promoção de um aprendizado mais sólido e eficaz. A abordagem real no ensino de circuitos elétricos refere-se ao uso de materiais concretos e experimentação direta no processo de aprendizagem, permitindo aos alunos o contato direto com os componentes e fenômenos físicos envolvidos. Por outro lado, a abordagem virtual inclui o uso de simuladores e softwares educativos como o Pheth que oferecem uma representação digital dos circuitos, possibilitando a visualização e manipulação dos elementos de forma interativa. A investigação procura não apenas identificar os impactos individuais de cada abordagem, mas também explorar a combinação das duas, analisando como a integração entre práticas reais e virtuais pode enriquecer o processo de ensino-aprendizagem.
Palavras-chave: abordagens; pedagógicas; física; real; virtual.

ABSTRACT
This paper presents an intervention project developed within the context of the Pedagogical Residency Program at the Federal Institute of Piauí (IFPI) – Angical-PI Campus. The primary goal of the initiative is to investigate the real and virtual approaches in the teaching of electrical circuits, aiming to understand the effectiveness of these methodologies in enhancing student learning. The research was conducted at the Centro Estadual de Tempo Integral (CETI) Alberto Leal Nunes, involving a sample of twenty-five third-year high school students. The participating students were selected based on previously identified difficulties in the subject of Physics, particularly regarding the content of electrical circuits. The choice of this specific sample is justified by the need to explore and analyze pedagogical alternatives that can contribute to overcoming the challenges faced by these students. Thus, the project aims to evaluate the effectiveness of real and virtual

teaching approaches, understood here as complementary, in promoting more solid and effective learning. The real approach to teaching electrical circuits refers to the use of concrete materials and direct experimentation in the learning process, allowing students to have direct contact with the components and physical phenomena involved. On the other hand, the virtual approach includes the use of simulators and educational software such as PhET, which offer a digital representation of the circuits, enabling the visualization and manipulation of the elements interactively. The investigation seeks not only to identify the individual impacts of each approach but also to explore the combination of the two, analyzing how the integration between real and virtual practices can enrich the teaching-learning process.
Keywords: approaches; pedagogical; physics; real; virtual.

INTRODUÇÃO

O presente trabalho destaca a importância da computação e das atividades práticas de laboratórios no ensino e aprendizagem, pois oferecem uma variedade de recursos e possibilitam experiências práticas e concretas, tanto de forma real quanto virtual. A abordagem real permite contato direto com os componentes e experimentos, enquanto a abordagem virtual oferece maior flexibilidade e a realização de experimentos mais complexos ou com componentes específicos.

Este trabalho objetiva-se em analisar a efetividade das ferramentas utilizadas como metodologias para o ensino de circuitos elétricos, que se tratam de atividades práticas em sala de aula em conjunto com atividades utilizando ferramentas digitais como o simulador Phet.

Observações em sala de aula revelaram que a maioria dos alunos enfrentavam dificuldades com circuitos elétricos, tema frequente em provas como o Enem e vestibulares. Diante disso, foi proposto um projeto para aprimorar a aprendizagem dos estudantes nessa área da física.

Com a realização desta pesquisa abrangendo o uso de tecnologias atreladas a atividades práticas utilizando matéria acessíveis do dia-a-dia. O presente trabalho é uma pesquisa de um projeto de intervenção realizada no 3º ano do ensino médio na escola Alberto Leal Nunes pelo programa de residência pedagógica subprojeto de física Angical-PI.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para Bartzik e Zander (2016) na disciplina de Ciências, o professor pode elaborar aulas práticas como uma ferramenta metodológica para contribuir na aprendizagem do conhecimento científico. Deste modo os alunos, por intermédio

das atividades práticas, têm a possibilidade de investigar, debater fatos e ideias, por meio da observação e comparação, favorecendo a construção de conexões entre ciências, tecnologia e sociedade, isto é, atividades práticas em sala de aula ainda é considerado um recurso indispensável para o aprendizado.

Outro recurso pedagógico valioso para o ensino de Física e/ou Ciências Naturais consiste no uso de tecnologias digitais, pois estas proporcionam diferentes maneiras de desenvolver uma aula com base em uma dinâmica mais atrativa aos alunos e adequada à observação e investigação acerca do comportamento de diversos sistemas físicos. Assim, as tecnologias estabelecem novas perspectivas aos professores e alunos, de forma a instigar os primeiros à busca por novas abordagens de ensino que favoreçam a ampliação do conhecimento e implementar aos estudantes novas possibilidades de aprendizagem (EGUEZ; VELOSO, 2021).

Araujo e Veit (2004, p. 9) apontam que as simulações computacionais “dão suporte a atividades exploratórias caracterizadas pela observação, análise e interação do sujeito com modelos já construídos”. Ao interagir com a simulação alterando os valores dos parâmetros do modelo que descreve o sistema físico, o estudante consegue visualizar o efeito da alteração no comportamento do sistema, o que permite o entendimento do significado físico dos parâmetros no modelo matemático.

De acordo com Heckler, Saraiva e Oliveira Filho (2007, p. 268), ferramentas computacionais são “consideradas, por muitos, a solução dos vários problemas que os professores de Física enfrentam ao tentar explicar para seus alunos fenômenos abstratos”. De fato, há muitos conceitos que são considerados abstratos pelos alunos porque “estão fora do alcance dos sentidos do ser humano, tais como partículas subatômicas, corpos com altas velocidades e processos dotados de grande complexidade” (MEDEIROS; MEDEIROS, 2002, p. 78).

Neste sentido, o uso de recursos computacionais – que permitem ao aluno a visualização de representações de partículas ou processos microscópicos – tende a amenizar a dificuldade relativa à abstração destes conceitos. Nessas situações, em que um conceito é demasiado abstrato para ser associado às concepções prévias dos estudantes, as simulações “podem ser bastante úteis, particularmente quando a experiência original for impossível de ser reproduzida pelos estudantes” (MEDEIROS; MEDEIROS, 2002, p. 79), seja pela complexidade do experimento, pelo custo elevado para a aquisição dos materiais ou pela falta de laboratórios

físicos, de forma que os simuladores podem atuar como laboratórios virtuais (HANSEN et al., 2020).

METODOLOGIA

No presente trabalho foram utilizadas dois tipos de pesquisa, tanto qualitativa quanto quantitativa. As atividades realizadas na pesquisa ocorreram de forma presencialmente em turmas de terceiro ano do ensino médio, que incluíram vinte e cinco alunos pré- avaliados com baixo rendimento na disciplina de física. A pesquisa realizou-se em dois momentos específicos: no momento inicial foi feita a explanação de conteúdos sobre circuitos elétricos: formas de eletrização, lei de coulomb, campo elétrico, resistores, carga elétrica, geradores, corrente elétrica, potência elétrica e os tipos de circuitos; e no segundo momento foram utilizadas as estratégias propostas nessa pesquisa com atividades que foram o uso do programa de simulação computacional PHET e práticas experimentais com reprodução de eventos que envolvem circuitos elétricos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente antes da aplicação do projeto, foi questionado aos alunos se eles possuíam algum conhecimento prévio sobre o assunto de circuitos elétricos, e segundo as suas respostas foi notado que menos da metade afirmaram que conheciam o conteúdo apenas superficialmente. Foi notado também que existe um certo grau de incerteza quando 32% dos alunos da turma afirmaram que apenas ouviram falar sobre o conteúdo de circuitos elétricos com pouquíssima ou nenhuma interpretação. Um dado preocupante foi notado quando quase 20% dos alunos da sala afirmavam não saber ou nunca ouviram falar sobre o conteúdo de circuitos elétricos.

Figura 01: foi perguntando sobre os conhecimentos prévios dos alunos em circuitos elétricos

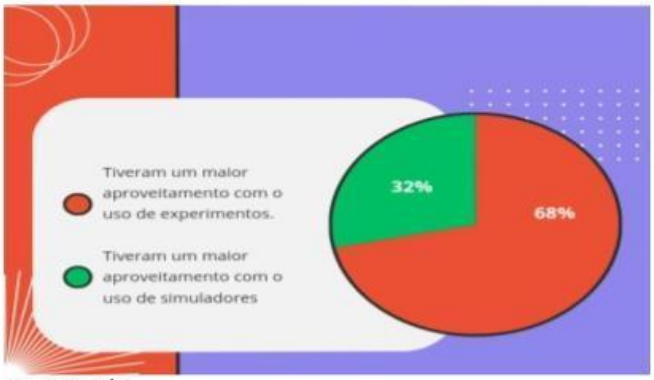


Fonte: Própria

Dadas as informações da figura 01, e perceptível notar uma grande dificuldade enfrentadas pelos alunos, 19% destes afirmaram não saber realmente sobre o conteúdo, um dado preocupante para os alunos da última série do ensino médio que em tese era necessário que soubessem ao menos o básico deste assunto.

Foi perguntado aos alunos qual a metodologia que foi melhor aproveitada e foi notado que o uso de práticas experimentais teve um melhor aproveitamento quando quase 70% dos alunos afirmaram. Mesmo com o uso de simuladores computacionais para o ensino não seja tão comum nas escolas públicas, ainda teve um aproveitamento considerável por mais de 30% dos alunos da sala.

Figura 02: Qual abordagem foi melhor aproveitada pelos alunos?



Fonte: Própria

Na figura 02 é notável que por mais que o uso de tecnologias digitais para o ensino seja algo novo para a aprendizagem dos alunos, seja uma estratégia interessante que possivelmente possa a ser mais corriqueiro nas escolas para melhorar a qualidade do ensino nas escolas. Atrelar as atividades práticas em sala de aula com atividades utilizando ferramentas digitais possibilita o aluno a ter uma melhor aprendizagem de acordo com Heckler, Saraiva e Oliveira Filho (2007).

Foi perguntando aos alunos se após a aplicação das práticas eles se consideravam como mais domínio sobre o conteúdo de circuitos elétricos e segundo as afirmações deles, foi evidente que houve que houve um enorme avanço na interpretação dos alunos sobre os conteúdos quando menos de 10% dos alunos ainda tiveram alguma dúvida. Ao comparar a figura 01 a figura 03 é possível notar que a aplicação dessas abordagens possibilitaram aos alunos uma grande ajuda,

quando apenas um número baixo de alunos ainda ficaram com alguma dúvida.

Figura 03: Após a aplicação das práticas você se considera com mais domínio sobre o conteúdo

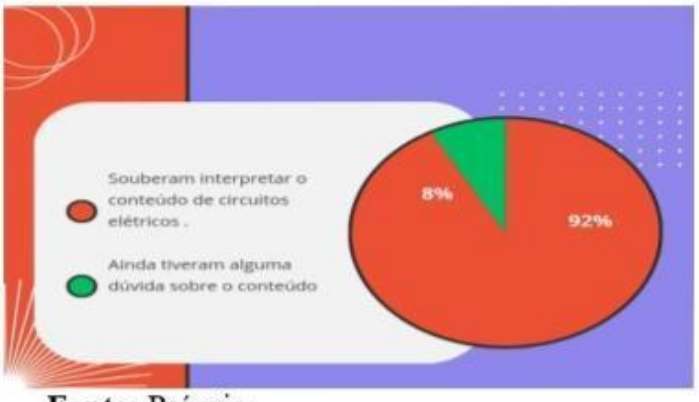


Fonte: Própria

Os dados da figura 03 enaltecem ainda mais Araujo e Veit (2004) quando essas atividades podem possivelmente servir para dar suporte nas atividades exploratórias caracterizadas pela observação, análise e interação do sujeito com modelos já construídos", isto é, podem se tornar uma estratégia bastante aproveitável.

Por último após a aplicação do projeto foi questionado se os alunos conheciam sobre a utilidade dos circuitos elétricos, definitivamente e possível notar o quanto a aplicação dessas metodologia possibilitaram uma melhoria no processo de aprendizagem dos alunos sobre o conteúdo de circuitos elétricos.

Figura 04: Você conhece a utilidade dos circuitos elétrico



Fonte: Própria

Quando 96% afirmaram que sabiam suas aplicações no dia-a-dia e apenas 4% tiveram alguma incerteza e não souberam responder, ao compararmos a figura 04 com a figura 01, onde menos de 50% conheciam sobre o assunto que se tornaram quase 100% que agora sabem qual a utilidade dos circuitos elétricos.

Isto reforça a colocação de VELOSO (2021), afirmando que o uso de tecnologias como forma a instigar os alunos, busca por novas abordagens de ensino que favoreçam a ampliação do conhecimento e implementar aos estudantes novas possibilidades de aprendizagem.

A partir dos dados obtidos pela pesquisa foi evidente ver que essas ferramentas podem ser úteis ao processo de aprendizagem dos alunos, onde a maioria afirmou terem tido uma melhoria na aprendizagem no que se diz respeito a circuitos elétricos.

CONCLUSÕES

Ao analisarmos os dados obtidos desta pesquisa, a utilização de abordagens tanto virtuais quanto reais para o ensino de circuitos elétricos, mostrou-se como uma metodologia capaz de solucionar problemas relacionados a dificuldade de aprendizagem dos alunos enfrentados pelos professores de física. Ao utilizar tecnologias digitais para o auxílio do ensino de circuitos elétricos, torna-se uma forma alternativa quando a escola não possui uma estrutura adequada e não possui os materiais necessários para a realização de experimentos envolvendo a temática de circuitos elétricos.

Quando ao final da aplicação do projeto mais de 90% dos alunos afirmaram ter maior domínio sobre o conteúdo de circuitos elétricos, é evidente que a utilização de práticas experimentais e simulações computacionais são úteis no processo de aprendizagem dos alunos.

Entretanto, para avaliar com mais eficiência, é necessário e é pretendido realizar esta pesquisa em uma escala maior de alunos para conhecer mais exatamente a efetividade dessas ferramentas para o processo de ensino.

REFERÊNCIAS

ARAUJO, I. S.; VEIT, E. A. Uma revisão da literatura sobre estudos relativos a tecnologias computacionais no ensino de Física. Revista Brasileira de Pesquisa em educação em Ciências, Porto Alegre, v. 4, n. 3, p.5-18, 2004.

BARTZIK, F.; ZANDER, L. D. A importância das aulas práticas de Ciências no Ensino fundamental. Revista Arquivo Brasileiro de Educação, Belo Horizonte – MG, v.4, n. 8, mai./ago. 2016.

EGUEZ, Bárbara Adelaide Parada; VELOSO, Maria Sônia Silva Oliveira. Uso de tecnologias na Física: Possibilidades contemporâneas na transmissão de conhecimentos. Revista Insignare Scientia-RIS, v. 4, n. 3, p. 418-431, 2021.

HANSEN, T. R. et al. O uso de simuladores e a Astronomia na Educação Básica: Potencializando o processo de ensino-aprendizagem. Revista Insignare Scientia-RIS, v. 3, n. 2, p. 551-563, 2020.

HECKLER, V.; SARAIVA, M. de F. O.; OLIVEIRA FILHO, K. de S. Uso de simuladores, imagens e animações como ferramentas auxiliares no ensino/aprendizagem de óptica. 2007.

MEDEIROS, A.; MEDEIROS, C. F. de. Possibilidades e limitações das simulações computacionais no ensino da Física. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 24, n. 2, p. 77-86, 2002.

MÍDIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO: DESAFIOS E OPORTUNIDADES NA TRANSFORMAÇÃO DAS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS

Síria Marques de Moura Braga[1]
Hélio Costa e Silva[2]
Lucyanne Loreny Ribeiro Ferreira[3]
Nádya Luzia Feitosa Barbosa[4]
Cleidiane Oliveira[5]

INTRODUÇÃO

O uso de mídias digitais na educação tem se tornado um tema de grande relevância, especialmente com o avanço tecnológico e sua integração cada vez maior nas instituições de ensino. A digitalização do ambiente escolar não apenas transforma a maneira como o conteúdo é apresentado, mas também impacta profundamente as práticas pedagógicas e a forma como o conhecimento é produzido e compartilhado. Em um mundo cada vez mais conectado, torna-se essencial investigar como essas ferramentas podem contribuir para a inovação educacional e para enfrentar os desafios contemporâneos, como as desigualdades no acesso às tecnologias.

Este estudo, de caráter bibliográfico, visa oferecer uma visão abrangente dos impactos das mídias digitais no processo educacional. As investigações anteriores destacam que essas ferramentas, incluindo plataformas de aprendizagem, redes sociais e recursos audiovisuais, desempenham um papel central na promoção de práticas educativas mais dinâmicas e interativas. No entanto, os debates sobre sua implementação ainda estão em evidência, especialmente em relação à eficácia dessas ferramentas e às barreiras socioeconômicas que limitam o acesso a elas. Este trabalho busca aprofundar a análise dos desafios e oportunidades relacionados à adoção dessas tecnologias pelas instituições de ensino.

A metodologia adotada neste artigo é uma pesquisa bibliográfica, com a análise de artigos acadêmicos, livros e estudos recentes sobre o tema. O estudo se

[1] Mestranda em Tecnologias Emergentes em Educação pela Must University, siriamoura@hotmail.com
[2] Mestrando em Tecnologias Emergentes em Educação pela Must University, helliu33@gmail.com
[3] Mestranda em Tecnologias Emergentes em Educação pela Must University, lorenyribeiro@ifpi.edu.br
[4] Mestranda em Tecnologias Emergentes em Educação pela Must University, nadyabarbosa@ifpi.edu.br
[5]Mestre em Formação de Professores pela Universidade Estadual da Paraíba-UEPB, cleidiane.oliveira@ifpi.edu.br

delimita a investigar como as mídias digitais estão transformando as práticas pedagógicas e a infraestrutura necessária para garantir sua adoção eficaz. O problema central reside na disparidade de acesso às tecnologias em diferentes contextos socioeconômicos, levantando a hipótese de que, apesar dos avanços tecnológicos, essas desigualdades ainda afetam significativamente o processo educativo. Entre os objetivos do trabalho, destaca-se a análise das principais tecnologias empregadas na educação e a discussão dos desafios relacionados à sua implementação, especialmente no que tange à inclusão digital e à formação continuada de profissionais.

Por fim, este artigo contribui para o debate sobre a importância de políticas públicas que promovam a equidade no acesso às tecnologias digitais e o desenvolvimento de estratégias pedagógicas inovadoras. Ao discutir os benefícios e desafios que as mídias digitais representam para a educação, o estudo pretende fornecer subsídios teóricos para a formulação de soluções que garantam uma integração mais efetiva dessas ferramentas no ensino.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Com o avanço tecnológico e a crescente digitalização da sociedade, a adoção de ferramentas digitais em ambientes educacionais tornou-se imprescindível para facilitar o processo de ensino e aprendizagem. Diversas tecnologias foram integradas às práticas pedagógicas nos últimos anos, transformando a maneira como o conteúdo é apresentado e o ambiente educacional estruturado. Esse movimento vai além das interações entre professores e alunos, pois envolve a adaptação das instituições às novas exigências do mundo digital.

Nesse contexto, o uso de mídias digitais tem promovido maior interatividade e autonomia no aprendizado. Bacich e Moran (2017) ressaltam a necessidade de transformar o modelo tradicional de ensino, passando de uma abordagem centrada no professor para práticas colaborativas, onde as tecnologias digitais permitem maior dinamismo no processo educativo. Isso evidencia que essas mídias, ao estimularem a participação ativa dos estudantes, têm potencial para transformar a educação.

Além disso, a flexibilização e a personalização proporcionadas pelas mídias digitais são elementos centrais nas Metodologias Ativas, como apontam Bacich e Moran (2017). Essas metodologias, que incluem o uso de vídeos, podcasts e

quizzes interativos, colocam o aluno no centro do processo educativo, permitindo a construção autônoma do conhecimento, reforçando que as mídias digitais respondem às demandas contemporâneas da educação ao criar ambientes inovadores e mais flexíveis.

Contudo, a implementação dessas tecnologias não está isenta de desafios. Silva et al. (2023) abordam a questão da inclusão digital, destacando que, embora as mídias digitais possam democratizar o ensino, elas também podem acentuar as disparidades sociais. A falta de acesso adequado às tecnologias em contextos de vulnerabilidade é um problema que afeta a eficácia das políticas educacionais voltadas para a digitalização, ampliando as desigualdades no acesso ao conhecimento.

Além das questões de acesso, é importante destacar a necessidade de capacitação contínua dos educadores para a integração eficaz das mídias digitais. Sousa et al. (2011) discutem o conceito de Competência Digital Docente, evidenciando que a formação adequada dos professores é fundamental para que eles possam utilizar essas ferramentas de maneira eficiente. A transição para o ensino híbrido, acelerada pela pandemia de COVID-19, reforçou essa necessidade, ao evidenciar a importância de plataformas digitais e ferramentas de videoconferência (Hogemann, 2024).

Portanto, as mídias digitais não apenas transformam as práticas pedagógicas, mas também redefinem o papel das instituições de ensino, exigindo mudanças estruturais e contínua reavaliação de suas estratégias. Como observa Lévy (1993), o uso dessas tecnologias amplia a capacidade de criação e manutenção do conhecimento, possibilitando maior autonomia e promovendo uma educação mais acessível e interativa.

Em síntese, o impacto das tecnologias digitais na educação vai além de sua simples implementação. Elas representam um catalisador para a inovação pedagógica, transformando não só as ferramentas de ensino, mas também as próprias instituições. Como concluem Sousa et al. (2011), a integração eficaz dessas tecnologias exige suporte contínuo e o desenvolvimento de uma infraestrutura que permita a utilização plena dos recursos digitais no processo educativo.

METODOLOGIA

Com base em Gil (1999), a pesquisa realizada é de natureza qualitativa e baseou-se em uma pesquisa bibliográfica, com foco na análise de artigos acadêmicos, livros e estudos recentes sobre o uso de mídias digitais na educação. A seleção dos materiais de referência foi feita em bases de dados acadêmicas, priorizando fontes relevantes e atualizadas. O objetivo foi identificar as principais tecnologias e mídias digitais utilizadas no ambiente educacional e compreender seu papel na transformação das práticas pedagógicas.

O estudo também examinou os desafios e oportunidades relacionados à implementação dessas tecnologias, especialmente no que diz respeito às desigualdades de acesso e à capacitação docente. A análise crítica das fontes permitiu uma compreensão abrangente sobre os impactos das mídias digitais nas instituições educacionais, fornecendo subsídios para discutir tanto os benefícios quanto os obstáculos enfrentados no processo de digitalização do ensino.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos a partir da pesquisa bibliográfica revelaram que o uso de mídias digitais na educação traz benefícios claros, como a promoção de uma maior interatividade e flexibilidade nas práticas pedagógicas. Entre as tecnologias mais citadas na literatura, destacam-se as plataformas de gestão de aprendizagem, como Moodle e Google Classroom, e as ferramentas de videoconferência, como Zoom e Microsoft Teams. Essas ferramentas são amplamente reconhecidas por facilitar o gerenciamento de conteúdos e proporcionar um ambiente de ensino mais dinâmico, flexível e acessível.

No entanto, a pesquisa também aponta desafios importantes, sobretudo no que diz respeito à inclusão digital e à capacitação para o uso dessas tecnologias. A desigualdade de acesso continua a ser um obstáculo significativo, especialmente em contextos socioeconômicos mais vulneráveis, onde a falta de infraestrutura, como acesso à internet e dispositivos adequados, limita o pleno aproveitamento das mídias digitais. Esses resultados destacam a necessidade de políticas públicas que priorizem a inclusão digital e o desenvolvimento de uma infraestrutura tecnológica mais equitativa.

Por fim, a análise dos estudos revisados indica que, embora o uso das mídias digitais represente um avanço importante na educação, sua plena integração exige

mais do que a simples implementação das tecnologias. A criação de condições adequadas, incluindo a formação continuada dos profissionais e a adaptação das práticas pedagógicas, é fundamental para que os benefícios dessas ferramentas sejam realmente explorados de maneira eficaz e inclusiva.

CONCLUSÕES

A pesquisa demonstrou que o uso das mídias digitais na educação oferece benefícios consideráveis, como a promoção de práticas pedagógicas mais dinâmicas e interativas. As tecnologias digitais desempenham um papel crucial na modernização do ensino, proporcionando maior flexibilidade e acessibilidade no ambiente educacional. Contudo, os desafios relacionados à implementação dessas ferramentas continuam a exigir atenção, especialmente no que tange à superação das desigualdades de acesso e à necessidade de capacitação contínua dos educadores.

Dessa forma, o estudo reforça a importância de políticas educacionais que assegurem uma infraestrutura tecnológica adequada e ofereçam suporte para a formação docente. Além disso, destaca-se que a plena integração das mídias digitais na educação vai além da mera disponibilidade de ferramentas, exigindo estratégias pedagógicas inovadoras e inclusivas, que garantam condições equitativas para todos os envolvidos no processo educacional. A pesquisa contribui, assim, para o entendimento dos benefícios e obstáculos enfrentados pelas instituições no processo de digitalização do ensino.

REFERÊNCIAS

BACICH, L.; MORAN, J. (Eds.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora:** uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2017.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1999.

HOGEMANN, R. **Desafios e perspectivas:** políticas públicas, gestão educacional, novas tecnologias e o paradigma do ensino híbrido. Revista Interdisciplinar do Direito - Faculdade de Direito de Valença, 22(2), e20242205, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.24859/RID.2024v22n2.1571.

LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência**: o futuro do pensamento na era da informática. Rio de Janeiro: Editora 34, 1993.

NETTO, C. M. **Ferramentas para colaboração online**. Flórida: Must University,

2018.

SILVA, J. R.; ESCOBAR, C. T.; SILVA, C. L.; MEROTO, M. B. N.; SILVA, R. N. **Integrando o futuro:** a importância das mídias digitais na educação contemporânea. Revista Amor Mundi, 4(11), p. 127-136, 2023.

SOUSA, R. P.; MOITA, F. M. C. S.; CARVALHO, A. B. G. **Tecnologias digitais na educação**. Campina Grande: EDUEPB, 2011. Disponível em: SciELO Books.

CURRÍCULO ESCOLAR E TECNOLOGIAS DIGITAIS

CURRICULUM ESCOLAR Y TECNOLOGÍAS DIGITALES

SCHOOL CURRICULUM AND DIGITAL TECHNOLOGIES

Lucyanne Loreny Ribeiro Ferreira[1]
Nádya Luzia Feitosa Barbosa[2]
Laís Jardelli Soares Monte Paz[3]
Síria Marques de Moura Braga[4]
Cleidiane Oliveira[5]

INTRODUÇÃO

O currículo escolar é um instrumento pedagógico, pensado e elaborado para melhorar o processo de ensino-aprendizagem, a fim de se alcançar objetivo educacional. Toda instituição escolar possui seu currículo e nele se encontram as estratégias e metodologias para atingir os objetivos propostos no currículo.

A inovação tecnológica traz consigo novas formas de ensinar porque amplia as possibilidades de interação, acesso à informação e personalização do aprendizado. Com o advento de novas tecnologias, surgem ferramentas que permitem a criação de metodologias educacionais mais dinâmicas, interativas e centradas no aluno. Tecnologias como realidade aumentada, plataformas de aprendizado online, inteligência artificial e gamificação proporciona novas maneiras de engajar os estudantes, facilitando o desenvolvimento de habilidades para o século XXI, como pensamento crítico, a colaboração e a resolução de problemas. Essas inovações permitem uma maior flexibilidade e adaptabilidade no processo de ensino-aprendizagem, tornando-o mais inclusivo e eficaz. Com isso tem-se como objetivo

Tais estratégias e metodologias mudam ao longo do tempo, de acordo com o espaço e contexto político-social. São utilizados, também, ferramentas para auxiliar o professor na prática docente, como por exemplo, o livro didático, quadro, pincel, projetores, recursos audiovisuais etc. Essas ferramentas foram evoluindo junto com a sociedade, e, com o advento da internet, apareceram ferramentas mais avançadas.

[1] Licenciatura em Letras, Universidade Estadual do Piauí, lorenyribeiro@ifpi.edu.br
[2] Licenciatura em Letras, Universidade Estadual do Piauí, nadyabarbosa@ifpi.edu.br
[3] Bacharelado em Fisioterapia, Universidade Estadual do Piauí, laissoares@ifpi.edu.br
[4] Licenciatura em Letras, Universidade Estadual do Maranhão, siria.marques@ifpi.edu.br
[5] Mestre em Formação de Professores, Universidade Estadual da Paraíba, cleidiane.oliveira@ifpi.edu.br

Pode-se dizer que toda ferramenta didática é uma tecnologia, que em cada período de tempo foi considerada revolucionária. Assim como as ferramentas tecnológicas atuais são consideradas as mais avançadas da atualidade, em algum momento no futuro, serão tidas como comuns e outras mais avançadas surgirão. Por este motivo, o currículo escolar deve ser pensado, levando em conta as tecnologias digitais que estão disponíveis no momento presente, e, elaborado para utilizar tais tecnologias como métodos de ensino, e não apenas como instrumentos extraordinários, que parecem ter vindo do futuro, pois visto que já fazem parte do cotidiano social dos alunos, devem integrar os componentes do currículo e serem usadas para alcançar os objetivos educacionais.

Pois, é fato que toda essa evolução tecnológica influencia o processo ensino-aprendizagem, e a realidade atual mostra que tanto alunos quanto professores dependem dessas tecnologias em seu cotidiano, social e escolar, tornando-se impossível, pensar na educação sem a utilização desses meios digitais.

A tecnologia tem tido um impacto significativo no mundo da educação e do trabalho, tanto positiva quanto negativamente, apresentando desafios que requerem atenção e adaptação para garantir que os impactos sejam gerenciados de maneira equitativa e positiva para a sociedade como um todo. A evolução exponencial da era digital irá promover a desigualdade e este problema provavelmente irá se agravar nas próximas décadas.

O presente trabalho foi realizado através de uma pesquisa bibliográfica, que consiste na revisão da literatura relacionada à temática abordada. Para tanto, foram utilizados livros, periódicos, artigos, sites da Internet entre outras fontes. Através desse trabalho podemos contribuir com a literatura e apresentar diferentes tecnologias que podem ser incorporadas ao currículo escolar, como plataformas de aprendizagem online, aplicativos educacionais e ferramentas colaborativas,com isso ajudando os educadores a expandir suas abordagens de ensino

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Etimologicamente, assim, o currículo é definido como um curso a ser seguido ou como algo que deve ser apresentado. (Ferraço, 2015). Já Almeida (2019) destaca que o currículo é um instrumento, uma ferramenta, que é utilizado pelas escolas para garantir a qualificação dos estudantes, de forma que consigam ser

inseridos no mercado de trabalho, promovendo mudanças sociais, à medida que seus impactos vão causando efeitos que vão além dos conhecimentos acadêmicos.

De acordo com Buesa (2022) a palavra currículo também pode ser derivada do latim curriculum, e que significa corrida, carreira, referindo-se ao curso ou percurso que precisa ser desenvolvido, e, tratando-se do processo de ensino e aprendizagem, o currículo escolar representa o caminho escolhido pela escola visando desenvolver o conhecimento de forma sistêmica, para se chegar à cidadania, mediante a carreira, com foco social e humano. TDIC é abreviação para o termo Tecnologia Digitais de Informação e Comunicação e ele engloba tecnologias que servem como mediadoras para os processos de comunicação, e foram potencializadas graças à internet. A TDIC consiste em recursos de hardware, software e telecomunicações que oferecem automações ou outras funcionalidades que ajudam a otimizar a comunicação entre pessoas, nas empresas ou nas escolas (Almeida e Moran, 2015).

Para Buesa (2022), não se pode pensar, hoje em dia, em como as informações serão transmitidas nos ambientes profissionais antes do avanço das tecnologias digitais. Talvez alguns possam se lembrar de uma época em que a comunicação entre as pessoas era presencial, ou feita por ligação, de um telefone fixo, ou, a comunicação também ocorria através do envio de cartas, ou por telegrama, dentre algumas outras tecnologias existentes até aquele momento. Contudo, a sociedade evoluiu, e com ela, as ferramentas de comunicação também evoluíram, a tal ponto, que hoje é impossível imaginar a vida sem internet, redes sociais, plataformas digitais, cursos á distancia etc.

Para Almeida e Moram (2015), estamos vivenciando a época da Cibecultura, que quer dizer que nosso modo de vida é determinado pelas tecnologias informáticas, mediando a comunicação e a informação via internet e ditando nosso comportamento em sociedade, onde a lógica comunicacional se compõe de uma rede hipertextual, de multiplicidade, interatividade, virtualidade, multissensorialidade e multidirecionalidade. Da mesma forma que as tecnologias antigas foram sendo incorporadas ao currículo escolar e hoje são consideradas normais, as tecnologias digitais mais avançadas devem encontrar seu caminho dentro dos currículos, para que façam parte dele e não apenas que sejam ferramentas utilizadas em momentos esporádicos.

Como explica Scherer e Brito (2020) a integração de tecnologias digitais ao currículo implica em uma nova organização curricular que considera novos tempos e espaços de apredizagem, novas práticas pedagógicas, com a elaboração de um currículo mais flexível e mudanças no espaço da sala de aula e da instituição educacional como um todo. Para Souza e Sampaio (2015), a inovação tecnológica traz consigo novas formas de ensinar, ou seja, produzem novas metodologias educacionais. Não basta apenas ter acesso às tecnologias de ponta, visto que elas nada mais são que instrumentos que auxiliam na resolução de problemas.

Assim, para que as tecnologias façam parte do currículo é preciso transformá-las em técnicas, métodos, novas metodologias, para que os alunos entendam e absorvam as TDICs como parte integrante do cotidiano escolar, da mesma forma que o quadro e o pincel. É possível afirmar que o discurso educacional tem incorporado as TDICs como modo de agregar novas possibilidades aos processos pedagógicos. No entanto, é preciso lembrar que as TDICs não são uma solução mágica para todos os problemas educacionais. Porém, a apropriação das tecnologias a favor do ensino, utilizadas com planejamento e método, poderão alavancar a educação a um nível superior, principalmente quando se trabalha as tecnologias através de projetos educativos, que levem os alunos a refletirem sua realidade e a resolução dos problemas cotidianos. (Ferraço, 2015).

METODOLOGIA

A metodologia adotada para o desenvolvimento deste trabalho foi a pesquisa bibliográfica com uma abordagem qualitativa. Em conformidade com Gil (2002) a pesquisa exploratória tem como objetivo fundamental desenvolver, esclarecer conceitos e ideias, a partir de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para futuros estudos.

A presente pesquisa é de natureza bibliográfica, conduzida com base em fontes teóricas e pesquisas recentes sobre a inserção das tecnologias digitais no currículo escolar. Foram analisados artigos científicos, livros e outros materiais acadêmicos que tratam desse assunto e como ele pode ser usado na educação. A pesquisa permitiu perceber os principais benefícios e desafios apontados pela literatura.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A associação do currículo escolar às tecnologias digitais mostram resultados em todas as áreas da educação. Entre as principais respostas, estão: o engajamento dos estudantes e utilização de ferramentas digitais, como plataformas de aprendizagem; o uso de recursos digitais têm mostrado melhorias no desempenho acadêmico dos estudantes; a implementação das tecnologias digitais em seus currículos apresentam um número significativo de estudantes interessados nas aulas, pois se apresentam mais dinâmicas e interativas; a inclusão de tecnologias digitais no ensino contribuem para o desenvolvimento de projetos colaborativos e participativos; o acesso dos estudantes a um grande número de recursos educacionais, bibliotecas digitais, tutoriais online e cursos em plataformas MOOC (Massive Open Online Courses), ampliando suas oportunidades de aprendizagem.

A associação do currículo escolar às tecnologias digitais reflete uma realidade cada vez mais presente na educação contemporânea: A utilização de ferramentas digitais, como plataformas de aprendizagem, pode tornar o processo educacional mais dinâmico e interessante, capturando a atenção dos alunos de forma mais eficaz do que métodos tradicionais. As tecnologias digitais permitem que os estudantes trabalhem juntos de forma mais eficiente, independentemente da localização física. Ferramentas como Google Docs, plataformas de videoconferência e softwares de gerenciamento de projetos facilitam a comunicação e a colaboração, promovendo a troca de ideias e a construção conjunta do conhecimento.

CONCLUSÕES

Considerando que a evolução tecnológica acontece rápida e frequentemente; o que é, hoje, um avanço científico, amanhã pode ser algo corriqueiro e até ultrapassado. Contudo, observando o momento temporal em que essa pesquisa foi realizada, é válido enfatizar que as tecnologias digitais estão trazendo avanços significativos para a educação, revolucionando a metodologia de ensino, quebrando velhos paradigmas da educação e estabelecendo novos com- portamentos, sociais e pessoais. Sendo assim, o currículo escolar deve integrar essas tecnologias como seus componentes fixos, pois a realidade dos fatos mostra que a grade curricular é a base e faz parte integralmente do cotidiano escolar. Desta forma, há de se pensar o currículo tendo em vista novas metodologias para utilizarem as TDICs, integrando

todos os componentes harmonicamente, ou corre-se o risco de o currículo tornar-se obsoleto e inútil.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini; VALENTE, José Armando. **Tecnologias e currículo: trajetórias convergentes ou divergentes?** São Paulo: Paulus, 2011.

BUESA, Natasha Young. Convergências **entre Currículo e Tecnologias. [livro eletrônico]**
Flórida: Must University,2022.

LOPES, Vanessa Rodrigues. Ações em um ambiente construcionista com uso de smartphone: uma proposta bimodal para estudar conceitos de Cálculo. 2020**. Tese** (Doutorado em Educação Matemática) - Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, 2020.

FERRACO, Carlos Eduardo (organizador) **Cotidiano escolar, formação de professores e currículo** (6a ed.). São Paulo: Cortez,2015.

SOUZA, Claudio e SAMPAIO, Renelson (organizadores). **Capítulo VIII: A inserção da Robótica Educacional nas escolas públicas baianas: uma prática pedagógica é possível**? (pp 209-228) Salvador: Edifba,2015.

PAPERT, Seymour**. A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática.** Porto Alegre: Artmed, 2008.

CRESCIMENTO POPULACIONAL BASEADO NO MODELO DE MALTHUS EM FLORIANO-PI

CRECIMIENTO POBLACIONAL BASADO EN EL MODELO DE MALTHUS EN FLORIANO-PI

POPULATION GROWTH BASED ON THE MALTHUSIAN MODEL IN FLORIANO-PI

Luiz Gustavo Farias de Oliveira[1]
Carlos Alberto Ferreira dos Santos Júnior[2]
Ilan da Silva Varão[3]
Pedro Paulo Carvalho Lima[4]
Guilherme Luiz de Oliveira Neto[5]

INTRODUÇÃO

A compreensão do crescimento populacional é fundamental para o planejamento eficiente de políticas públicas que visam a melhoria da qualidade de vida da sociedade. Como afirma Fernandes (2019), quando diz que é fundamental compreender o crescimento populacional de uma região, pois isso permite prever a evolução futura da população e desenvolver políticas econômicas e sociais adequadas. Além disso, essa compreensão pode possibilitar melhorias na infraestrutura local, a fim de atender melhor às necessidades da população.

O município de Floriano-PI, localizado a 240 km da capital Teresina-PI, possui uma população estimada em 62.036 habitantes (IBGE, 2022). Buscando entender o crescimento populacional no município, a pesquisa teve como objetivo compreender as aplicações das Equações Diferenciais Ordinárias (EDO) para verificar as variações de valores, extrapolando de forma experimental e estimativa dos dados obtidos pelo IBGE até o momento da redação deste artigo. O estudo buscou analisar o comportamento populacional da cidade no período entre 1980 e 2022, utilizando dados do IBGE.

Para esta análise, foi necessário aplicar o modelo de Malthus, amplamente utilizado em estudos demográficos, devido à sua abordagem dinâmica para a previsão do crescimento populacional. O modelo de Malthus prevê que a população humana tende a aumentar de forma rápida e acelerada, enquanto os recursos

[1] Lic. em matemática, IFPI-CAFLO, caflo.2022114lmat06@aluno.ifpi.edu.br
[2] Lic. em matemática, IFPI-CAFLO, caflo.2022114lmat21@aluno.ifpi.edu.br
[3] Lic. em matemática, IFPI-CAFLO, caflo.2022114lmat28@aluno.ifpi.edu.br
[4] Lic. em matemática, IFPI-CAFLO, caflo.2022114lmat30@aluno.ifpi.edu.br
[5] Doutor em Eng. de processos, IFPI-CAFLO, guilherme@ifpi.edu.br

essenciais para seu sustento apresentam um ritmo de crescimento mais limitado (Silva, 2023).

Este estudo tem como objetivo principal analisar o comportamento populacional de Floriano-PI a partir do modelo de Malthus, avaliando se ele possui pertinente eficácia na análise demográfica do município. A metodologia consiste na aplicação desse modelo demográfico às séries temporais de dados populacionais fornecidos pelo IBGE.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

1. CRESCIMENTO POPULACIONAL E SUA RELEVÂNCIA NO PLANEJAMENTO PÚBLICO

Discutindo a abordagem descrita anteriormente, podemos analisar que a compreensão da evolução do crescimento populacional é de grande valia para as presciências públicas, uma vez que as mudanças na quantidade de habitantes impactam diretamente setores como saúde, educação, habitação e infraestrutura. Uma previsão de tendências demográficas possibilita a criação de estratégias que promovam tanto a qualidade de vida quanto a sustentabilidade urbana. A partir de dados analisados, observa-se que a cidade de Floriano está em constante crescimento, o que pode sobrecarregar os recursos disponíveis e exigir melhorias significativas (Fernandes, 2019).

2. MODELOS MATEMÁTICOS DE CRESCIMENTO POPULACIONAL

Na prática, a utilização dos modelos matemáticos pode reduzir a ideia de que a Matemática não está presente em ações que gerenciam a vida em sociedade, destacando seu aspecto de ferramenta fundamental no desenvolvimento social e científico por meio de suas diversas aplicações (Magnus; Caldeira; Duarte, 2019).

Para descrever e prever o crescimento populacional, diversos modelos matemáticos foram desenvolvidos ao longo do tempo. Entre os mais conhecidos estão o modelo de crescimento exponencial de Malthus e o modelo logístico de Verhulst. Ambos utilizam Equações Diferenciais Ordinárias (EDOs) para representar a variação da população ao longo do tempo, levando em consideração fatores que influenciam tanto o crescimento quanto às limitações.

3. MODELO MALTHUSIANO

O modelo de crescimento malthusiano, proposto por Thomas Malthus no final do século XVIII, é um dos primeiros modelos matemáticos voltados para a dinâmica populacional. Malthus argumentou que a população tende a crescer de forma exponencial, ou seja, a uma taxa proporcional ao seu tamanho em qualquer momento no tempo (Malthus, 1798). Esta ideia baseia-se no pressuposto de que, na ausência de fatores limitantes, a população duplicaria a cada ciclo de reprodução, refletindo um crescimento contínuo e acelerado.

No entanto, Malthus também observou que os recursos essenciais para sustentar essa população, como alimentos, água e espaço, não aumentam na mesma proporção. Ele sugeriu que esses recursos crescem de maneira mais lenta e linear, resultando em uma discrepância entre o crescimento populacional e o aumento dos meios de subsistência (Cohen, 1995). Segundo ele, essa diferença inevitavelmente levaria a crises, como fome e pobreza, que atuariam como mecanismos naturais para limitar o tamanho da população.

De acordo com Stewart (2013), o modelo malthusiano pode ser expresso matematicamente da seguinte forma: se P(t) representa o total de indivíduos da população no tempo t, e a taxa de variação de P(t) em relação ao tempo t é proporcional ao seu tamanho P(t) no instante de tempo t, onde k é uma constante de proporcionalidade, temos:

$$\{\frac{dP}{dt} = kP \qquad P(0) = p_0 \tag{1}$$

A equação (1) é uma equação diferencial de primeira ordem linear separável. Sua solução analítica pode ser obtida por:

$$\int \frac{dP}{P} = \int kdt \Longrightarrow \ \ln ln\,|P| \ = kt + C \Longrightarrow$$

$$|P| = e^{kt+c} = e^{C}.e^{kt} \quad P = \pm C.e^{kt} \Longrightarrow P = c.e^{kt},$$

onde $c = \pm e^{C}$ é uma constante arbitrária. Como $P(0) = p_0$, tem-se que $c = p_0$. Logo,

$$P(t) = p_0.e^{kt}.$$

Está é a solução da equação (1) e, essa será a função que usaremos para projetar o crescimento populacional do município em estudo.

METODOLOGIA

Para alcançar os resultados, foi aplicado o modelo de Malthus, com base nos dados populacionais fornecidos pelo IBGE, especificamente da cidade de Floriano. A análise focou no período de 1980 a 2022, utilizando os censos disponíveis. Também foi realizada uma revisão bibliográfica de estudos anteriores sobre a dinâmica populacional, a fim de contextualizar o modelo aplicado.

Para examinar os dados coletados, foram editados gráficos e tabelas comparativas que permitiram visualizar as curvas de crescimento populacional geradas por cada modelo, facilitando a análise e a compreensão dos padrões identificados.

Com a projeção das curvas de crescimento, foi possível explorar os valores teóricos gerados pelo modelo com os dados reais da população de Floriano, permitindo uma análise das divergências e suas implicações. Essa abordagem ajudou a entender melhor as limitações e também quanto ao potencial do modelo malthusiano aplicado ao contexto demográfico da cidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Aplicamos o modelo de crescimento populacional de Thomas Malthus, aos dados populacionais do município de Floriano-PI, e depois vamos utilizar a equação

$$P(t) = 43129.e^{0{,}0161154.\,t}$$

para projetar a população de Floriano no período de 1960 a 2022, onde o t é o período de cada ano que teve censo demográfico. Na Tabela 1 é mostrado em cada para a população segundo censo do IBGE, segundo modelo de Malthus, erros absoluto e percentuais.

Tabela 1: Comparação da População entre Modelo de Malthus e dados do IBGE.

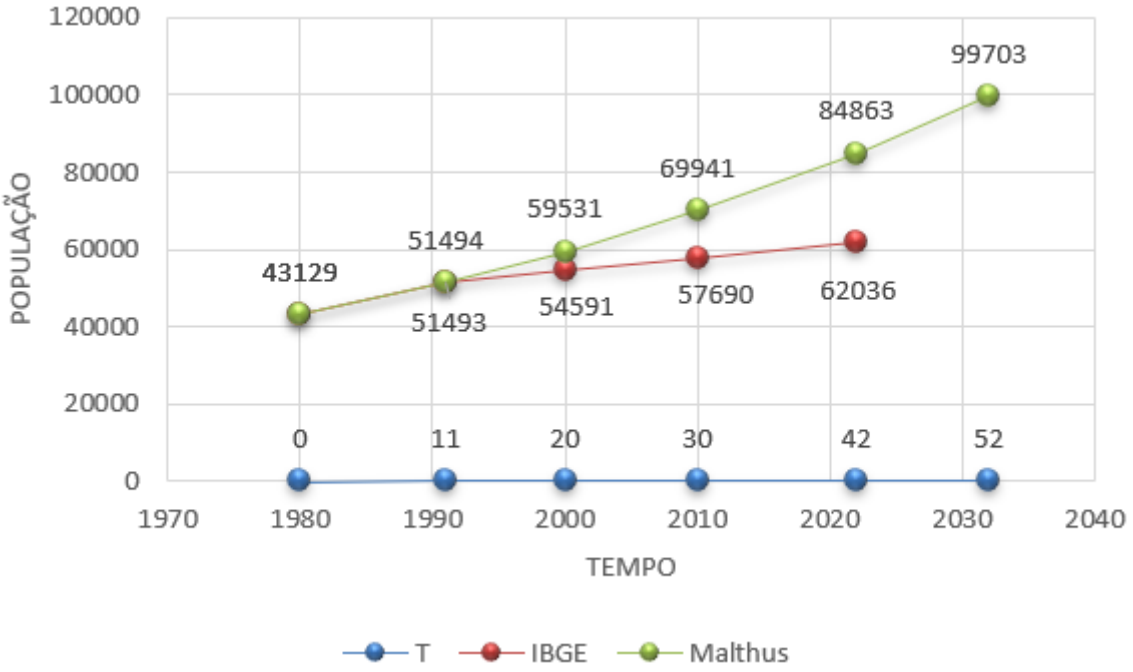
Período em anos	Variação de tempo	População IBGE	Modelo Malthus	Erro Absoluto	Porcentagem %
1980	0	43129	43129	0	0
1991	11	51494	51494	0	0
2000	20	54591	59531	4940	9
2010	30	57690	69941	12251	21
2022	42	62036	84863	22827	37

Fonte: autoria própria.

Em 2022, a projeção de Malthus é 37% maior do que a população real, esse comportamento sugere que o modelo de Malthus, que assume um crescimento exponencial, estar exagerando o crescimento populacional de Floriano, possivelmente porque não leva em conta fatores limitantes como recursos e infraestrutura.

Uma maneira prática de avaliar o crescimento populacional estimada pela pesquisa é criar um gráfico com base no modelo malthusiano (ver Gráfico 1). Para isso, usamos o Excel, parte do pacote Office da Microsoft. Nesse gráfico, será possível comparar os dados populacionais fornecidos pelo IBGE com as projeções feitas pelo modelo.

Gráfico 1: Comparação do Modelo de Malthus e Dados do IBGE.



Fonte: autoria própria.

O modelo de Malthus projeta um crescimento muito maior do que o observado nos dados reais. Por exemplo, em 2022, o modelo projeta 84.863 habitantes, enquanto a população real é de 62.036. O modelo de Malthus continua projetando um aumento rápido para o futuro (até 2040), onde estima-se que a população possa atingir aproximadamente 99.703 habitantes. Já a tendência observada nos dados reais sugere que o crescimento populacional é mais moderado.

CONCLUSÕES

Dado que o crescimento populacional parece realmente desacelera (o que é comum em muitos municípios), estamos a considerar o crescimento logístico, onde a taxa de aumento diminui à medida que a população atinge a sua capacidade de suporte, o modelo de Verhulst pode ser uma representação mais realista.

Estas discrepâncias sugerem que, embora o modelo malthusiano seja uma aproximação útil para a compreensão do crescimento inicial, não capta adequadamente a dinâmica de longo prazo, como mostram as diferenças entre os dados previstos e observados.

REFERÊNCIAS

BASSANEZI, R. C.; JÚNIOR, W. C. F. **Equações Diferenciais com Aplicações**. São Paulo: HARBRA, 1988.

COHEM, J. E. (1995). **How Many People Can the Earth Support?.**

FERNANDES, Karoline Sanches. **Modelagem Fuzzy para o crescimento populacional do estado de Minas Gerais**. Monografia (Bacharel em Ciências Atuariais)-Instituto de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal de Alfenas. Varginha, p. 29, 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Estimativas da população residente para os municípios brasileiros. Rio de Janeiro: IBGE**, 2022. Disponível em: https://www.ibge.gov.br. Acesso em: 18 out. 2024.

MAGNUS, M. C. M.; CALDEIRA, A. D.; DUARTE, C. G.. **Do Modelo Matemático à Modelagem Matemática: descontinuidades históricas.** Bolema: Boletim de Educação Matemática, v. 33, n. 65, p. 1215–1232, set. 2019.

MALTHUS, T. R. (1798). **An Essay on the Principle of Population.**

SILVA, Érick Emanuel Teixeira Da et al.. **Aplicação das equações diferenciais: dinâmica populacional da cidade de picuí-pb.** Anais IX CONEDU... Campina Grande: Realize Editora, 2023.

STEWART, James. **Cálculo, volume 2.** São Paulo: Cengage Learning, 2013.

TAVONI, R.; OLIVEIRA, R. Z. G. **Os modelos de crescimento populacional de Malthus e Verhulst**. C.Q.D. - Revista Eletrônica Paulista de Matemática, v. 2, n. 2, p. 86-99, 2013.

A VIDA SECRETA ALÉM DOS OLHOS: EXPLORANDO BRIÓFITAS E PTERIDÓFITAS EM UMA AULA PRÁTICA LABORATORIAL DE CIÊNCIAS

LA VIDA SECRETA MÁS ALLÁ DE LOS OJOS: EXPLORANDO BRIOFITAS Y PTERIDOFITAS EN UNA CLASE DE LABORATORIO DE CIENCIAS PRÁCTICAS

THE SECRET LIFE BEYOND THE EYES: EXPLORING BRYOPHYTES AND PTERIDOPHYTES IN A PRACTICAL SCIENCE LABORATORY CLASS

Ana Maria Antão de Sousa[1]
Jailson do Nascimento Silva[2]
Genilson Alves dos Reis e Silva[3]

INTRODUÇÃO

O debate sobre a implementação de aulas práticas na Educação Básica se intensifica ao reconhecer que essa abordagem metodológica possibilita uma aprendizagem integrada, que envolve sentir, pensar e agir como eixos fundamentais do desenvolvimento educacional do aluno. As aulas práticas, especialmente aquelas que envolvem experimentação, surgem como uma estratégia didática promissora. No entanto, observa-se que a maioria das escolas públicas de Educação Básica ainda carece de laboratórios de Ciências para a realização dessas atividades (Cavalcante; Pereira; Morais, 2022).

Nessa perspectiva, as aulas práticas abrangem diversas áreas educacionais, promovendo uma aprendizagem mais significativa em comparação às aulas teóricas, que muitas vezes carecem de resultados pedagógicos satisfatórios. Por meio da aplicação de metodologias eficazes, o docente atua como mediador do conhecimento, possibilitando a superação de lacunas na compreensão de conceitos complexos. A escolha do tema para a aula prática, por sua vez, considerou as orientações do livro didático, a disponibilidade de amostras vegetais e a acessibilidade das mesmas, facilitando a investigação.

Com base nessa abordagem, o estudo das Briófitas foi selecionado como conteúdo relevante, permitindo uma aplicação prática que auxilia os alunos a compreenderem processos evolutivos fundamentais e as adaptações das primeiras

[1] Acadêmica de Licenciatura em Ciências Biológicas. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, *campus* Valença, sousaanna58@gmail.com
[2] Biólogo, Mestre em Genética e Melhoramento. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, *campus* Valença, jailson.nascimento@ifpi.edu.br
[3] Biólogo, Doutor em Botânica. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, *campus* Valença, genilson.alves@ifpi.edu.br

plantas terrestres. Dessa maneira, sendo as Briófitas as plantas viventes mais próximas das primeiras plantas a habitarem o ambiente terrestre, é importante o seu estudo para que possamos entender o processo de evolução, quais foram condições adversas encontradas e suas limitações na conquista do ambiente terrestre. Por possuírem estruturas simples, desprovidas de vasos condutores de seiva, bem como a dependência de água para sua reprodução limitou a conquista dos musgos ficando restritos aos lugares úmidos (Gembarowski, 2012).

Em contrapartida, cerca de 400 milhões de anos atrás, no período Carbonífero, surgiram as Pteridófitas que com o desenvolvimento de vasos condutores, maior porte e menor dependência de água, estabeleceram vastas florestas úmidas e consolidaram a conquista do ambiente terrestre (Machado, 2003). As Pteridófitas, são plantas vasculares desprovidas de sementes, que se caracterizam pela reprodução baseada na alternância de gerações ao longo de seu ciclo de vida (Raven; Evert e Eichorn, 2007). Esse grupo de vegetais não desenvolve flores, frutos ou sementes, diferenciando-se significativamente de plantas mais complexas.

O objetivo deste trabalho foi apresentar e avaliar uma proposta de aula prática laboratorial na disciplina de Ciências, centrada no estudo de briófitas e pteridófitas. Por meio dessa prática, buscou-se proporcionar aos alunos uma experiência de observação e análise que os leve a explorar, de forma interativa e experimental, a importância ecológica e as adaptações evolutivas dessas plantas.

REFERENCIAL TEÓRICO

O ensino de Botânica nas escolas é extremamente importante na disciplina de Ciências ou Biologia, muitas vezes os alunos não entendem o motivo de estudar a relação das plantas e sua relevância. Ministrar conteúdo desse tipo, nem sempre é uma tarefa fácil, por conta do difícil acesso a laboratórios ou modelos didáticos que possam ser utilizados em salas de aula. Com isso, muitas aulas se tornam monótonas e dependentes de livros didáticos, o que pode atrapalhar o entendimento do aluno, que por sua vez não desperta interesse diante do assunto que está sendo repassado em sala de aula.

Uma educação científica crítica e construtiva exige metodologias que integrem o conhecimento prévio dos estudantes, promovendo uma aprendizagem significativa. Para alcançar esse objetivo, os professores de ciências devem

atualizar-se e adotar práticas que transformem o ensino tradicional, contribuindo para a formação de cidadãos críticos e participativos (Bender & Costa, 2018).

Segundo Nicola e Paniz (2016) Ciências e Biologia são disciplinas que muitas vezes não despertam interesse dos alunos, devido à utilização de nomenclatura complexa para as mesmas. Isso exige do professor que faça a transposição didática de forma adequada e também faça uso diversas estratégias e recursos. A utilização de jogos, filmes, oficinas orientadas, aulas em laboratório, saídas de campo são alguns recursos que podem ser utilizados sendo que, podem possibilitar a compreensão dos alunos no sentido da construção de conhecimentos relacionados à área.

METODOLOGIA

A atividade experimental foi realizada no Laboratório de Biologia do Instituto Federal sede do subprojeto de Residência Pedagógica, com estudantes do 8° ano de uma escola pública de Valença do Piauí, tendo como tema a "Reprodução Sexuada em Plantas: Briófitas e Pteridófitas", em continuidade aos conteúdos de sala de aula. Após introdução teórica, os alunos receberam um roteiro prático com os materiais e a metodologia. Sob supervisão, foram orientados sobre normas de segurança e instruídos em uma breve aula sobre morfologia de Briófitas e Pteridófitas. A primeira fase da aula prática incluiu análise macroscópica dos musgos e das estruturas reprodutivas das pteridófitas, utilizando lupa estereoscópica. Na segunda etapa, esporos de samambaia foram coletados, preparados em lâminas e analisados em microscópio óptico para observação detalhada das estruturas internas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

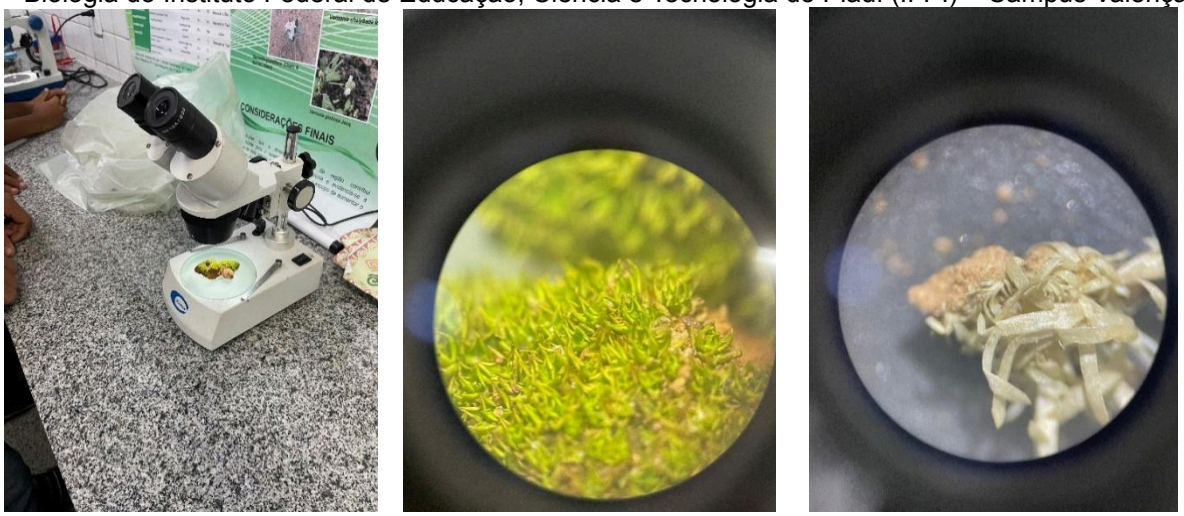
As aulas práticas complementam efetivamente as teóricas, acelerando a aquisição de novos conhecimentos. Neste estudo, os alunos demonstraram envolvimento e compreensão das estruturas das briófitas e pteridófitas, identificando com segurança rizóides, filoides, cauloides e estruturas reprodutivas das pteridófitas. A observação prática contribuiu para a fixação do conteúdo, com participação ativa e identificação precisa de cada estrutura. Destaca-se que tais atividades podem ser realizadas em sala de aula, sem necessidade de infraestrutura laboratorial complexa, desde que promovam a interação direta dos alunos com o objeto de

estudo, potencializando o aprendizado (Nicola; Paniz, 2016).

Em um trabalho similar, os resultados de Cavalcante *et al*. (2016) evidenciam que as aulas práticas despertaram maior interesse dos alunos, que tiveram a oportunidade de utilizar materiais laboratoriais, disponíveis no laboratório. Esse processo favoreceu o aprendizado, ao integrar visualização e ensino lúdico, proporcionando maior engajamento e rendimento na compreensão dos conteúdos. De igual forma, neste trabalho foi possível perceber o interesse dos alunos pelo laboratório e a curiosidade com o tema.

Em se tratando de ensino de botânica, Silva *et al*. (2015) afirmam que a observação de estruturas vegetais contribui significativamente para a fixação de conceitos em botânica e que essas atividades podem ser realizadas em sala de aulas sem comprometimento do aprendizado, corroborando com os nossos achados. Por outro lado, Silva e Andrade (2008) investigaram os fatores que levavam os alunos a terem dificuldades no aprendizado dos conteúdos de Botânica e perceberam que a falta de atividades práticas é um dos principais fatores que levam à deficiência no aprendizado. A falta de engajamento e a abordagem teórica fragmentada da prática têm contribuído para a potencialização do fenômeno da cegueira botânica em vários níveis de ensino (Santos *et al*., 2021).

Figura 1: Observação de estruturas de Briófitas (Musgos) em aula prática realizada no Laboratório de Biologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI) – Campus Valença.



Fonte: autoria própria (2024).

Observando as briófitas, por meio de um estereomicroscópio, os alunos identificaram as partes que compõem o corpo desse grupo de plantas. Na prática foi possível perceber que os alunos conseguiram entender a diferença funcional dos rizoides, cauloides e filoides quando comparadas com outros grupos de vegetais

(Figura 1). Além disso, conseguiram observar a estrutura reprodutiva dessas plantas e entender a dependência da água para a reprodução. Por ser um grupo de plantas menos conhecido no dia a dia, os professores acabam não aprofundando os ensinamentos sobre as briófitas, por pensar que os alunos terão dificuldades em entender o assunto (Freitas, *et al*. 2018). Entretanto, mostramos neste estudo que uma abordagem prática e palpável pelos alunos, auxilia na potencialização do aprendizado desse grupo de plantas.

Figura 2: Observação de esporos de Pteridofitas (Samambaias) em aula prática realizada no Laboratório de Biologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI) – Campus Valença.



Fonte: autoria própria (2024).

A abordagem sobre pteridófitas esclareceu seu processo reprodutivo, com os alunos observando esporos na face abaxial das folhas e identificando as células reprodutivas (Figura 2). Segundo Barbosa *et al*. (2020), existe dificuldade em entender se as pteridófitas realizam reprodução sexuada, assexuada ou ambas. Neil (2022) afirma que “as pteridófitas possuem ciclo de vida semelhante ao das briófitas, alternando entre reprodução sexuada e assexuada”. A prática evidenciou que os

alunos puderam compreender as semelhanças e diferenças entre esses ciclos reprodutivos.

CONCLUSÕES

Ao analisar as características morfológicas de briófitas e pteridófitas, os estudantes adquiriram uma compreensão mais profunda dos mecanismos adaptativos que viabilizaram a colonização terrestre, especialmente as estratégias reprodutivas e morfofisiológicas fundamentais para a sobrevivência e diversificação dessas plantas. A atividade prática demonstrou grande relevância para o ensino-aprendizagem, evidenciado pelo alto nível de engajamento e interesse dos alunos, que relataram reflexões detalhadas sobre as estruturas observadas e expressaram entusiasmo pelo ambiente laboratorial. Além disso, a experiência foi enriquecida pela participação no Programa Residência Pedagógica, que se mostrou fundamental na formação docente, preparando futuros professores para enfrentar desafios do cotidiano escolar com práticas inovadoras.

REFERÊNCIAS

BENDER, D.; COSTA, G. M. T. ENSINO APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS: Metodologias que contribuam no processo. **Revista de Educação do IDEAU**. v. 13, n. 17, jan.-jul. 2018.

BARBOSA, M. C. P. *et al.* O ensino de botânica por meio de sequência didática: uma experiência no ensino de ciências por meio de aulas práticas. Braz Journal of Development, Curitiba, v. 6, n. 7, p. 45105-45122. 2020.

CAVALCANTE, F.S.; SILVA, D.A; FREITAS, F.F.; LIMA, R.A. O ensino-aprendizagem de pteridófitas por meio de uma aula prática em uma escola pública no município de Porto Velho-RO. **Journal of Basic Education, Tachnical and Technological**, v. 3, n. 2. 2016, p.10-15.

CAVALCANTE, I. C.; PEREIRA, A. F. N.; MORAIS, C. S. Aulas práticas no ensino da botânica para a formação inicial de professores de ciências da natureza**. Revista Brasileira de Educação em Ciência e Educação Matemática**, Cascavel, (PR), v.6, n.1, p. 25-53, jan.-abr. 2022.

FREITAS, J. F. *et al*. O ensino-aprendizagem de briófitas em uma escola pública do município de Porto Velho-RO. **Biota Amazônia**, Macapá, v. 8, n. 4, p. 42-44. 2018.

GEMBAROWSKI, R. S. Estudo das briófitas e pteridófitas: contextualização no espaço físico escolar. **Caderno pedagógico: O professor PDE e os desafios da escola pública paranaense.** Irati (PR). v. 2. 2012.

MACHADO, S. **Biologia de olho no mundo do trabalho**. Volume único. SP. Scipione, 2003.

NICOLA, J. A.; PANIZ, C. M. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no ensino de biologia. **Revista NEaD-Unesp**, São Paulo, v. 2, n. 1, p.355-381, 2016.

NEIL, A. C. **Biologia de Campbell.** 12ª edição. Porto Alegre: Artmed, 2022. ISBN: 9786558820680.
RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. **Biologia Vegetal.** 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

SANTOS, C. R. *et al*. Ensino de botânica na formação de professores de biologia: porque é urgente reformular teoria e prática?. **Actio, Curitiba**, v. 6, n.1, p. 1-22. 2021.

SILVA, I.C.V., ANDRADE, I.M. Estratégias de ensino de Botânica no ensino médio em uma escola pública e uma escola privada de Sobral - CE. **Essentia,** Sobral, v.10, n.1, p. 21-135, jun./nov. 2008.

SILVA, A. P. M. *et al.* Aulas práticas como estratégia para o conhecimento em botânica no ensino fundamental. **Revista Holos**, Rio Grande do Norte, v. 8, p. 68-79. 2015.

INTRODUÇÃO DE FEIRAS DE CIÊNCIAS NO CONTEXTO EDUCACIONAL DO ENSINO DE FÍSICA

INTRODUCCIÓN DE LAS FERIAS DE CIENCIAS DE LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA

INTRODUCTION OF SCIENCE FAIRS IN THE EDUCATIONAL CONTEXT OF PHYSICS TEACHING

Cícera Márcia de Sousa Fialho[1]
Emanuel Veras de Souza Rosado[2]
Géssica Mayara Rocha de Carvalho[3]

INTRODUÇÃO

Durante os anos 1990, as feiras de Ciências começaram a ganhar notoriedade e popularidade nos ambientes escolares. Segundo Mancuso (2006), Feiras de Ciências são ocasiões sociais, científicas e culturais organizadas em escolas ou na comunidade, com o propósito de promover um diálogo entre os estudantes apresentadores e os visitantes. Elas proporcionam uma chance valiosa para debater saberes, métodos de pesquisa e a inventividade dos estudantes em todas as esferas educacionais, ressaltando assim um intercâmbio oportuno de vivências e saberes para a propagação do conhecimento científico, particularmente na área da física, onde a execução de atividades experimentais possibilita que os alunos observem, investiguem e testem hipóteses.

Considerando-se a importância das feiras de ciências como estratégia de ensino e suas contribuições, esse trabalho visa sistematizar a I Feira de Ciências no Centro Estadual de Tempo Integral Mário Martins, contando com a participação de alunos do 1°, 2°e 3° ano do Ensino Médio. Após a realização, foi conduzido um questionário aos estudantes, visando entender a sua percepção sobre a atividade desenvolvida. Ficou evidente que as feiras podem ser uma alternativa promissora para o aprimoramento de conhecimento e buscar pela investigação. É inspirador ver como esses eventos conseguem despertar o potencial dos alunos e proporcionar um ambiente de aprendizado dinâmico e enriquecedor.

[1] Licenciatura em Física, IFPI/Campus Picos, marciafialho22@gmail.com
[2] Departamento de Formação de Professores, IFPI/Campus Teresina Central, emanuel.veras@ifpi.edu.br
[3] Física, CETI Mário Martins, Picos-PI, gessicamayararc@gmail.com

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Conforme Porfiro (2018) menciona, as feiras representam eventos sociais, culturais e científicos, que proporcionam ambientes para aprendizado e construção do conhecimento inovador e criativo no contexto escolar. Sendo assim, as Feiras de Ciências são consideradas uma abordagem que visa fomentar a formação de cidadãos críticos e facilitar a construção de conhecimento pelos estudantes.

Diante dos desafios do ensino de física em escolas que carecem de laboratórios ou recursos apropriados para o avanço nas ciências, as feiras de ciências desempenham um papel crucial. Elas são essenciais para o desenvolvimento de habilidades e competências nos alunos, especialmente no que tange ao conhecimento científico, além de serem um meio eficaz de estimular o interesse dos estudantes pela matéria. De acordo com Santos et al. (2020), o engajamento dos alunos na escola está diretamente relacionado às práticas de ensino-aprendizagem sistemáticas, que valorizam a motivação para aprender. Eles defendem que o aprendizado prático deve ser centrado no aluno, permitindo que ele descubra e crie seu próprio conhecimento. Bianchi (2011), a motivação na aprendizagem é essencial e deve ser abordada considerando o contexto em que os alunos estão inseridos.

Sob essa ótica, as feiras de ciências têm se destacado cada vez mais ao longo dos anos, tornando-se uma prática pedagógica amplamente adotada em diversas escolas (LIMA, 2018). Essas feiras se consolidam como uma ferramenta eficaz na promoção da melhoria do processo de ensino-aprendizagem, ao permitirem a integração de disciplinas, a contextualização dos conteúdos (RODRIGUES et al., 2019). A utilização de maquete, mapa conceitual, a experimentação são tipos de atividades que podem ser desenvolvidas durante uma feira. Quando se trata da Física, a experimentação se mostra muito relevante para a construção de conhecimentos. De acordo com Gonçalves et al. (2016), a prática experimental é fundamental na Física e contribui significativamente para o processo de ensino-aprendizagem, possibilitando um contexto mais dinâmico e contextualizado.

Segundo Higa e Oliveira (2012), em relação a utilização de experimentos diz:

> ...a experimentação enquanto estratégia de ensino-aprendizagem tem sido defendida no ensino de Física há algumas décadas. Em especial nos anos 60-70 do século passado, a defesa por tal estratégia se intensificou, por meio

da incorporação dos projetos de ensino nacionais ou internacionais nas escolas brasileiras.

METODOLOGIA

As feiras de Ciências aliadas ao contexto educacional são conhecidas como atividade pedagógica com elevado potencial motivador para o ensino e a prática científica. Segundo (Dias, 2020), o desenvolvimento dessa atividade no âmbito escolar pode ser uma ferramenta complementar ao ensino expositivo tradicional, despertando o interesse dos alunos pela disciplina e favorecendo uma aprendizagem mais aprofundada e significativa. Conforme Borba (1996), participar de uma feira estimula no aluno a participação coletiva e democrática. Neste ambiente, ele pode trocar experiências, exercitar o pensamento criativo e aprimorar sua capacidade de comunicação. Uma vez que tenha vivenciado essa experiência, o aluno estará mais preparado para tomar decisões em relação aos desafios do dia a dia. Em pressuposto a isso, a feira foi realizada no CETI Centro Estadual de Tempo Integral Mario Martins, com as turmas de 1°, 2°e 3° ano da instituição. Inicialmente, os alunos foram divididos em grupos de seis, cada equipe ficou responsável por produzir um experimento didático em concordância com os temas já trabalhados. As produções de tais recursos ocorreram durante as aulas da disciplina, foram supervisionadas pelos residentes de física.

A Feira foi realizada no dia 13 de outubro de 2023. A sequência de apresentação adotada pela escola foi que cada turma apresentasse os respectivos trabalhos na sua própria sala de aula. Na sala, as equipes foram organizadas separadamente enquanto uma turma estava apresentando, os alunos dos outros anos vinham observar. Cada turma tinha o total de 60 minutos para apresentar, a mesma ocorreu entre 13 h e 17 h. Para avaliar a opinião dos alunos sobre a atividade realizada, foi aplicado um questionário contendo oito perguntas, entre questões objetivas e subjetivas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados foram mensurados a partir das respostas dos alunos ao questionário. Ao serem questionados sobre a participação em feiras de ciências, 60% dos alunos responderam que já tinham participado e apenas 40% responderam que não. Sobre a importância do desenvolvimento da feira de ciência na sua escola, 80% dos alunos responderam ser importante o desenvolvimento e 20%

responderam que não era importante.

Quando solicitada a opinião dos alunos sobre o impacto da feira de ciências em sua formação acadêmica, 80% acreditam que ela teve contribuições positivas. As justificativas mais notáveis incluem a identificação dos alunos com a área científica, a feira como uma experiência de socialização e interação entre diferentes turmas, e o aprendizado se tornando mais interessante. Além disso, foi destacado que a feira é uma forma excelente e dinâmica de contribuir para a aprendizagem. Por outro lado, 20% dos alunos não reconheceram contribuições positivas, sem fornecer justificativas. Quando indagados sobre a feira de ciências ser uma proposta que promove um aprendizado mais simples e atrativo em relação às aulas expositivas, 96% das crianças argumentaram que sim, por ser uma forma descontraída, fácil, produtiva, legal e eficaz para a aprendizagem e 4% não argumentaram sobre.

Por fim, foi perguntado às crianças se elas gostariam que fossem desenvolvidas outras feiras de ciências em sua escola. Nesse cenário, 98% disseram que sim e apenas 2% não.

CONCLUSÕES

A dedicação e o empenho dos alunos nesta experiência foram notáveis, assim como a criatividade e o entusiasmo na preparação dos experimentos. Esse engajamento e compromisso dos estudantes evidenciaram que as feiras de ciências são espaços cruciais para o desenvolvimento de habilidades e para estimular a curiosidade. Nessas ocasiões, eles formulam hipóteses, realizam observações e interpretam resultados. Ramos (2017) destaca que tais eventos atraem muitos alunos e professores devido ao seu formato informal, que facilita a apresentação de projetos desenvolvidos em escolas e a troca de experiências entre os participantes, promovendo assim a divulgação e popularização da ciência.

As experiências vivenciadas demonstraram que as feiras de ciências não são apenas eventos escolares, mas sim oportunidades valiosas que permitem que os alunos desempenhem um papel de destaque na criação do conhecimento. É inspirador ver como esses eventos conseguem despertar o potencial dos alunos e proporcionar um ambiente de aprendizado dinâmico e enriquecedor.

REFERÊNCIAS

BIANCHI, Sara R. **A importância da motivação na aprendizagem no ensino fundamental.** 32f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura Plena em Pedagogia). Universidade Federal de São Carlos, Departamento de Psicologia, UFSCar, 2011.

BORBA, Edson. **A importância do trabalho com Feiras e Clubes de Ciências**. Repensando o Ensino de Ciências. Caderno de Ação Cultural Educativa. Vol. 03, Coleção Desenvolvimento Curricular. Diretoria de Desenvolvimento Curricular. Secretaria de Estado da Educação de Minas Gerais. Belo Horizonte, 1996, 57p.

DIAS, Francisco Y.E.C.; OLIVEIRA, Rafael, D. de; MENDES, Roselita M. de S.; PANTOJA, Lydia D.M.; BONILLA, Oriel H.; CHAVES, Bruno E. **O papel da Feira de Ciências como estratégia motivadora para o ensino de Botânica na educação básica** Hoehnea, 47: e552019, 2020.

GONÇALVES, R.N.S.; ANDRADE, J.E. de; OLIVEIRA, R.A.P. **A aprendizagem através de experimentos no Ensino de Física**. Vol. 13, n. 01. Pará, 2017.

HIGA, Ivanilda; OLIVEIRA, Odisséa B. de Oliveira. **A experimentação nas pesquisas sobre o ensino de Física: fundamentos epistemológicos e pedagógicos**. Educar em Revista, Curitiba, Brasil, n. 44, p. 75-92, abr./jun. 2012. Editora UFPR.

LIMA, M. E. C. **Feiras de Ciências: o prazer de produzir e comunicar**. In: PAVÃO, A. C.; FREITAS, D. Quanta ciência há no ensino de ciências. São Carlos: EduFSCar, 2008.

MANCUSO, R. 2000. Feiras de ciências: produção estudantil, avaliação, consequências. Contexto Educativo. **Revista Digital de Educación y Nuevas Tecnologias** 6(1): 1-5.).

RODRIGUES, C. F.; XAVIER, L. A.; ANDRADE, H. A.; LEITE, S. Q. M. **Educação científica mediada por feira de ciências na Educação Básica** – um enfoque CTSA. Cadernos de Educação Básica, v. 4, nº 1, 2019.

SANTOS JR., Verissimo B.; MONTEIRO, Jean C. S. Educação e Covid-19: **As tecnologias digitais mediando a aprendizagem em tempos de pandemia.** Encantar – Educação, Cultura e Sociedade, v.2, p.01-15, jan./dez.2020.

SELLES, S. E. Formação continuada e desenvolvimento profissional de professores de ciências: anotações de um projeto. **ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 2, n. 2, p. 167-181, dez. 2002.

SILVA, N. O.; ALMEIDA, C. G.; LIMA, D. R. S. **Feira de ciências: uma estratégia para promover a interdisciplinaridade**. Destaques Acadêmicos, v. 10, nº 3, p. 15-26, 2018.

PORFIRO, Leandro Daniel. **História e memórias de Feiras de Ciências em espaços escolares.** 196f. Tese (Doutorado em Educação) - Pontifícia Universidade

Católica de Goiás, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Educação, Goiânia, 2018.

RAMOS, Alexandre E. S. **Feiras de Ciências: instrumento de divulgação científica e tecnológica ou incentivo ao desenvolvimento científico e tecnológico do país.** 2017. 46p. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Física) - Universidade Federal de Uberlândia, 2017.

POLÍTICAS EDUCACIONAIS CONTEMPORÂNEAS PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA: UM ESTUDO A PARTIR DAS REFORMAS CURRICULARES E SUAS IMPLICAÇÕES NA FORMAÇÃO E NO TRABALHO PEDAGÓGICO

POLÍTICAS EDUCATIVAS CONTEMPORÁNEAS PARA LA EDUCACIÓN BÁSICA: UN ESTUDIO DESDE LAS REFORMAS CURRICULARES Y SUS IMPLICACIONES EN LA FORMACIÓN Y EL TRABAJO PEDAGÓGICO

CONTEMPORARY EDUCATIONAL POLICIES FOR BASIC EDUCATION: A STUDY FROM CURRICULAR REFORMS AND THEIR IMPLICATIONS ON TRAINING AND PEDAGOGICAL WORK

Clézia Aquino de Braga[1]
Monik Helen Santos Rodrigues[2]
Nielson da Silva Bezerra[3]

INTRODUÇÃO

O presente trabalho está conectado ao Projeto de Pesquisa denominado "Políticas Educacionais Contemporâneas para a Educação Básica: um estudo a partir das reformas curriculares e suas implicações na formação e no trabalho pedagógico", cujo objeto de estudo consiste nas relações dos estagiários e professores com as trilhas do Novo Ensino Médio (NEM), os impactos do NEM no exercício docente e na formação do professor de geografia na educação básica. Com base no objeto de estudo, surgiu a pergunta de pesquisa: Quais são os impactos no exercício docente e na formação do professor de geografia na educação básica com a inserção do Novo Ensino Médio? A pesquisa adotou uma abordagem qualitativa, utilizando grupos focais e questionários para explorar as percepções de estagiários e docentes sobre as reformas e os desafios na disciplina de Geografia. O objetivo deste trabalho foi de levantar as compreensões de professores e estagiários nas escolas-campo de estágio sobre os impactos da reforma curricular do Novo Ensino Médio na organização do trabalho pedagógico na disciplina de Geografia, a partir dos conteúdos ministrados na unidade curricular "Trilhas". Dessa forma, os resultados obtidos nesta pesquisa revelam que a

[1]Docente/pesquisadora do Curso de Licenciatura em Geografia - IFPE, campus Recife; email: cleziadebraga@recife.ifpe.edu.br
[2]Estudante do Curso de Licenciatura em Geografia - IFPE, campus Recife; email: mhsr@discente.ifpe.edu.br
[3]Docente/pesquisador do Curso de Licenciatura em Geografia - IFPE, campus Recife; email: nielsonbezerra@recife.ifpe.edu.br

implementação do Novo Ensino Médio enfrenta críticas por fragilizar a educação pública, especialmente em contextos socioeconômicos vulneráveis. A resistência de professores e alunos reflete a falta de recursos e formação para enfrentar as mudanças, o que levanta questões sobre a capacidade da reforma de promover uma educação de qualidade. Portanto, este trabalho, com base nos dados coletados, visa aprofundar a compreensão dessas dificuldades e suas implicações para a prática pedagógica.

Palavras-chave: Percepções docentes; Reforma do Ensino Médio; Trilhas

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este estudo integra o Projeto de Pesquisa intitulado “Políticas Educacionais Contemporâneas para a Educação Básica: um estudo sobre as reformas curriculares e suas consequências para a formação e o trabalho pedagógico”, cujo objetivo principal é examinar as políticas educacionais atuais aplicadas na educação básica, buscando compreender as transformações promovidas nos currículos e como estas influenciam a visão sobre a formação e o exercício pedagógico, conforme percebido por professores e estudantes de licenciatura.

No contexto da investigação, foi discutido sobre as reformas propostas para o Novo Ensino Médio, com especial atenção às “trilhas”, considerando suas implicações em escolas em tempo integral que compõem a rede pública de educação na Região Metropolitana do Recife (RMR).

O currículo educacional brasileiro tem passado por diversas mudanças ao longo dos anos, à medida que os responsáveis pela educação buscam romper com métodos de ensino ultrapassados, inadequados para a realidade atual do país. O Novo Ensino Médio surge como uma tentativa de aprimorar o sistema educacional brasileiro, propondo uma reestruturação significativa do currículo. No entanto, este novo modelo de ensino tem sido alvo de críticas, que apontam para possíveis comprometimentos na eficácia do projeto. Essas questões serão exploradas no decorrer deste trabalho.

METODOLOGIA

A pesquisa realizada é de natureza qualitativa e foi estruturada em três fases principais. A primeira fase envolveu a revisão de literatura onde foram realizadas leituras e discussões detalhadas de textos, artigos acadêmicos e legislações, com

foco específico nas propostas do Novo Ensino Médio (NEM) e sua aplicabilidade no currículo escolar de Pernambuco.

A segunda etapa da pesquisa consistiu na realização de três grupos focais, fundamentais para a coleta de dados. O primeiro grupo focal foi conduzido com estudantes estagiários do curso de Licenciatura em Geografia do Instituto Federal de Ciência e Educação de Pernambuco - Campus Recife. O segundo e o terceiro grupos focais foram realizados com professores das Escolas de Referência em Ensino Médio Silva Jardim, localizada no bairro do Monteiro, Recife e Simon Bolívar, situada no bairro do Curado II, Jaboatão dos Guararapes. Ao final, aplicou-se um questionário semiestruturado no *Google Forms* para aprofundar questões sobre a percepção de docentes e estagiários em relação ao NEM.

A terceira etapa consistiu na transcrição dos grupos focais, seguida pela análise das respostas fornecidas pelos participantes. As respostas obtidas foram codificadas para preservar o anonimato dos participantes: os estudantes estagiários foram identificados com a letra "E" seguida de um número em ordem crescente (por exemplo, E1, E2, E3, E4 e assim sucessivamente). Os professores receberam a letra "P" seguida de um número em ordem crescente (por exemplo, P1, P2, P3, P4, P5 e assim por diante).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a pesquisa, foi possível observar que tanto os estudantes estagiários quanto os professores compartilham opiniões bastante semelhantes sobre a reforma do Ensino Médio. Para muitos deles, essa mudança traz consigo uma consequência grave: o desmonte da educação pública brasileira. Nas vozes dos professores:

> O Novo Ensino Médio é um projeto de destruição da educação pública do país, né? Não dá para acreditar que alguém fez isso para dar certo. [...] é para desfazer a política afirmativa de ingresso nas universidades que foi feita por 14 anos, no governo do PT. Por 14 anos, olha a quantidade de Institutos Federais que abriu. Olha a quantidade de cotas que a gente abriu, que a gente conseguiu ganhar esse espaço de cota. Olha o Enem que unifica esse processo de entrada. E agora é isso, assim, é um “destrabalho”. É desfazer tudo que foi feito em prol de ampliar o acesso [*sic*]. – E1

> O Novo Ensino Médio, para mim, é um projeto pensado, projetado, minimamente nos detalhes para exclusão. Ele foi plantado com o objetivo de excluir a periferia de ocupar os espaços que vinha ocupando com a democratização do ensino, com as cotas das universidades, com a

> inclusão da periferia nas universidades e nos espaços do conhecimento. Então, esse projeto está disfarçado. Ele foi pensado, inclusive sutilmente, para fazer esse efeito que está fazendo. – P3

É importante destacar que a reforma do Ensino Médio se insere em um contexto mais amplo de redução do papel do Estado na provisão de serviços públicos e na garantia de direitos sociais, alinhando-se ao modelo neoliberal. Essas medidas trazem consequências que podem ser preocupantes para o futuro dos cidadãos do país. Sobre este tema Silva e Ferreira (2022) argumentam que:

> A reforma atual se configura como uma visão minimalista de educação que se revela sobretudo nas definições desse itinerário que prevê uma formação profissional rasteira, capaz de preparar apenas para as atividades laborais simples, pois pressupõe uma formação desvinculada da escolarização e não prevê investimentos em educação profissional (SILVA e FERREIRA, 2022, p. 5).

A reforma atual se configura como uma visão minimalista de educação que se revela sobretudo nas definições desse itinerário que prevê uma formação profissional rasteira, capaz de preparar apenas para as atividades laborais simples, pois pressupõe uma formação desvinculada da escolarização e não prevê investimentos.

Segundo Teixeira e Ribeiro (2020), os proponentes do Novo Ensino Médio argumentam que a flexibilização curricular e a introdução de itinerários formativos, onde estão inseridas as trilhas e eletivas, permitem que os alunos tenham maior autonomia e possam escolher áreas de conhecimento de seu interesse, livrando-os de disciplinas que atraem pouco os jovens. Essa nova estrutura curricular visa promover um ensino mais dinâmico e adaptado às necessidades individuais dos estudantes, o que pode aumentar o engajamento e reduzir a evasão escolar.

Entretanto, os participantes dos grupos focais, tanto educadores quanto estudantes, expressaram que, embora a flexibilização curricular tenha a intenção de aumentar o engajamento dos alunos, na prática, muitos discentes demonstram desinteresse pelas disciplinas dos itinerários formativos e acreditam que a diminuição da carga horária das disciplinas de Formação Geral pode acarretar no aumento da desigualdade entre estudantes de escolas públicas e privadas, como observado nas respostas obtidas nos questionários (Figuras 1 e 2).

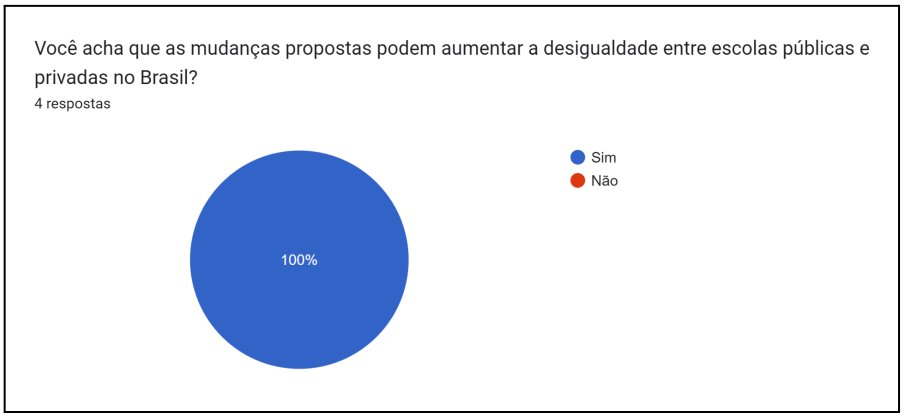


Figura 1 - Respostas obtidas no questionário dos estudantes estagiários.

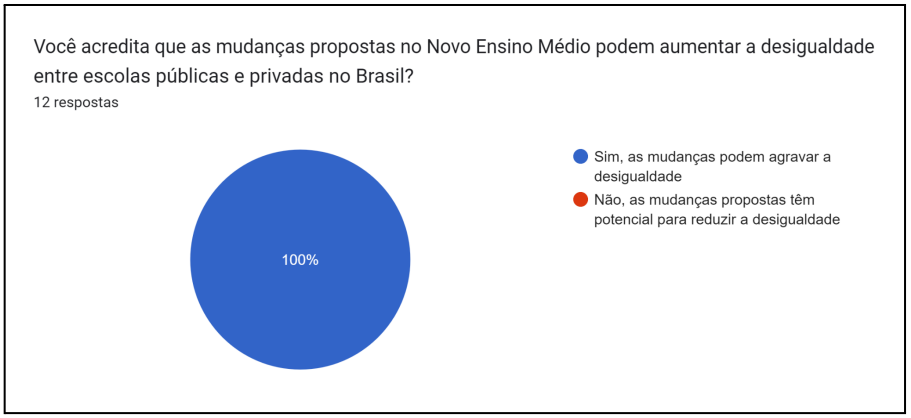


Figura 2 - Respostas obtidas no questionário dos professores.

É importante destacar que, nas escolas públicas, os professores, muitas vezes sem atividades de formação continuada, são prejudicados por falta de investimentos, sobretudo no Novo Ensino Médio (NEM), com o surgimento de novas disciplinas que não fizeram parte do contexto dos cursos de licenciatura. Isso resulta em educadores despreparados para lidar com as novas disciplinas e itinerários, o que pode comprometer a qualidade do ensino e, consequentemente, o aprendizado dos alunos. Segundo Verdum (2013, p. 96), a formação de professores tem se mostrado frágil, não proporcionando a sustentação necessária para que os educadores enfrentem a realidade da escola e da sala de aula.

Essa afirmação é corroborada pelas opiniões expressas nos grupos focais e pelos resultados obtidos no questionário respondido pelos docentes (figura 3), onde 58,3% dos professores se queixaram da falta de oferta de cursos de formação continuada que abranjam as novas disciplinas introduzidas pelos itinerários formativos.

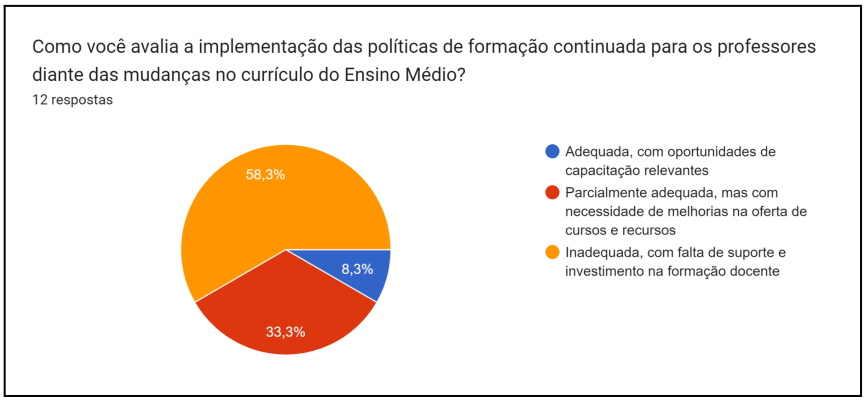


Figura 3 - Respostas obtidas no questionário dos professores.

Diante do que foi exposto, é evidente a necessidade urgente de revisar a implementação do Novo Ensino Médio. A falta de diálogo com a comunidade escolar na criação dessa reformulação é clara, pois mudanças que parecem funcionar bem na teoria enfrentam desafios significativos na prática, no chão da sala de aula. O Novo Ensino Médio não pode ser algo imposto; é fundamental envolver professores, alunos e pais no processo, escutando suas percepções e necessidades para que as mudanças promovam um ambiente de aprendizado mais motivador e eficaz para todos.

CONCLUSÕES

A pesquisa revelou que, apesar de a reforma do Ensino Médio ter como objetivo tornar a educação mais flexível e atrativa para os jovens, sua implementação trouxe uma série de desafios que afetam diretamente a qualidade e a igualdade na educação pública. Professores e estagiários demonstraram preocupação com a desestruturação que essa reforma pode estar causando, pois a flexibilização curricular e os itinerários formativos, embora promovam uma autonomia teórica para os alunos, resultaram em desinteresse dos estudantes e uma carga extra para os professores, que frequentemente se veem sem os recursos e a formação adequados para atender a essas novas demandas.

Além disso, a redução da carga horária de disciplinas da Formação Geral Básica levanta dúvidas sobre o impacto na formação crítica dos alunos, essencial tanto para o ensino superior quanto para o mercado de trabalho. Com isso, o Novo Ensino Médio parece favorecer um sistema alinhado a interesses do mercado, promovendo uma formação mais técnica e menos crítica. Esse cenário enfatiza a necessidade urgente de revisar as estratégias de implementação da reforma para

garantir que a educação não perca seu papel fundamental de desenvolver cidadãos críticos e preparados para os desafios da sociedade.

REFERÊNCIAS

SILVA, J. S. B.; FERREIRA, M. A. S.; **Estado do conhecimento da reforma do Ensino Médio, Lei 13.415/2017**. Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica, [S.l.], v. 2, n. 22, p. 1-18, e13966, Set. 2022. ISSN 2447-1801.

TEIXEIRA, Cristina Bárbara Martins; RIBEIRO, Elisa Antônia . **A Base Nacional Comum Curricular e a Lei nº 13.415/2017: uma pretensa descurricularização**. RPD, Uberaba-MG, v.20, n.45, p.01-10, set./dez. 2020, ISSN 1519-0919.

VERDUM, Priscila. **Prática Pedagógica: o que é? O que envolve?**. Revista Educação por Escrito – PUCRS, v.4, n.1, jul. 2013.

A QUÍMICA NA OBRA DE CLARICE LISPECTOR: UM OLHAR INTERDISCIPLINAR

LA QUÍMICA EN LA OBRA DE CLARICE LISPECTOR: UNA MIRADA INTERDISCIPLINARIA

CHEMISTRY IN THE WORK OF CLARICE LISPECTOR: AN INTERDISCIPLINARY VIEW

Cicera Ramos da Silva[1]
Ayrton Matheus da Silva Nascimento[2]

INTRODUÇÃO

A literatura, desde o surgimento, exerce grande importância para humanidade, independente do país ou da época. Por meio dela é possível contribuir para formação pessoal, visto que a pessoa tem a oportunidade de imaginar, aumentar seu repertório, melhorar a cognição e compreender o contexto no qual está inserido, dessa forma, possibilita ao sujeito atuar de forma reflexiva nos espaços em que circulam. No campo social, as obras literárias permitem o acesso a saberes sobre lugares reais, imaginários, outras culturas e tempo, ou seja, promove o aumento no repertório cultural de quem ler.

A obra literária, além de dialogar com o tempo e o espaço, também oportuniza a intertextualidade entre publicações e/ou disciplinas pedagógicas, como é o caso da experiência a ser tratada aqui, ela foi realizada com o livro A Hora da Estrela, de Clarice Lispector, versão publicada em 2021, com alunos de uma turma de terceiro ano do Ensino Médio. Apesar de pertencer ao campo da Linguagem e suas Tecnologias, o livro apresenta uma dialogicidade com outra disciplina que faz parte da área das Ciências da Natureza. Isso é vísivel desde as primeiras páginas. Veja o que a autora escreve na página 9 “Tudo no mundo começou com um sim. Uma molécula disse sim a outra molécula e nasceu a vida.” Fica implícito, nesse trecho, dialogismo com o Big Bang, teoria que explica o nascimento do universo, essa teoria defende que o universo era formado por duas moléculas: hidrogênio e hélio.

Vale lembrar de que trabalhar de forma interdisciplinar possibilita uma visão mais ampla dos temas envolvidos. De acordo com Freire, (2001, p.135) “a interdisciplinaridade é um processo metodológico de construção do conhecimento pelo sujeito com base em sua relação com o contexto, e com a realidade, com sua

[1] Professora de Língua Portuguesa, SEEPE, professoracicera73.@gmail.com
[2] Professor de Química, SEEPE, ayrthon.matheus@gmail.com

cultura". Alinhado a esse pensamento, os discentes foram estimulados a ler e a identificar os trechos em que aparecem termos que remetem à Química, seguido de momentos de debates e pesquisas. O fruto do trabalho conjunto dos professores de Língua Portuguesa e Química de uma escola da rede estadual de educação de Pernambuco foi um livro produzido na plataforma Canva.

Essa conjunção teve como propósito a articulação de saberes provenientes das duas áreas do conhecimento. Oportunizando o (re)conhecimento da historicidade de enredos marcantes e a exploração dos aspectos socioculturais, com isso, o trabalho dialoga com o pensamento de Cândido (1988, p.191), visto que ele defende a literatura como um direito humano básico "Uma sociedade justa pressupõe o respeito dos direitos humanos, e a fruição da arte e da literatura em todas as modalidades e em todos os níveis é um direito inalienável."

Nesse sentido, o papel do professor é essencial para mediar o processo de leitura dos alunos, tornando-os capazes de refletir sobre o lido, dessa forma, a escola cumpre seu papel de prepará-los para vida. Vale destacar que a escola também deve refletir sobre o impacto que provoca em sua comunidade educativa, pois conforme afirma Alves em uma crônica publicada em 2001 na Folha de São Paulo "Há escolas que são gaiola. Há escolas que são asas." Refletindo sobre as palavras de Alves, reconhece-se a importância de uma proposta interdisciplinar para que a escola se torne asas.

Esse processo foi percebido na atividade proposta, pois os educandos demonstraram ter desenvolvido a capacidade de reflexão literária, além da disfunção do tradicional uso do gênero lido, o entretenimento, reconhecendo-o como um documento científico também.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A Química, como campo do conhecimento, amplia a compreensão sobre a natureza e suas transformações, além de possibilitar a análise das relações entre os avanços científicos e tecnológicos e suas implicações na sociedade. Assim, o domínio do conhecimento químico torna-se essencial para que os cidadãos possam atuar de forma consciente diante dos diversos eventos que permeiam o contexto em que vivem, contribuindo para a transformação do ambiente ao seu redor.

Nesse sentido, muitos professores de Química buscam estratégias para conectar os conceitos dos componentes curriculares aos saberes informais,

permitindo que os alunos utilizem esse conhecimento na interpretação de situações do cotidiano .

O ensino de Literatura não é uma tarefa fácil, uma série de fatores contribuem para isso, sejam eles econômicos, culturais e/ou familiar, mas vale salientar a importância que a literatura tem no contexto social e educacional como afirma Cândido op.cit (p. 113):

> a literatura tem sido um instrumento poderoso de instrução e educação, entrando nos currículos, sendo proposta a cada um como equipamento intelectual e afetivo. Os valores que a sociedade preconiza, ou os que considera prejudicais, estão presentes nas diversas manifestações da ficção, da poesia e da ação dramática. A literatura confirma e nega, propõe e denuncia, apoia e combate, fornecendo a possibilidade de vivermos dialeticamente os problemas.

Percebe-se que por meio de uma obra literária é possível se apropriar de saberes, de culturas e ir a lugares inimagináveis por meio do lúdico. Ela também provoca, instiga e pode promover mudança naquele que a consome, portanto fica evidente o quão necessário é sua propagação e valorização no ambiente escolar.

As conexões entre diferentes áreas do conhecimento, como Química e Literatura, têm o potencial de aproximar os estudantes dos conceitos de forma mais significativa e atrativa. Ao explorar temas literários que abordem questões científicas, como o impacto ambiental, os avanços tecnológicos ou os desafios éticos das descobertas químicas, é possível contextualizar os conteúdos e promover um aprendizado mais integrado. Essa abordagem interdisciplinar estimula a curiosidade, favorece a reflexão crítica e amplia a compreensão dos estudantes sobre como a ciência e a cultura se inter-relacionam no cotidiano e na formação da sociedade.

METODOLOGIA

A natureza da pesquisa é qualitativa apresenta uma compreensão qualitativa das razões e motivações subjacantes (Gil, 1999). O campo de pesquisa é uma Escola Estadual de Pernambuco, situada no munícipio de Gravatá – PE, sendo os sujeitos deste estudo estudantes de uma turma do 3º ano do Ensino Médio, no componente curricular de Literatura. Os instrumentos utilizados foi o Livro de Clarice Lispector – A Hora da Estrela, pesquisa de busca e aplicativo Canva. Quanto ao procedimento da análise dos dados, foi realizado a leitura e análise do material com o intuito de identificar os conceitos químicos apresentados na obra, dessa forma, possibilitou-se a produção de uma sinapse entre a palavra e o conceito.

Nessa perspectiva, a análise do conteúdo também embasou este estudo, pois conforme defendem Silva, Oliveira e Brito (2021, p.64):

> [...] é possível desvendar fenômenos, dos quais, muitas vezes na área da educação soam ter apenas um aspecto escolar, mas se vistos por outra ótica, nos trazem várias outras significações do âmbito social, extraescolar, que pode muitas vezes ajudar o pesquisador a lidar com uma situação problema. Ou seja, como a Análise de Conteúdo permite e favorece tal aprofundamento, através do próprio fenômeno é possível se atentar a outros pontos que levam ao desencadeamento do mesmo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O relato a ser desenvolvido surge das experiências de professores da rede estadual de educação do estado de Pernambuco, a partir de uma proposta de atividade de leitura para estudantes do Terceiro Ano do Ensino Médio no município de Gravatá. O trabalho foi elaborado com o objetivo de despertar o interesse dos discentes por ler obra literária, além de possibilitar a compreenção de que é possível haver dialogismo entre áreas distintas.

É fato que o contato com o universo da leitura não é comum a todos os adolescentes, os fatores podem estar relacionados ao contexto cultural e familiar, visto que não têm acesso ou não são incentivados a lerem, para muitos, ler é sinônimo de algo ruim, cansativo e que não causa prazer, além disso, eles estão, em sua maioria, imersos no meio de jogos virtuais. Isso já se configurou em um desafio a ser combatido.

Como objetivo principal, destaca-se desenvolver habilidades das duas áreas de conhecimento: Linguagem, em que se trabalhou a estilística do gênero, a leitura e reflexão para a criação de sentidos por meio dos estereótipos reforçados no enredo trabalhado, contextualizando-o no tempo e no espaço determinado e a interdisciplinaridade do gênero com Ciências da Natureza, especificamente a disciplina de Química, com o fito de identificar os elementos químicos e os compostos orgânicos e seus significados no contexto da obra “A Hora da Estrela”.

Nesse sentido, optou-se por usar o paradidático disponibilizado pelo governo do estado, já que o aluno não precisaria ter gasto para obter o livro, além dele fazer parte da proposta pedagógica da escola onde o estudo foi realizado. Tudo isso facilitou a organização das atividades propostas. Também foi solicitado pesquisa sobre a autora e o contexto em que a obra foi escrita.

Essa atividade oportunizou a vivência de várias práticas que foram organizadas em um planejamentos bimestral, em quatro momentos a saber: **(I)**

primeiro, foi proposta a atividade, a sala foi organizada em grupos, solicitou-se pesquisa sobre a autora e o contexto em que a obra foi escrita; **(II)** No **segundo momento**, foi destinado ao debate e socialização dos resultados das pesquisas para situar os estudantes sobre a compreensão estilística do gênero, estrutura e a implicação de temas e conteúdos presentes no enredo para a vida em sociedade; **(III)** No **terceiro momento,** reservou-se para leitura e seleção dos elementos químicos que os grupos iam identificando, de posse desses elementos, cada grupo voltou a pesquisar qual a composição química dos termos selecionados; **(IV)** No **quarto momento**, os grupos iniciaram a produção, de acordo com o conhecimento adquirido, de um livro produzido no Canva, colocando, assim, a teoria em prática.

O intuito era gerar aprendizado e promover mudança de postura, desenvolver e/ou melhorar o gosto pela leitura. Dois pontos significativos dessa atividade merecem destaque: o uso da tecnologia na produção do livro e nas pesquisas realizadas, assim, aliou-se duas ideias importantes a tecnologia e a preocupação com o meio ambiente, já que o livro não foi impresso, os alunos podiam acessá-lo por meio de um link, o outro ponto foi o fato de um aluno ter produzido um poema para Clarice Lispector, a poesia faz parte do livro produzido pela turma.

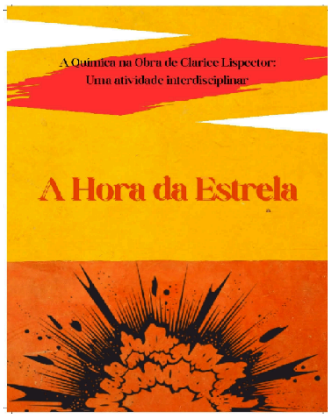
TRABALHANDO LEITURA NA OBRA DE CLARICE LISPECTOR

Ao propor o trabalho com obra literária, é preciso levar em conta os entraves que a maioria tem em relação à leitura, além disso, reconhecer que ler um livro escrito por Clarice Lispector não é tarefa tão simples, conforme afirmou no podcast “Por que ler Clarice Lispector?”, publicado no periódico Brasil de fato, a professora e doutora da UNICAMP, Emília Amaral *apud* Paixão (2017):

> A dificuldade em ler Clarice vem da nossa dificuldade em pegar um romance, ou um livro de contos, e não achar logo o enredo. O traço estilístico básico de um romance é que ele vai contar uma história, e o leitor pega o romance esperando essa história. O estilo de Clarice é nos aquecer junto com ela para entrar na história. A gente entra com ela em um processo de metalinguagem de ir parindo a história, e o leitor faz parte disso.

Partindo dessa premissa, houve o cuidado de organizar os estudantes em grupos, dessa forma, facilitou todo o processo de leitura, pesquisa, discussão e escrita, ou seja, o trabalho foi colaborativo. Essa forma de trabalho foi bem aceita pela turma envolvida.

Figura 01: Imagem da capa do livro produzido pelos estudantes 3 º série – EREM PAF - Gravatá



Fonte: própria (2024).

Página 14:
“O carvão mineral é composto principalmente por carbono. Segundo a Companhia de Pesquisa e Recursos Minerais, o teor do elemento varia de 55% a 95%, classificando-o em mais ou menos ricos em carbono. O teor desse elemento é o que vai definir a maturidade geológica do mineral. Ele contém principalmente metano, um molécula simples com a fórmula química CH_4. Isso significa que existem quatro átomos de hidrogênio para cada átomo de carbono, o máximo que um único átomo de carbono pode acomodar. A fórmula química do carvão é muito mais complexa.”

CONCLUSÕES

Ao lançar um olhar químico sobre *A Hora da Estrela*, é possível perceber como as metáforas e simbolismos da obra de Clarice Lispector podem ser reinterpretados à luz de conceitos científicos. A vida de Macabéa reflete processos químicos e alquímicos simbólicos, evidenciando transformações, reações e interações humanas que ecoam a dinâmica das ligações químicas e das transformações da matéria.

Após as discussões, percebeu-se que os envolvidos estavam, ao mesmo tempo, intrigados e encantados com a forma como Clarice escreve e vai enredando seu leitor, além de perceber a força que a autora possui até hoje. Sua escrita demonstra o desejo de transpor limites impostos por uma sociedade inserida em um contexto machista, no qual o papel da mulher no campo da literatura não era reconhecido.

Constatou-se que ler, discutir e analisar o discurso no texto de Clarice propicia uma compreensão sistemática da organização das ideias implícitas e explícitas. Ademais, foi possível a construção de grande aprendizado histórico por meio da periodização e da contextualização do enredo. Ressalta-se a importância de reconhecer o gênero trabalhado enquanto instrumento de fruição, inebriado de

sentidos e que permite ir além do escrito e do ramo do conhecimento ao qual faz parte, visto que é possível identificar elementos químicos em uma obra que não foi escrita para esse fim.

REFERÊNCIAS

CANDIDO, Antonio. Direitos Humanos e literatura. In: A.C.R. Fester (Org.) *Direitos humanos E…* Cjp / Ed. Brasiliense, 1989.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessário à Prática Educativa**. Editora Paz e terra, 25ª Edição – São Paulo – 1996.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

https://www1.folha.uol.com.br/fsp/opiniao/fz0512200109.htm, acesso em 15/11/2024.

LISPECTOR, Clarice. **A Hora da Estrela**. 1ª. ed. Rio de Janeiro: Sociedade Literária, 2021. 96 p. v. 1. *E-book* (96 p.).

ORLANDI, Eni. **Análise do Discurso:** Princípio e Procedimentos. 8 ed. Campinas: Pontes, 2009.

Podcast Porque ler Clarice Lispector? Emília Almeida https://www.brasildefato.com.br/2017/12/22/por-que-ler-clarice-lispector#:~:text=Escritora%20e%20jornalista%2C%20escreveu%20contos,escritora%20desafiar%20o%20seu%20leitor.

SILVA, Bruna Alves; OLIVEIRA, Guilherme Saramago de; BRITTO, Ana Paula Gonçalves. Análise de Conteúdo: uma perspectiva metodológica qualitativa no âmbito da pesquisa em Educação. Cadernos da Fucamp, v.20, n.44, p.52-66. 2021.

A AÇÃO TRADICIONAL EM MAX WEBER, ATRAVÉS DA PERSPECTIVA DAS RELAÇÕES DE PARENTESCO

LA ACCIÓN TRADICIONAL EN MAX WEBER, DESDE LA PERSPECTIVA DE LAS RELACIONES DE PARENTESCO

TRADITIONAL ACTION IN MAX WEBER, THROUGH THE PERSPECTIVE OF KINSHIP RELATIONS

Taiane Almeida Santos[1]
Ayrton Matheus da Silva Nascimento[2]
Waldésia Pimentel Borges[3]
Samuel Sampaio Castro[4]

INTRODUÇÃO

A eletiva “Etnografia e problemas sociais” foi proposta com o intuito de aproximar o estudante do fazer antropológico. O diálogo proposto pelas ciências sociais torna possível a compreensão de fenômenos passíveis de investigação. A etnografia é um método utilizado pelo pesquisador com o objetivo de investigar um grupo e a realidade social, tornando o sujeito familiar com o objeto de estudo e estranhando o que é familiar através do conhecimento teórico, proporcionado e instruído pelo professor, que possui formação específica para orientar o aluno ao fazer a pesquisa de campo. A base teórica configura-se como complemento do contato empírico do sujeito com o objeto de estudo. Conceitos como cultura, desigualdades sociais e problemas sociais foram inseridos em um repertório que contribuiu para o entendimento dos fenômenos que estavam atrelados ao cotidiano dos estudantes. A metodologia utilizada refere-se a revisão bibliográfica, pesquisa de campo e a etnografia. Foi incluída a técnica do questionário semi-estruturado tornando possível uma investigação mais profunda sobre o tema a ser analisado. De acordo com o autor Max Weber, fundador da sociologia compreensiva, as ações dos indivíduos podem ser observadas a partir do sentido que estes dão a elas. Dessa forma, o tipo de ação social a ser investigado é a ação social tradicional, que segundo as tabulações resultantes da pesquisa demonstrou que existe uma estreita relação dos familiares dos alunos com os costumes, crenças e valores compartilhados

[1] Ciências Sociais, Secretaria de Educação do Estado de Pernambuco, almeida.taiane@outlook.com
[2] Química, Secretaria de Educação do Estado de Pernambuco, ayrton.matheus@gmail.com
[3] Biologia, Secretaria de Educação do Estado de Pernambuco , waldesia0159.2@gmail.com
[4] Filosofia, Secretaria de Educação do Estado de Pernambuco, castro.samuelsampaio@gmail.com

por estes, o que torna possível a continuidade desse tipo ideal de ação social.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A proximidade com a fundamentação teórica está relacionada com os assuntos propostos na prática pedagógica do ensino médio, na última unidade os alunos tiveram contato com os autores clássicos da sociologia, que tiveram a oportunidade de imergir em um repertório de conceitos expostos em sala de aula. A etnografia é uma metodologia de pesquisa que proporciona unir a teoria a prática, assim, o livro" Os Argonautas do Pacífico Ocidental" escrito Bronislaw Malinowskipor foi a obra utilizado como o referência a fim de explorar o conceito de observação participante, em que os alunos na primeira oportunidade foram a campo identificar os problemas sociais nos seus respectivos bairros, o material coletado foi exposto no final da eletiva na escola professor Antonio Farias. Em momento posterior, foi proposto um diálogo interdisciplinar entre as áreas da antropologia, química e projeto de vida. Notadamente os temas se relacionaram na perspectiva em que os professores fizeram uma abordagem sobre o tema da cultura afrobrasileira e povos indígenas, nesse sentido o tema foi exposto pela professora de antropologia em na aula expositiva e em seguida foi orientada pela professora uma pesquisa bibliográfica sobre os povos indígenas e sua localização nas regiões do Brasil. Os alunos tiveram a oportunidade de conhecer as culturas dos povos indígenas e a partir da técnica do grupo focal foi possível identificar a percepção dos alunos quanto às multilinguagens das culturas. A utilização da natureza para fins terapêuticos é tão antiga quanto a civilização humana e, por muito tempo, foram fundamentais para a saúde dos povos. Na história do Brasil, os primeiros médicos portugueses que vieram para o país muito cedo perceberam a importância dos remédios de origem vegetal utilizados pelos povos indígenas. (RODRIGUES; AMARL, 2012).

No que refere-se aos saberes tradicionais a literatura brasileira possui uma diversidade de autores que discutem o tema na contemporaneidade, demonstrando que esses saberes continuam existindo com bastante fluência na sociedade. Rückert, Cunha e Modena (2018) citam que a análise da literatura realizada sobre saberes e práticas de cuidado em saúde da população do campo evidenciou a diversidade das práticas de cuidado, envolvendo plantas medicinais, crenças e religiosidade, alimentação saudável, apoio social, entre outras.

METODOLOGIA

A metodologia utilizada perpassa o campo da ciências sociais, foi realizada pesquisa bibliográfica em enciclopédia digital, em que os alunos fizeram a descrição dos aspectos relacionados às culturas dos povos indígenas no Brasil. Em momento posterior foi realizada a técnica do grupo focal, em que os alunos a partir da orientação da professora relataram suas percepções sobre a pesquisa bibliográfica. Em um segundo momento os alunos realizaram a pesquisa de campo através de um questionário com vinte e cinco questões sobre: "O estudo das propriedades e usos em culturas tradicionais". A fim de identificar o perfil das famílias no que refere-se ao consumo da medicina tradicional no seu cotidiano e qual a percepção dos demais atores sociais da família sobre o uso.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com o sociólogo Max Weber, é possível identificar a predominância de quatro tipos de ação social, neste estudo frisou-se na ação tradicional:

> A ação social pode ainda ser classificada tomando-se como referência a natureza da motivação. Nesta classificação temos as ações do tipo afetivo (sem qualquer motivação racional) e do tipo tradicional (determinada por costumes arraigados). Diz-se, portanto, que uma ação é considerada estritamente tradicional, quando hábitos e costumes arraigados levam a que se aja em função deles (como sempre se fez), tratando-se de uma reação a estímulos habituais.

No estudo analisado foi possível observar a predominância do uso de ervas medicinais pelas famílias ao tratar das patologias, no momento que os alunos entrevistaram os seus familiares percebeu-se a constância do uso nos seus discursos, demonstrando a confiança dedicada a essa alternativa como forma prioritária de tratamento e cura, sendo utilizado outros meios somente em casos tidos como última instância.



Fonte: própria (2024).

CONCLUSÕES

De acordo com o estudo apresentado, ao relacionar a teoria sociológica de Max Weber com o método empírico de análise dos questionários é possível observar que a ação tradicional é frequente no que refere-se às ervas medicinais, as tradições reforçam a percepção dos sujeitos, o que contribui para a manutenção das representações sociais, contribuindo no fortalecimento dos vínculos afetivos e com a reprodução de prática e costumes atrelados a outras gerações.

REFERÊNCIAS

MALINOWSKI, Bronislaw. (1998 [1922]), "Argonautas do Pacífico Ocidental". *Os Pensadores*, São Paulo, Abril Cultural.

Moraes, Lúcio. Fourth generation evaluation. Newbury Park, London, New Delhi: Sage, 1989.

MORAES, L.R.; FILHO, A.M.; DIAS, D.V. O paradigma weberiano da ação social: um ensaio sobre a compreensão do sentido, a criação de tipos ideais e suas aplicações na teoria
organizacional. 2008. Minas Gerais.

Rückert B, Cunha DM, Modena CM. Saberes y prácticas de cuidado en salud de la población del campo: revisión integradora de la literatura. Interface (Botucatu). 2018; 22(66):903-14.

WEBER, M. Economía y sociedad México: Fondo de Cultura, 1984.

WEBER, M. Conceitos sociológicos fundamentais: metodologia das ciências sociais. Campinas: Cortez/Unicamp, 1992.

WEBER, M. A ética protestante e o espírito do capitalismo São Paulo: Pioneira, 1997.

METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO

METODOLOGÍAS ACTIVAS EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS: UN REPORTE DE EXPERIENCIA DE LA PASANTÍA SUPERVISADA

ACTIVE METHODOLOGIES IN SCIENCE TEACHING: AN EXPERIENCE REPORT FROM SUPERVISED PASANTIA

Franciel da Silva Costa[1]
Germana Rodrigues Oliveira[2]
Vanessa Teresinha Ribeiro[3]

INTRODUÇÃO

O estágio supervisionado se apresenta como uma etapa essencial na formação inicial docente, permitindo a imersão na realidade da escola de modo a complementar o percurso formativo. Conforme apontado por Pimenta e Lima (2012) e Machado e Costa (2023), o estágio transcende a simples prática utilitária, constituindo-se em um processo de reflexão, análise e vivência que integra teoria e prática, essencial para a construção da identidade docente. No contexto deste relato, o objetivo é compartilhar as experiências vivenciadas durante o estágio em uma instituição de ensino pública, na modalidade de Educação de Jovens e Adultos (EJA). Tem-se como questão central: Quais as contribuições das metodologias ativas no ensino de ciências na EJA? Para esse sim, a metodologia do trabalho possui uma abordagem qualitativa e com a realização de uma pesquisa descritiva a partir da caracterização dos acontecimentos vivenciados.

RELATO DE EXPERIÊNCIA

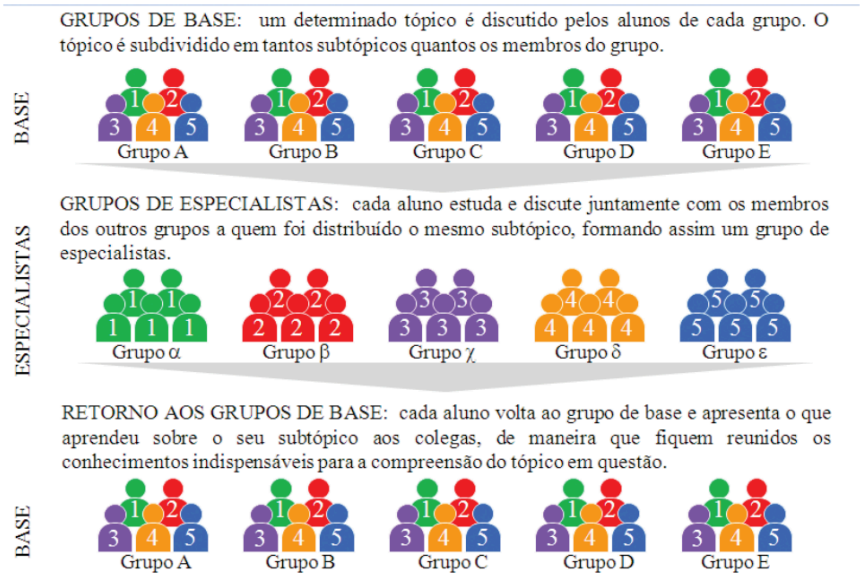
O estágio supervisionado permite a aplicação prática dos conhecimentos construídos em um ambiente do contexto profissional, bem como a reflexão sobre as ações. Durante o Estágio Supervisionado II, no curso de Licenciatura em Química, do Instituto Federal do Piauí (IFPI), Campus Paulistana, realizado em uma escola pública municipal, localizada em Paulistana-PI, identificou-se a necessidade de

[1]Licenciatura em Química, Instituto Federal do Piauí (IFPI)-Campus Paulistana, capau.2021120LQUI0125.@aluno.ifpi.edu.br
[2]Licenciatura em Química, Instituto Federal do Piauí (IFPI)-Campus Paulistana, capau.2021120LQUI0010.@aluno.ifpi.edu.br
[3]Mestra em Educação, Instituto Federal do Piauí (IFPI)-Campus Paulistana, vanessa.ribeiro@ifpi.edu.br

desenvolver estratégias pedagógicas que envolvessem e motivassem os alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA). O estágio ocorreu em duas turmas, uma da etapa III (6º e 7º anos) e outra da etapa IV (8º e 9º anos). Os alunos, em sua maioria, apresentavam dificuldades de engajamento devido, sobretudo, à fragmentação de sua trajetória educacional e à necessidade de conciliar estudo e trabalho.

O estágio iniciou-se com a observação da prática docente para familiarização com os alunos. Em seguida, foram aplicadas duas metodologias ativas, sendo a primeira o método JigSaw, desenvolvido por Aronson et al. (1978) e baseado na representação de Fatareli et al. (2010). O conteúdo abordado foi “Proteínas”, com a turma da etapa III, composta por 9 alunos, de modo que foi dividida em 3 grupos. Os subtópicos escolhidos foram: proteínas simples, conjugadas e derivadas. Conforme ilustrado na figura 01, cada integrante dos grupos ficou responsável por um subtópico. Em seguida, formou-se o grupo de especialistas, composto pelos membros que ficaram com os mesmos subtópicos. Posteriormente, cada grupo estudou seu respectivo subtópico e retornou ao grupo de base, onde cada integrante explanou sobre o tema atribuído, assegurando assim que todos os participantes tivessem conhecimento sobre o conteúdo.

Figura 1: Representação esquemática de atividade baseada no método cooperativo de aprendizagem Jigsaw.



Fonte: FATARELI *et al*. (2010).

É evidente que o método JigSaw não se resume apenas a atividades em grupo, como é comumente adotado por muitos professores. Na realidade, o método

enfatiza tanto a responsabilidade individual quanto o trabalho em equipe, visando à eficácia da atividade. Uma das vantagens oferecidas pela implementação do JigSaw é a dinâmica em sala de aula, que fomenta uma interação mais intensa entre os alunos, eliminando possíveis obstáculos que possam surgir (Félix; Lima, 2021).

A segunda metodologia aplicada foi a utilização de mapas mentais, planejada pelos estagiários como ferramenta de revisão do conteúdo “Sistema Digestório”, na turma da etapa IV, composta por 5 alunos. Primeiramente, os mapas foram construídos e, em seguida, uma aula expositiva-dialogada foi realizada, abordando os principais conceitos do sistema digestório. A turma foi dividida em duas equipes para a atividade de montagem dos mapas e com o acompanhamento dos estagiários, conforme ilustrado nas fotos 01e 02. Ao final, cada grupo apresentou seu mapa mental, proporcionando um espaço de troca de conhecimentos entre os alunos. Na foto 03 tem-se o momento final da atividade, com os mapas mentais construídos.

Fotos 01 e 02: Alunos construindo os mapas mentais.



Fonte: própria (2023).

Foto 03: Momento final com os mapas mentais construídos.



Fonte: própria (2023).

O uso dessa prática permitiu aos estudantes uma melhor compreensão do

sistema digestório, ao montarem e relacionarem cada órgão com sua função no organismo. Observou-se o envolvimento e desempenho dos alunos tanto na execução quanto nas apresentações dos diagramas. O mapa mental se mostrou uma ferramenta eficaz para o desenvolvimento do ensino-aprendizagem, estimulando habilidades como planejamento, pensamento criativo, inovação, resolução de problemas, comunicação e construção de conhecimento, conforme corrobora Cardoso (2023).

CONCLUSÕES

A experiência durante o Estágio Supervisionado II destacou a importância das metodologias ativas, como o JigSaw e o uso de mapas mentais, no ensino de jovens e adultos na modalidade EJA. Essas estratégias aumentaram o envolvimento dos alunos e promoveram o desenvolvimento de habilidades como cooperação, planejamento e comunicação, além de melhorar a compreensão dos conteúdos.

A experiência reforça que a integração de metodologias diversificadas contribui para a superação dos desafios de engajamento dos estudantes, oferecendo uma abordagem prática e contextualizada. Sugere-se que futuras intervenções continuem explorando métodos que promovam a autonomia dos alunos e incentivem a troca de conhecimentos, colaborando com a melhoria do processo de ensino e aprendizagem. As metodologias adotadas podem ser ajustadas para outros contextos, gerando espaço para novas abordagens pedagógicas e projetos voltados ao sucesso dos estudantes e fortalecimento da prática docente.

REFERÊNCIAS

ARONSON, E.; BLANEY, N.; STEPHINS, C.; SIKES, J e SNAPP, M. **The jigsaw classroom**, Beverly Hills: Sage, 1978.

CARDOSO, J. C. dos S. Importância dos mapas mentais no ensino- aprendizagem na disciplina de geografia em tempos de pandemia. **Ensino em Perspectivas**, Fortaleza, v. 4, n. 1, 2023.

FATARELI, E. F.; FERREIRA, L. N. A.; FERREIRA, J. Q.; QUEIROZ, S. L. Método Cooperativo de Aprendizagem JigSaw no Ensino de Cinética Química. **Química Nova na Escola**, v. 32, nº 3, 2010.

FELIX, M. E. O.; LIMA, B. T. S. As metodologias ativas na construção do conhecimento científico: utilização do método JigSaw (quebra-cabeças) e mapa

conceitual para o ensino de funções oxigenadas. **Revista Brasileira de ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 14, nº 1, p. 139-158, 2021.

MACHADO, A. M. A. COSTA, G. M. Estágio curricular supervisionado e a importância no processo de formação docente. **Revista Insignare Scientia**, v. 6, n. 2, 2023.

PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L. **Estágio e Docência:** diferentes concepções. São Paulo: Cortez, 2012.

REATIVAÇÃO DO LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS DO CENTRO EDUCACIONAL PROFESSOR MILTON AGUIAR COMO INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA DE BOLSISTAS DO PIBID

REACTIVACIÓN DEL LABORATORIO DE CIENCIAS DEL CENTRO EDUCATIVO PROFESOR MILTON AGUIAR COMO INTERVENCIÓN PEDAGÓGICA DE BECARIOS PIBID

REACTIVATION OF THE SCIENCE LABORATORY OF THE PROFESSOR MILTON AGUIAR EDUCATIONAL CENTER AS A PEDAGOGICAL INTERVENTION BY PIBID SCHOLARSHIP HOLDERS

Raimundo Matheus Costa Oliveira[1]
Maria Fernanda da Silva Vieira[2]
Leandro Laurindo Fontenele[3]
Raimundo de Sousa Cruz Júnior[4]
Jeane de Oliveira Moura[5]

INTRODUÇÃO

O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) surgiu em 2007 com o intuito de incentivar e valorizar a formação de professores para a Educação Básica (Santos; Menezes, 2018). E, segundo Montandon (2012), o PIBID tem como propósito principal integrar estudantes de licenciatura plena em atividades pedagógicas nas escolas públicas da Educação Básica.

Essa inserção visa aprimorar a formação dos futuros professores e contribuir para a elevação da qualidade do ensino público, por meio da implementação de metodologias inovadoras e contextualizadas à realidade das escolas. Pois, segundo Oliveira (2017), essa convivência no ambiente escolar proporciona ao futuro docente organização e experiência.

Dentre as escolas campo de atuação do PIBID de Biologia desenvolvido pelo Instituto Federal do Piauí - IFPI/Campus Teresina Central em 2022, temos o Centro Educacional de Tempo Integral (CETI) Professor Milton Aguiar. Localizado na Rua 54, nº 3341, Bairro Dirceu Arcoverde II, na cidade de Teresina-PI. E, atualmente,

[1] Licenciatura em Ciências Biológicas, Instituto Federal do Piauí-IFPI, catce.2022111lbio0234@aluno.ifpi.edu.br
[2] Licenciatura em Ciências Biológicas, Instituto Federal do Piauí-IFPI, catce.2022111lbio0188@aluno.ifpi.edu.br
[3] Licenciatura em Ciências Biológicas, Instituto Federal do Piauí-IFPI, catce.2022111lbio0161@aluno.ifpi.edu.br
[4] Licenciatura em Ciências Biológicas, Instituto Federal do Piauí-IFPI, catce.2022111lbio0226@aluno.ifpi.edu.br
[5] Doutora em Zootecnia Tropical, Instituto Federal do Piauí-IFPI, jeaneprofessora@ifpi.edu.br

oferta o Ensino Fundamental II e o Ensino Médio.

Durante a implementação do PIBID nessa escola, observamos que grande parte dos alunos era de baixa renda provenientes do próprio bairro ou em comunidades próximas, caracterizados muitas vezes como ambientes violentos. Esses alunos, em sua geral, mostravam-se desmotivados, indisciplinados e desinteressados durante as aulas.

Situação impulsionada pelo emprego, predominante, de metodologias tradicionais de ensino, tendo como foco a reprodução de conhecimentos de forma passiva por parte dos estudantes. Tudo isso, resultando em falta de atenção nas aulas e dificuldade de aprendizagem por parte dos alunos.

Sendo assim, a nossa proposta de intervenção teve como objetivo motivar os alunos e despertar seu interesse pela aprendizagem por meio de atividades lúdicas e da realização de aulas práticas de laboratório.

Porém, identificamos que o laboratório de ciências da escola estava sucateado e em desuso. E, diante dessa situação, implementamos uma série de atividades para reativar o laboratório de ciências, visando proporcionar aos alunos um local adequado para realização de atividades práticas.

Logo, o presente trabalho tem como objetivo relatar as experiências vividas por bolsistas do PIBID de Biologia do IFPI/Campus Teresina Central, durante a reativação do laboratório de Ciências do CETI professor Milton Aguiar.

RELATO DE EXPERIÊNCIA

A reativação do laboratório de ciências da escola passou por etapas que ocorreram durante o período de 24/04/2023 a 10/07/2023. A primeira etapa consistiu na identificação dos problemas de infraestrutura e falta de materiais, tais como: ar-condicionado com defeito, pias entupidas etc. Diante disso, foi solicitado à gestão da escola que os problemas fossem sanados e que fosse realizada uma limpeza geral do local pela equipe de limpeza da escola. No que fomos atendidos, prontamente.

Na segunda etapa, foi realizada a seleção das vidrarias de laboratório existentes na escola e que estavam encaixotadas, descartando as que estavam danificadas ou impróprias para uso (Figura 01A e 01B). Em seguida, foi realizada a limpeza das vidrarias, utensílios e modelos didáticos presentes no laboratório, assegurando que estes estivessem prontos para uso (Figura 01C).

Na terceira etapa, foi realizada a organização geral do laboratório com a disposição das vidrarias, utensílios e modelos didáticos. A fim de enriquecer didaticamente o espaço e estimular a curiosidade dos estudantes, foram adquiridos e expostos pôsteres sobre o corpo humano em diferentes locais do laboratório (Figura 01D).

Figura 01: Organização do Laboratório de Ciências do CETI– Prof. Milton Aguiar.



Fonte: própria (2023).

Na quarta etapa, foi feita uma lista dos materiais básicos para o funcionamento do laboratório, como: lâminas, lamínulas, corantes, papel toalha, álcool e etc. A lista de materiais foi entregue à direção da escola, que providenciou os mateiais solicitados.

Após a conclusão da atividade de revitalização do laboratório, este passou a ser, frequentemente, utilizado pelos professores de Ciências para a realização de aulas práticas, como uma atividade prática de observação de células (Figura 02). O que, de acordo com Santana (2019), pode contribuir de forma significativa para motivar os estudantes e melhorar seu rendimento escolar.

Figura 02: Aula prática de observação de células realizada com os estudantes do 1° Ano do ensino médio.



Fonte: própria (2023).

Pois, aulas realizadas fora da sala de aula, com propostas inovadoras distantes de um modelo tradicionalista, podem ativar o interesse do aluno pelo aprendizado e dessa forma incentivar a busca pelo conhecimento, estimulando o processo de aprendizagem (Bueno et al., 2018).

CONCLUSÕES

Diante do cenário de desmotivação dos estudantes do CETI professor Milton Aguiar, a atividade de intervenção que proporcionou a revitalização do seu laboratório de Ciências foi uma atividade importante para o resgate desse espaço escolar. O que permitiu sua utilização como um ambiente de ensino, promovendo aulas mais dinâmicas e atrativas para os estudantes, motivando-os ao estudo dos conteúdos abordados em sala de aula e impactando positivamente na aprendizagem.

Além disso, a atividade desenvolvida permitiu a nós, bolsistas do PIBID, conhecimento das dificuldades encontradas no espaço escolar e nos deu oportunidade de pensar estratégias para melhorar o ensino na escola campo de atuação.

REFERÊNCIAS

BUENO, Alcione José Alves et al. Atividades Práticas/Experimentais para o Ensino de Ciências além das barreiras do Laboratório. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 9, n. 4, p. 94-109, 2018.

DOS SANTOS, Joseana Vieira; DE MENEZES, Maria Cilene Freire. As contribuições formativas do PIBID na formação inicial dos professores dos cursos de licenciaturas. **Revista de Educação da Universidade Federal do Vale do São Francisco**, v. 8, n. 16, 2018.

MONTANDON, Maria Isabel. Políticas públicas para a formação de professores no Brasil: os programas Pibid e Prodocência. **Revista da ABEM**, v. 20, n. 28, 2012.

OLIVEIRA, Hélvio Frank. A bagagem do PIBID para a formação inicial docente e para a construção da identidade profissional. **Trabalhos em Linguística Aplicada**, v. 56, p. 913-934, 2017.

SANTANA, Salete de Lourdes Cardoso et al. O ensino de ciências e os laboratórios escolares no Ensino Fundamental. **VITTALLE-Revista de Ciências da Saúde**, v. 31, n. 1, p. 15-26, 2019.

ALÉM DAS LEIS DA FÍSICA: RELATO DE EXPERIÊNCIA SOBRE DESIGUALDADES DE GÊNERO E A BUSCA POR EQUIDADE NO CAMPO CIENTÍFICO

MÁS ALLÁ DE LAS LEYES DE LA FÍSICA: INFORME DE EXPERIENCIA SOBRE DESIGUALDADES DE GÉNERO Y BÚSQUEDA DE LA EQUIDAD EN EL ÁMBITO CIENTÍFICO

BEYOND THE LAWS OF PHYSICS: EXPERIENCE REPORT ON GENDER INEQUALITIES AND THE SEARCH FOR EQUITY IN THE SCIENTIFIC FIELD

Ana Caroliny de Lira Silva dos Anjos[1]
Haroldo Reis Alves de Macêdo[2]

INTRODUÇÃO

A Física tem sido tradicionalmente uma área dominada por homens, com uma história marcada pela sub-representação feminina, como observado por Schiebinger (1999). Contudo, nas últimas décadas, o cenário tem começado a mudar, com um aumento gradual na participação das mulheres nesse campo. Segundo Rossiter (1993), as mulheres vêm ocupando posições mais significativas e desempenhando papéis fundamentais em diversas áreas da Física, contribuindo para avanços científicos e tecnológicos. Esse movimento de inclusão reflete uma transformação importante, embora lenta, em um ambiente historicamente dominado por homens.

Com isso houve a motivação para realização desta temática para o trabalho de TCC que decorre da experiência pessoal da autora, que lida com os desafios diários de conciliar a maternidade de duas crianças autistas com a carreira acadêmica na licenciatura em Física. Essa vivência ressalta a necessidade urgente de políticas que proporcionem suporte a mulheres em situações semelhantes, garantindo igualdade de oportunidades na academia e no mercado de trabalho. A pesquisa, em andamento, tem como objetivo mapear as barreiras enfrentadas por mulheres nas instituições públicas de ensino superior do Piauí, além de propor estratégias para promover sua inserção e desenvolvimento na área da Física.

O presente projeto de pesquisa busca compreender o papel das mulheres na Física nas instituições públicas de ensino superior do Piauí, incluindo a Universidade Federal do Piauí (UFPI), o Instituto Federal do Piauí (IFPI) e a Universidade

[1] Discente, Lic. Em Física, IFPI- Campus Teresina-Central, caroliny.anacaroliny.ana7@gmail.com
[2] Docente IFPI- Campus Teresina-Central, haroldoram@ifpi.edu.br

Estadual do Piauí (UESPI). A iniciativa visa não apenas conhecer as contribuições das mulheres, mas também conhecer as dificuldades que estas mulheres enfrentam na carreira. Ao documentar e divulgar os resultados, o estudo pretende servir como inspiração para futuras gerações de cientistas e contribuir para o desenvolvimento de políticas públicas que promovam a inclusão e igualdade de gênero.

O cenário regional apresenta desafios adicionais, como a carência de professores de Física com formação específica, o que compromete a qualidade do ensino na educação básica, de acordo com o Censo Escolar (INEP, 2023). A falta de políticas específicas para aumentar a participação feminina em áreas como a Física agrava a sub-representação, especialmente em regiões menos favorecidas.

RELATO DE EXPERIÊNCIA

Historicamente, a Física tem sido marcada por uma predominância masculina, conforme apontado por Schiebinger (1999), que destaca a sub-representação das mulheres nas ciências exatas. No entanto, nas últimas décadas, a participação feminina nesse campo tem crescido, com mulheres começando a ocupar um espaço mais significativo e desempenhando papéis fundamentais em diversas áreas da Física, contribuindo para avanços científicos e tecnológicos (Rossiter, 1993).

O projeto de pesquisa visa compreender e conhecer o papel das mulheres na Física, especialmente nas instituições de ensino superior do Piauí, como a Universidade Federal do Piauí (UFPI), o Instituto Federal do Piauí (IFPI) e a Universidade Estadual do Piauí (UESPI). A ausência histórica de mulheres na ciência, conforme Schiebinger (1999), é resultado de barreiras sociais e institucionais que limitavam o acesso e a participação feminina em áreas como a Física. Reconhecer as contribuições das mulheres e promover a igualdade de gênero é crucial não apenas por justiça social, mas também para enriquecer o campo científico, como ressaltado por Berryman (1983), que enfatiza o valor da diversidade de perspectivas na inovação científica.

A documentação e divulgação dos resultados deste estudo podem inspirar futuras gerações de mulheres cientistas, uma vez que a UFPI (Universidade Federal do Piauí) e a UESPI (Universidade Estadual do Piauí) formam professores para a educação básica e profissionais capacitados para a pesquisa científica. O IFPI (Instituto Federal do Piauí) contribui significadamente com a formação técnica e oferece cursos superiores para formação de professores de Física. Ao formar físicos

e profissionais especializados essas instituições ajudam a desenvolver a ciência e a tecnologia no estado, contribuindo para o crescimento econômico e social do Piauí. No Piauí, há uma carência significativa de professores fortalecidos para ensinar Física no ensino médio. De acordo com dados do Censo Escolar p.54, 62-64 (INEP-2023), muitos professores que lecionam na área de Física não têm formação específica na área, sendo, por vezes, formados em outras disciplinas. Isso reflete a baixa atratividade e baixa no número de licenciados em Física para atender à procura nas escolas públicas e privadas.

No Piauí, há uma carência significativa de professores preparados para ensinar Física no ensino médio, refletindo a baixa atratividade e o número insuficiente de licenciados na área, como evidenciado pelos dados do Censo Escolar (INEP-2023). A justificativa deste estudo se dá pelo aumento da participação feminina nas ciências, que atingiu cerca de 49% dos pesquisadores brasileiros entre 2011 e 2015, segundo relatório da Elsevier, embora essa igualdade não se observe de forma uniforme na Física, onde as mulheres representam menos de 25% dos pesquisadores (Gomes, Carvalho, Rocha, 2021).

No Piauí, essa realidade é agravada por limitações regionais e pela falta de políticas públicas específicas. A pesquisa busca mapear a realidade das instituições de ensino superior no Piauí, reconhecendo as dificuldades e realidades de mulheres que, como a autora, enfrentam desafios na conciliação entre vida pessoal e carreira. A proposta metodológica é qualitativa e descritiva, envolvendo a participação de alunas e professoras das instituições mencionadas, com o intuito de conhecer as políticas existentes e os desafios enfrentados. A pesquisa seguirá rigorosamente os princípios éticos estabelecidos para pesquisas com seres humanos, assegurando o consentimento livre e esclarecido, a confidencialidade e o anonimato das participantes. Os resultados obtidos serão organizados e tratados com a técnica de Análise de Conteúdo, visando identificar as barreiras enfrentadas pelas mulheres e propor estratégias de inclusão. Assim, o estudo buscará evidenciar e valorizar o protagonismo feminino na Física, contribuindo para a construção de políticas educacionais inclusivas e promovendo a igualdade de gênero na educação científica.

CONCLUSÕES

Este projeto de pesquisa é fundamental para revelar a realidade enfrentada

por mulheres na Física nas instituições públicas de ensino superior do Piauí, ao destacar as barreiras sociais, institucionais e regionais que dificultam a equidade de gênero, mesmo diante de avanços significativos. As vivências da autora, que refletem a luta e os desafios cotidianos de muitas alunas e professoras, enriquecerão a análise, proporcionando uma perspectiva pessoal que enfatiza a importância dessas experiências na construção do conhecimento. Através da investigação das experiências e desafios enfrentados, o estudo evidenciará a necessidade urgente de políticas inclusivas que garantam a permanência e o protagonismo feminino na Física. Espera-se que os resultados não apenas conscientizem a comunidade acadêmica e a sociedade em geral, mas também sirvam como base para ações concretas que promovam a equidade de gênero e o desenvolvimento científico no estado, inspirando futuras gerações a superar as limitações impostas por estruturas de desigualdade.

REFERÊNCIAS

BERRYMAN, SE (1983). ***Quem fará ciência? Educando a próxima geração*.**

GOMES, Érica Cupertino; CARVALHO, Sheyse Martins de; ROCHA, Alexsandro Silvestre da. Representatividade feminina em 40 anos da Revista Brasileira de Ensino de Física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 43, p. e20210105, 2021. Acesso em: 22 set. 2024.

INEP. **Censo Escolar** . Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, p. 54, 62-64. Disponível em: https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/estatisticas_e_indicadores/resumo_tecnico_censo_escolar_2023.pdf Acesso em: 22 set. 2024.

ROSSITER, MW (1993). **O efeito Matilda na ciência**. *Estudos sociais da ciência* , 23(2), 325-341. Disponível em: https://iahr.oss-accelerate.aliyuncs.com/upload/file/20230308/1678277054500083.pdf. Acesso em: 10 Jul. 2024.

SCHIEBINGER, L. (1999). ***O feminismo mudou a ciência?*** Cambridge, MA: Harvard University Press. Disponível em: https://bibliotecaonlinedahisfj.wordpress.com/wp-content/uploads/2015/03/schienbinger-2001.pdf. Acesso em : 12 jun. 2024.

PROJETO DE INTERVENÇÃO NA APAE CORRENTE

Weslley Pereira do Nascimento[1]
Marina dos Santos Rodrigues[2]
Lucas Jairo Cervantes Bispo[3]

INTRODUÇÃO

O presente trabalho consiste em um relato de experiência das atividades realizadas na APAE durante o período de 3 meses, a partir da disciplina Ciclo Extensionista 1-A sob a orientação do professor Lucas Cervantes Bispo, que tinha como objetivo observar e auxiliar no processo de aprendizagem de noções matemáticas de contagem.

A Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais (APAE) de Corrente, no Piauí, é uma entidade civil de caráter filantrópico, cultural, educacional e assistencial, com o objetivo de oferecer atendimento especializado a pessoas com deficiência intelectual, transtornos globais do desenvolvimento e múltiplas deficiências. A meta da instituição é desenvolver as habilidades dos atendidos e promover o exercício pleno de sua cidadania. A APAE também atua em articulações, fornece serviços e oferece apoio às famílias, visando à melhoria da qualidade de vida das pessoas com transtornos (Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH); Transtorno do Espectro Autista (TEA); Transtorno Opositor Desafiador (TOD); Dislexia; Discalculia; Síndrome de Down entre outros, à construção de uma sociedade mais justa e solidária. Criada em 20 de novembro de 1989, a associação atende diretamente cerca de 60 indivíduos em sua sede, situada na Rua Adolf John Terry, 1581, no centro da cidade. Além disso, aproximadamente 108 pessoas estão registradas no censo.

RELATO DE EXPERIÊNCIA

A recepção dos discentes do Instituto Federal do Piauí Campus Corrente, do curso de Licenciatura em Matemática na instituição da APAE foi muito agradável para todos que ali estavam. Por meio de uma reunião com diretor e coordenadores(as) tratamos do projeto de intervenção, fruto da disciplina de

[1] Graduando em Linceciatura em Matemática, Instituto Federal do Píaui, weslleypnascimento@gmail.com
[2] Graduanda em Linceciatura em Matemática, Instituto Federal do Píaui campus Corrente, dossantosrodriguesmarina34@gmail.com
[3] Mestre em Filosofia, Instituto Federal do Píaui – Campus Corrente, Lucas.Bispo@IFPI.Edu.br

extensão. O projeto teve início dia 10 de abril de 2024 com um processo de observação e mapeamento das turmas, suas possibilidades e dificuldades. Posteriormente, foram propostas atividades para lidarem com os problemas de ensino e aprendizado encontrados, sendo um deles a dificuldade de associação entre numerais e suas imagens, também como a contagem dos números.

Nesse contexto, foram elaborados três planos de aula e materiais lúdicos, para que, em conjunto com o professor(a) estas fossem aplicados em sala com os assistidos da APAE. Na elaboração do material proposto evitou-se ao máximo questões com duplo sentido, enunciados longos ou textos que exigissem uma interpretação muito complexa, pois era importante que o material estivesse alinhado a proposta elaborada e as condições dos estudantes. Afinal, a educação inclusiva requer práticas educativas diferenciadas de maneira a garantir a educação de todos, sendo vista como um trabalho de parceria entre o ensino comum e o ensino especializado (Pletsch, 2010).

De acordo com Maluf (2008), através de atividades lúdicas, brincadeiras e jogos, a criança brinca, se diverte, aprende, cresce em suas vivências, produz conhecimentos, decorrentes de seu sentir, pensar e do seu desenvolvimento, principalmente tendo em vista sociabilidade e a resolução de problemas. Assim, os alunos foram incentivados a trabalharem juntos em pares e pequenos grupos e o material lúdico ficou disponível em cada grupo nos quais foram associados ao cotidiano.

Na primeira visita, muitos deles se apresentaram de forma mais tímida e reservada, no entanto, a partir do segundo encontro, ficou claro um progresso na disposição para se relacionar. Desde o início, todos foram acolhedores e carinhosos, mas alguns começaram a se soltar, participando de maneira mais ativa nas atividades a partir das dinâmicas propostas. As dinâmicas propostas mostraram-se eficazes em promover essa interação, por exemplo, ao fazer perguntas e utilizar gestos para facilitar a compreensão. Assim, tornou-se evidente que os alunos passaram a engajar-se mais nas atividades propostas.

Dessa forma, foi observado a melhora das noções de matemática, desde o início, mas especialmente do primeiro plano de intervenção para o segundo, pois muitos fizeram as atividades sem a necessidade de um auxiliar, conseguindo o emparelhamento dos numerais e resolvendo as atividades de adição e subtração, associando a resposta as cores indicadas. “Para isso o plano de aula deve ser

flexibilizado toda vez que houver necessidade, pensando assim em um atendimento voltado para um atendimento individual" (Amâncio; Santana, 2013, p. 08). Dessa maneira consideramos um grande passo para esses alunos com deficiência. Entretanto, precisamos mudar a educação e torna-la inclusiva de fato, onde a escola poderia estar presente, no papel de ensino-aprendizagem com mais eficiência, o que nos remete a alguns problemas educacionais, como a falta de capacitação adequada para os profissionais da educação.

No universo educacional, a educação inclusiva assegura a alunos com deficiência o desenvolvimento e a oportunidade de aprenderem uns com os outros, oportunizando a redução de estigmas e, consequentemente de exclusão. Afinal o princípio fundamental da escola inclusiva consiste na certeza de que todas as pessoas podem aprender juntas. Neste contexto, entendemos que a educação inclusiva responde às necessidades diversificadas de seus alunos, acomodando os diferentes estilos e ritmos de aprendizagem e assegurando uma educação de qualidade para todos, através de currículos e estratégias didáticas apropriadas, uso de recursos diversificados e ao realizar parcerias com suas comunidades como a APAE .

Saber identificar, encaminhar e traçar estratégias de desenvolvimento é, de fato, fundamental para fazer a inclusão acontecer de forma efetiva no ambiente escolar. Porém para que a educação inclusiva seja possível é necessário modificar totalmente o sistema tradicional tornando essencial uma sociedade solidaria que valorize e respeite as adversidades. Nesse sentido, para Aranha a ideia da inclusão é:

> (...) um projeto a ser construído por todos: família, diferentes setores da vida pública e população leiga. Necessita planejamento, experimentação, de forma a identificar o que precisa ser feito em cada comunidade, para garantir o acesso das pessoas com deficiência do local e de outras comunidades aos recursos e serviços nela disponíveis. Não se instala por decreto, nem de um dia para outro. Mas há que se envolver efetiva e coletivamente, caso se pretenda um país mais humano, justo e compromissado com seu próprio futuro e bem-estar (Aranha 2003, p.11).

A inclusão traz diversos benefícios para alunos com e sem deficiência, mas a atuação assertiva do professor, bem como políticas públicas afirmativas, também são de fundamental importância para uma educação de fato inclusiva. Compreendemos que o processo de inclusão é um caminho árduo que só acontece com a participação de todos: pais, professores, filhos e demais membros

da comunidade escolar e de todos os envolvidos no processo de ensino-aprendizagem.

Figura 01 - O jogo didático aplicado aos estudantes período manhã da APAE em, Corrente-PI.



Fonte: própria (2024).

CONCLUSÕES

Destaca-se, a importância e significado dessa experiência com o ciclo de extensão, pois nos proporciona conhecimentos práticos e teóricos sobre como lidar com a diversidade em ambientes educacionais. Quando se trata da inclusão de um ou mais estudante com características físicas, intelectuais ou neurodivergentes em uma turma, é essencial que os educadores estejam conscientes de suas responsabilidades perante todos os estudantes. É crucial que, como professores, tenhamos condições e consigamos ajustar nossas estratégias pedagógicas para atender não apenas à maioria, mas também às necessidades particulares de cada aluno, especialmente daqueles que enfrentam maiores desafios em seu processo de aprendizagem. Dessa forma, a capacitação constante e a envolvimento em projetos educacionais são fundamentais para preparar os educadores do futuro para os desafios da inclusão. Essas iniciativas não só aprimoram a prática pedagógica, mas também favorecem um ambiente escolar mais justo e acolhedor, no qual todos os estudantes podem explorar e desenvolver seu potencial.

Portanto, como discentes e futuros professores, temos a honra em dizer que este foi um passo importante na nossa formação e na promoção da educação inclusiva. A colaboração entre o IFPI e a APAE promete formar professores bem capacitados. Trata-se de uma parceria com grande potencial, beneficiando principalmente os alunos por meio da educação, que é uma ferramenta fundamental

para a vida.

REFERÊNCIAS

AMÂNCIO, J. B. S; SANTANA, J. D. Atividades lúdicas para alunos com deficiência intelectual. TCC do Programa do Curso de Graduação em Pedagogia das Faculdades Integradas PROMOVE de Brasília e do Instituto Superior de educação do ICESP. Brasília – DF, 2013.

ARANHA, Maria Salete Fabio. Paradigmas da relação da sociedade com as pessoas com deficiência. In: Revista do Ministério Público do Trabalho, Ano XI, nº 21, 2001

MALUF, A. C. M. Atividades lúdicas para educação infantil: Conceitos, orientações e prática. RJ: Vozes, 2008.

PLETSCH, Márcia Denise. Repensando a inclusão escolar: diretrizes políticas, práticas curriculares e deficiência intelectual. Rio de Janeiro: NAU/EDUR, 2010.

CONSTRUÇÃO DE TERRÁRIO: UMA EXPERIÊNCIA PRÁTICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS

CONSTRUCCIÓN DE TERRARIOS: UNA EXPERIENCIA PRÁCTICA EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

TERRARIUM CONSTRUCTION: A PRACTICAL EXPERIENCE IN SCIENCE TEACHING

Bruna da Silva Faria[1]
Raimundo Matheus Costa Oliveira[2]
Kayky de Oliveira Silva[3]
Lucélia Lima de Andrade[4]
Valdete Maria da Silva[5]

INTRODUÇÃO

A implementação de recursos didáticos diferenciados no ensino de Ciências tem se mostrado uma estratégia eficaz para tornar o aprendizado mais engajador e dinâmico. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) enfatiza a importância de proporcionar aos alunos experiências de aprendizagem que promovam a investigação científica, a curiosidade e a capacidade de formular hipóteses e resolver problemas. Com isso, reforça a necessidade de práticas pedagógicas que coloquem o aluno no centro do processo educativo, estimulando a investigação, a curiosidade e a compreensão crítica dos fenômenos naturais (BRASIL, 2017).

Nesse contexto, o uso do terrário no ensino de Ciências se destaca como uma prática essencial, conforme apontado por Moura *et al*. (2015), devido à notória ausência de práticas que estimulem o interesse e a participação dos alunos nos processos de ensino e de aprendizagem. Ao se desprender da ideia tradicional de ensino, é importante ressaltar que as estratégias didáticas interativas atuam como meios facilitadores para concretizar conteúdos abstratos. O terrário, como ferramenta prática, não apenas desperta a curiosidade dos estudantes, mas também promove uma compreensão mais profunda dos conceitos científicos, ao permitir que os alunos observem e interajam diretamente com os fenômenos

[1]Licenciatura em Ciências Biológicas, Instituto Federal do Piauí-IFPI, catce.20192bio0018@aluno.ifpi.edu.br
[2] Licenciatura em Ciências Biológicas, Instituto Federal do Piauí-IFPI, catce.2022111lbio0234@aluno.ifpi.edu.br
[3] Licenciatura em Ciências Biológicas, Instituto Federal do Piauí-IFPI, catce.2022111lbio0027@aluno.ifpi.edu.br
[4] Professora de Ciências, SEMEC-Teresina (PI), lucelia23andrade@gmail.com
[5] Mestra em Gestão e Avaliação da Educação Pública, SEMEC-Teresina (PI), valdetelilia2015@gmail.com.

naturais.

Ao construir um terrário, os estudantes têm a oportunidade de observar e compreender os ciclos naturais, como o ciclo da água, a fotossíntese e as interações bióticas e abióticas, em um ambiente controlado. Essa atividade prática incentiva a aplicação de conceitos teóricos em situações reais, promovendo uma aprendizagem significativa e contextualizada. O terrário é um instrumento eficaz na aprendizagem, pois promove a observação da organização e a interdependência entre seus componentes, além de fomentar uma interação ativa entre professor e aluno no estudo dos ecossistemas (Ferreira *et al*., 2020).

Além disso, a construção do terrário contribui para o desenvolvimento da competência geral da BNCC de construção do pensamento científico, que envolve a capacidade de investigar fenômenos, formular perguntas, elaborar e testar hipóteses, analisar dados e comunicar resultados de forma crítica e ética. Durante o processo de construção e manutenção do terrário, os alunos são desafiados a planejar experimentos, observar mudanças e registrar suas descobertas, fortalecendo suas habilidades de investigação e análise. Essa prática educativa não apenas enriquece o conhecimento científico dos estudantes, mas também os prepara para enfrentar desafios complexos de forma criativa e colaborativa, habilidades essenciais para o século XXI.

Diante desse contexto, o presente relato tem como objetivo descrever uma atividade prática realizada com alunos do 6º ano do Ensino Fundamental, na qual o terrário foi utilizado como recurso metodológico para ensinar os conceitos de ecossistema e fotossíntese. A atividade foi conduzida por licenciandos do curso de Ciências Biológicas do IFPI Campus Teresina Central, em conjunto com a professora de Ciências da escola.

RELATO DE EXPERIÊNCIA

A atividade foi realizada, nos dias 03 e 11 de junho de 2024, na Escola Municipal Professor Ubiraci Carvalho, localizada na zona sudeste de Teresina-PI, com duas turmas do 6º ano do Ensino Fundamental (6ºB e 6ºC). Primeiramente, os alunos participaram de aulas expositivas, que abordaram os conceitos de ecossistemas e seus componentes. Em seguida, foi realizada a construção dos terrários (Figura 01) em uma área externa próxima à sala de aula, com cada turma, em seu respectivo dia, dividida em quatro grupos de cinco alunos.

Tendo início com as seguintes perguntas disparadoras: o que é um ecossistema? Do que ele é constituído? Quais são os componentes vivos e não vivos? Há presença de ciclos e nutrição dos seres bióticos? Os seres vivos em um terrário fechado sobrevivem?

Com esse levantamento prévio de conhecimentos dos alunos foi possível mapear os saberes adquiridos por eles. Observou-se que a predominância de aulas teóricas gera uma baixa fixação dos conceitos básicos, especialmente sem a complementação prática relacionada a constituição de um ecossistema no ensino de Ciências, devido às dimensões geográficas que um ecossistema pode apresentar, pois existem pequenos e grandes por todo o planeta.

Figura 01: Alunos do 6º ano durante a montagem de terrários na E.M. Prof. Ubiraci Carvalho, Teresina-PI.



Fonte: própria (2024).

Dessa forma, optou-se pelo uso de terrário como facilitador do aprendizado, pois para Batista (2020) a aproximação dos conceitos estudados e a observação dos elementos, por meio do uso do terrário como estratégia prática em Ciências, impulsiona o aprendizado do educando construído no ambiente escolar.

Com base nessa perspectiva, a atividade foi planejada e executada com a divisão dos alunos em grupos, cada um seguindo roteiros autoexplicativos que orientavam a disposição dos elementos do terrário e o uso dos materiais necessários para sua construção. Entre os itens utilizados estavam carvão e terra vegetal, areia, cascalho, água, luvas e recipientes de plástico com tampa.

Os alunos construíram o terrário coletivamente junto com os docentes em formação e seus demais colegas de classe, inserindo um componente de cada vez

no terrário. Durante a montagem dos terrários, foram feitas perguntas instigadoras aos alunos, como: quais elementos são bióticos e quais são abióticos? Qual é a importância de cada componente para o equilíbrio do ecossistema? Além disso, os alunos foram estimulados a coletarem nos ambientes verdes da escola, vegetais e animais de pequeno porte para complementar o terrário, tornando-os protagonistas na construção do conhecimento.

Após a construção, os terrários foram fechados e expostos à luz solar para observação detalhada do comportamento de cada elemento utilizado, despertando reflexões sobre a futura situação daqueles miniecossistemas, os alunos foram incentivados a formular hipóteses sobre o que ocorreria dentro de seus terrários. Os licenciandos mediadores levantaram os cuidados com o ambiente para mantê-lo equilibrado, verde e com vida. Por fim, as produções foram levadas ao laboratório de ciências onde ficaram aos cuidados diários dos seus respectivos donos, os alunos. Dos resultados obtidos, foi visto que os alunos mostram interesse contínuo na atividade com desejo de incrementar os seus terrários com seres vivos diferentes achados no ambiente verde da escola verbalizando os novos conceitos trabalhados na aula.

CONCLUSÕES

A construção e observação de terrários pelos alunos mostrou-se uma prática eficaz para dinamizar as aulas e fortalecer a compreensão dos conceitos de ecossistema e fotossíntese. Durante a atividade, os alunos puderam observar, de maneira mais concreta, as interações entre os componentes vivos e não vivos em um ambiente controlado, o que contribuiu para a fixação dos conceitos teóricos. Esse processo promoveu o engajamento dos estudantes e proporcionou uma aprendizagem mais significativa e contextualizada, unindo teoria e prática.

A participação ativa dos alunos na construção dos terrários, promoveu o desenvolvimento de habilidades de observação, formulação de hipóteses e análise crítica. Além disso, estimulou reflexões sobre a interdependência entre seres humanos e o meio natural. A experiência reforça, assim, a importância de integrar atividades práticas no ensino de ciências, evidenciando que essas práticas permitem uma abordagem mais completa e eficaz do conteúdo, colocando os alunos em uma posição ativa e participativa no processo de aprendizagem.

REFERÊNCIAS

BATISTA, J. S. Construção e utilização de terrários como estratégia metodológica no ensino de ciências na educação básica. **Instituto Federal Baiano, Campus Senhor do Bonfim. Monografia**, 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2017.

FERREIRA, Maria Fernanda Ribeiro et al. Terrário como instrumento didático-pedagógico para o ensino sobre ecossistema. **Scientia Amazonia**, v. 9, n. 1, p. 10-15, 2020.

MOURA, Layanne Nayara et al. O terrário como temática no ensino de ciências na educação do campo. **Revista Monografias Ambientais**, v. 14, p. 261-277, 2015.

IMPORTÂNCIA DO ENSINO DE BIOLOGIA NA FORMAÇÃO DOS ALUNOS DE NÍVEL MÉDIO

IMPORTANCIA DE LA ENSEÑANZA DE BIOLOGÍA EN LA EDUCACIÓN DE LOS ALUMNOS DEL NIVEL SECUNDARIO

IMPORTANCE OF TEACHING BIOLOGY IN THE EDUCATION OF SECONDARY STUDENTS

Valdeane Santos Araujo[1]
Rafael Leite Ribeiro[2]
Railssa Cardoso da Silva[3]
Taís Pereira de Lima[4]
Marsone Araujo Cunha[5]

INTRODUÇÃO

Neste relato será apresentada a experiência vivenciada durante o projeto de extensão “Importância do Ensino de Biologia na Formação dos Alunos de Nível Médio”, que foi realizado em três etapas, na escola Centro Estadual de Tempo Integral -CETI Cícero Coelho, durante o período de 04/2024 a 06/2024. O principal objetivo do projeto foi demonstrar a importância da biologia no cotidiano e na formação dos alunos, ajudando-os em um melhor entendimento sobre os processos que ocorrem na vida. E assim mostrar para eles que a biologia vai muito além de conteúdo a serem estudados para passar em provas. Para isso, foi realizada palestra, apresentação de teatro e realização de brincadeiras.

A capacidade de se confrontar com qualquer tema pertinente, segundo Demo (2002), é “[...] uma instrumentação essencial da competência humana”. Facilitar a aprendizagem, transformando os conceitos científicos em ações que propiciem o entendimento desses conceitos, respeitando o nível de desenvolvimento mental dos educandos, levando-os à ordenação e à lógica, tem possibilitado a compreensão e a intervenção em um mundo que evolui rapidamente (Lima, 1984).

Tendo em vista que a aula prática enriquece a aprendizagem de forma significativa aos alunos, pois eles outrora podem colocar em prática conceitos aprendidos em aula. De acordo com Moreira (1999), muitos modelos de ensino baseiam-se na teoria do desenvolvimento cognitivo de Jean Piaget. Parte-se da

[1] Licenciatura em Ciências Biológicas, IFPI- Campus Uruçuí, valdeanesantosaraujo9@gmail.com
[2] Licenciatura em Ciências Biológicas, IFPI- Campus Uruçuí, rafaelleiteribeiro65@gmail.com
[3] Licenciatura em Ciências Biológicas, IFPI- Campus Uruçuí, rc9260030@gmail.com
[4] Licenciatura em Ciências Biológicas, IFPI- Campus Uruçuí, taislimapereira2003@gmail.com
[5] Mestrado, IFPI- Campus Uruçuí, marsone.araujo@ifpi.edu.br

perspectiva de que a mente humana tende, permanentemente, a aumentar seu grau de organização interna e de adaptação ao meio.

RELATO DE EXPERIÊNCIA

O projeto foi realizado em três turmas de primeiro ano do ensino médio, no intuito de que eles dessem mais importância à biologia ao longo da vida de estudantes. Para um melhor aproveitamento, o projeto foi dividido em três etapas, sendo a primeira foi uma palestra, a segunda um teatro e a terceira foi a realização de uma brincadeira. O problema estabelecido pelo presente trabalho consistia nos seguintes questionamentos: qual a importância do ensino da biologia para o cotidiano da vida dos alunos? Como a biologia pode contribuir para a formação dos alunos?

Para Krasilchik (2004), a alfabetização biológica se faz importante para que o aluno entenda os conceitos básicos da biologia e tenha a capacidade de pensar independentemente, de adquirir e avaliar informações e de fazer aplicações desses conhecimentos na vida diária. Ou seja, é indispensável que o aluno em pleno ensino médio não tenha consciência dos conhecimentos básicos da biologia, que vão desde os fatores biológicos que influenciam no desenvolvimento da mente até conhecer o seu próprio corpo.

No primeiro dia, foi apresentado o conteúdo teórico, a apresentação buscou ser menos cansativa, usando imagens que fizessem com que os alunos prestassem mais atenção e participassem da apresentação. Essa metodologia teve um bom resultado, pois os alunos ficaram curiosos e assim tiraram suas dúvidas relacionadas ao assunto. (Figura 01)

Figura 01: Apresentação teórica, na escola CETI- Cicero Coelho.



Fonte: própria (2024).

Em sequência, tivemos a apresentação do teatro, uma prática que teve como principal objetivo mostrar o conteúdo de biologia sendo utilizado no nosso dia a dia, os alunos ficaram muito animados com a apresentação, fizeram perguntas, além de mostrarem entender que a biologia é de fato muito essencial para a nossa vida. (Figura 02).

No teatro, foram abordadas formas de prevenção por métodos contraceptivos, como a importância do uso adequado da camisinha masculina, pílulas anticoncepcionais e demonstrando as consequências do não uso ou uso inadequado desses instrumentos de prevenção à gravidez e as ISTs no cotidiano.

Figura 02: Apresentação do teatro.



Fonte: própria (2024).

A terceira etapa contou com a realização de um quiz, visando buscar total foco dos alunos, prática essa que obteve um excelente resultado, todos os alunos participaram e ganharam prêmios pelo desempenho de todos. Os alunos ainda puderam discutir como a biologia estará presente nas futuras profissões escolhidas por eles, o que nos mostra que obtivemos um excelente resultado, pois eles conseguiram identificar a biologia como algo muito além do que apenas conteúdo a serem estudados para passar em provas. (Figura 03)

Figura 03: Realização do quiz de perguntas.



Fonte: própria (2024).

CONCLUSÕES

O projeto de extensão foi um tanto enriquecedor, tanto para nós que executamos, como para os alunos. Tivemos a chance de experimentar a sensação de estar no comando de uma sala de aula. Ademais, o projeto buscou visar o entendimento mais prático para os alunos, fazendo o uso de metodologias mais ativas, sem deixar de lado o aprendizado, com isso, foi possível perceber que os alunos têm muito mais desempenho com as aulas mais dinâmicas, pois, além de participarem, eles demonstram um melhor aprendizado.

Com isso, o resultado do projeto foi excelente, tendo em vista que os discentes conseguiram ver a biologia em outros campos, sem ser apenas como uma disciplina, mas sim como algo fundamental para a vida. Podemos dizer que, estamos um pouco mais aptos a entrar dentro de uma sala de aula, a prática nos leva a ver, se é realmente isso que queremos para os nossos futuros, está diante de diversas mentes pensantes, que a todo momento está pronto para nos julgar, faz com que saibamos a importância de ser um profissional incrível.

REFERÊNCIAS

DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa**. São Paulo: Autores Associados, 2002.

KRASILCHIK, M. **Práticas do ensino de biologia**. São Paulo: EDUSP, 2004.

LIMA, Lauro de Oliveira. **A construção do homem segundo Piaget**. São Paulo: Summus, 1984.

MOREIRA, M.A. **A teoria do desenvolvimento cognitivo de Piaget.** In: MOREIRA, M.A. Teorias de aprendizagem. São Paulo: EPU, 1999.

ENSINO E APRENDIZAGEM MATEMÁTICA ATRAVÉS DE INTERVENÇÕES DO PIBID: AUTOESTIMA E TEORIA EM FOCO

ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE MATEMÁTICAS A TRAVÉS DE INTERVENCIONES PIBID: AUTOESTIMA Y TEORÍA EN EL FOCO

MATHEMATICS TEACHING AND LEARNING THROUGH PIBID INTERVENTIONS: SELF-ESTEEM AND THEORY IN FOCUS

Lidiane da Silva Araujo[1]
Carlos Eduardo Nunes Silva[2]
Naraiane Santiago de Oliveira[3]
Francismar Holanda[4]

INTRODUÇÃO

A matemática como componente curricular, é vista como uma disciplina "abstrata" e de alta complexidade, despertando no aluno uma aversão à aprendizagem da disciplina. Desta forma, o professor de matemática deve se manter atento e atualizado no que tange os diversos métodos que se pode ensinar matemática. No entanto, na prática, não é tão fácil buscar novos meios de instigar o interesse deles pela matemática.

O presente relato aborda a experiência de intervenções realizadas na instituição pública de tempo integral CETI Zacarias de Góis, por alunos da graduação de Licenciatura em Matemática, do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Piauí-IFPI, *Campus* Teresina Central, através do Programa Institucional de Bolsas e iniciação a Docência-PIBID. Cujo objetivo era despertar o interesse dos alunos por aprender matemática, visando um melhor desempenho no Sistema de Avaliação Educacional do Piauí-SAEPI.

A partir disso foram destacados dois objetivos que deveriam ser trabalhados sobre as turmas: levantar a autoestima dos alunos em relação à matemática, e reforçar o currículo dos alunos através de intervenções sobre os pontos em que as turmas apresentaram mais dificuldades nas avaliações. Conseguimos concluir que a participação nas intervenções foi uma experiência enriquecedora a todos os

[1] Licenciatura em Matemática, IFPI-*Campus* Teresina Central, catce.2021111lmat0123@aluno.ifpi.edu.br
[2] Licenciatura em Matemática, IFPI- *Campus* Teresina Central, catce.2021111lmat0050@aluno.ifpi.edu.br
[3] Licenciatura em Matemática, IFPI- *Campus* Teresina Central, catce.202111lmat0182@aluno.ifpi.edu.br
[4] Mestrado em Matemática, IFPI- *Campus* Teresina Central, frholanda@ifpi.edu.br

envolvidos, em função dos resultados observados.

RELATO DE EXPERIÊNCIA

As ideias das intervenções realizadas nas turmas surgiram a partir das primeiras reuniões entre os acadêmicos do IFPI e o professor orientador do PIBID, que ministra aulas nas turmas de 1° e 2° ano do Ensino médio. Durante as reuniões o professor orientador relatava principalmente que existia entre os alunos um desânimo em relação a disciplina de matemática, que por mais que ele persistisse em levantar a autoestima dos alunos eles apresentavam resultados que não condiziam com os esforços que eram aplicados nas turmas.

Mendes *et al.* (2017, p.11), evidencia que as dificuldades de aprendizagem e o baixo estímulo em aprender tem crescido ultimamente. Assim o aluno com frequência deve ser estimulado a aprender, e a valorizar seu próprio potencial. No entanto, para que isso aconteça existem condições básicas que influenciam na aprendizagem dos alunos, como um bem-estar físico e psicológico.

Com relação a autoestima, Mendes *et al.* (2017) destaca que a mesma “é um ponto decisivo a ser observado em um desenvolvimento pessoal sadio e completo em suas múltiplas áreas”. Assim é possível perceber que a manutenção da autoestima quando bem trabalhada, poderá refletir diretamente na aprendizagem.

Para trabalhar o objetivo de levantar a autoestima dos alunos, foi realizada uma visita ao Laboratório de Ensino e Modelagem Matemática (LEM), do IFPI *Campus* Teresina Central, onde foi promovida uma oficina de apresentações de materiais que estavam presentes LEM. No decorrer da oficina cada acadêmico do IFPI se apropriou de um instrumento de ensino e apresentou para os alunos. Foram apresentados objetos como: Painel 3D, Demonstração de Teorema de Pitágoras, Torre de Hanói, Jogo da Velha 3D e Balança.

Figura 1: Visita ao Laboratório de Ensino e Modelagem Matemática-LEM.



Fonte: Própria (2023).

Além disso, durante reuniões, também foram analisados dados fornecidos pelo professor orientador acerca das avaliações aplicadas periodicamente pela Secretaria Municipal de Educação de Teresina, que apontava um baixo índice de rendimento em relação à disciplina de Matemática.

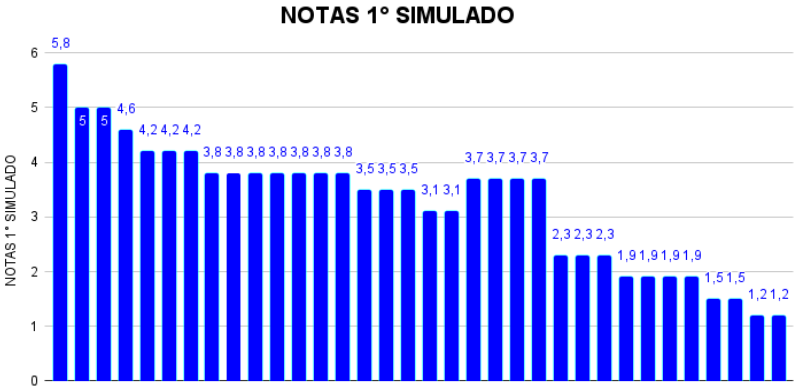
Para alcançar o segundo objetivo, foram realizadas pelos acadêmicos intervenções de reforço, através de microaulas com a finalidade de revisar os conteúdos, respondendo questões em que os alunos apresentavam dificuldades, utilizando-se dos softwares Geogebra e Kahoot, para que os alunos pudessem interpretar e perceber visualmente como conceitos matemáticos aconteciam na prática. Narciso *et al.* (2016) conclui em seu relato que:

> [...] atividades de reforço escolar se tornam importantes instrumentos de auxílio pedagógico por oferecerem ao alunado a oportunidade de avançar em suas aprendizagens através de metodologias de ensino diferenciadas que respeitam as características e os estilos de aprendizagem de cada aluno.

Cunha (2016, p.40), corrobora ao afirmar que, “O ambiente de aprendizagem do reforço escolar é um espaço propício para o uso de metodologias variadas que podem auxiliar no processo educativo”.

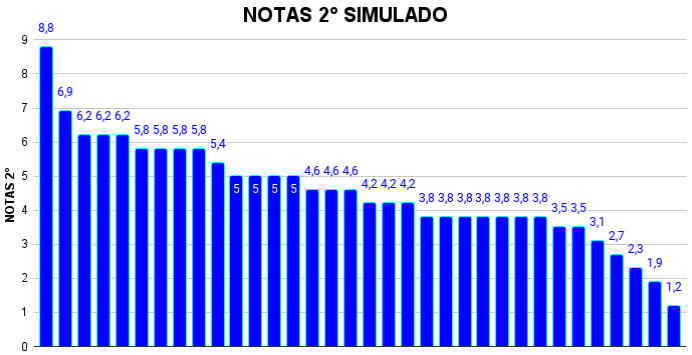
Como consequência da visita ao Laboratório de Matemática foram apresentados resultados tanto por parte dos alunos como por parte do professor, pois foi percetível uma diferença considerável no que se refere ao animo e participação dos alunos durante as aulas de matemática, que refletiu diretamente na nota da turma, que apresentou um aumento de 3,5 para 5 pontos na média das notas da turma.

Figura 2: Notas do simulado 1°.



Fonte: própria (2023).

Figura 3: Notas do simulado 2°.



Fonte: própria (2023).

CONCLUSÕES

Os resultados positivos alcançados com as aulas de reforço nos permitem concluir que essas técnicas de ensino foram bem aceitas pelos alunos, pois refletiram positivamente tanto na relação, como no desempenho dos alunos no que diz respeito à disciplina de matemática. No que diz respeito às impressões dos bolsistas, percebemos através das trocas de experiências que a participação nas intervenções possibilitou o aprendizado e reflexão sobre nossas práticas de ensino, através da convivência antecipada com situações que enfrentaremos em nosso exercício profissional. De modo geral, destacamos que a participação nas intervenções foi uma experiência enriquecedora a todos os envolvidos, em função dos resultados observados.

REFERÊNCIAS

CUNHA, E. C. (2016). Reforço Escolar: O uso de jogos e materiais manipuláveis no ensino de frações. (Dissertação de mestrado). Universidade Federal de Rondônia-UNIR, Porto Velho, RO, Brasil.

MENDES, D. C.; CASTELANO, K. L.; MARTINS, L. M.; ANDRADE, C. C. F.. A influência da autoestima no desempenho escolar. Educação em Debate, Fortaleza, ano 39, n. 73, p. 9-21, jan./jun. 2017.

NARCISO, A. L. do C.; DE SÁ, A. L.; FUMIÃ, H. F.; OLIVEIRA, L. da S. O reforço escolar como um espaço para superação de dificuldades em matemática.

TANGRAM - Revista de Educação Matemática, 2021. Disponível em: https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/tangram/article/view/11077. Acesso em: 5 out. 2023.

RELATOS DE VIVÊNCIAS NO ESTÁGIO SUPERVISIONADO DE OBSERVAÇÃO DO ENSINO MÉDIO

RELATOS DE VIVENCIAS EN LA PRÁCTICA SUPERVISADA DE OBSERVACIÓN DE LA EDUCACIÓN SECUNDARIA

ACCOUNTS OF EXPERIENCES IN THE SUPERVISED INTERNSHIP OF OBSERVATION IN SECONDARY EDUCATION

Manoel Joaquim de Sousa Neto[1]
João de Deus Martins Soares[2]
Jéssica Meire dos Santos Silva[3]
Rosane Carvalho Leite[4]

INTRODUÇÃO

O Estágio Supervisionado é regido pela Lei do Estágio nº 11.788, de 25 de setembro de 2008, que define o estágio como ato educativo escolar supervisionado, desenvolvido no ambiente de trabalho. Sendo parte importante do projeto pedagógico do curso, visando capacitar o acadêmico para a real situação de trabalho, nesse caso a formação de professores éticos com capacidade de atuação na rede de ensino pública ou privada de nosso país. O parecer do CNE/CP n. 2/2002 estabelece que a duração e a carga horária dos cursos de licenciatura, de graduação plena, de formação de professores da Educação Básica em nível superior, onde o ECS consta como obrigatório, com no mínimo 400 horas, iniciado a partir da segunda metade do curso, como estabelecido anteriormente na Resolução N. 01/2002 (Brasil, 2002).

Para o acadêmico, o momento do estágio supervisionado curricular servirá para adquirir confiança e habilidades, para que futuramente possa realizar as suas atividades com desenvoltura. Com esse objetivo e adotando as regras do Instituto Ferderal do Piauí, foi realizado o Estágio Supervisionado III de observação no Ensino Médio, no curso de Licenciatura de Ciências Biológicas, no Centro Educacional de Tempo Integral – CETISA, nas turmas do 2° Informática B e 2° ADM. No período de 04 de março a 08 de julho de 2024.

De acordo com Pimenta e Lima (2017, p. 34) “o estágio tem de ser

[1] Licenciatura em Ciências Biológicas, Instituto Federal do Piauí, caval.2021126lbio0316@aluno.ifpi.edu.br
[2] Licenciatura em Ciências Biológicas, Instituto Federal do Piauí, caval.2021126lbio0278@aluno.ifpi.edu.br
[3] Licenciatura em Ciências Biológicas, Instituto Federal do Piauí, jéssicameire043@gmail.com
[4] Mestrado em Educação, Instituto Federal do Piauí, rosane.leite@ifpi.edu.br

teórico-prático, ou seja, que a teoria é indissociável da prática". Assim, levando em consideração a fala da autora, o intuído da praticidade na área de licenciatura contém vários aspectos que o aluno poderá levar para a vida no mercado de trabalho, podendo assim está apto a exercer a profissão e para que , a fim de prepará-los estejam cientes das dificuldades existentes, a forma como resolvê-los, ser um educador proativo e saiba trabalhar em equipe.

Durante as aulas ministradas pela professora orientadora em sala de aula no Instituto Federal do Piauí, campus Valença, levou-se em consideração que o aluno estagiário ao decorrer de suas atribuições metodológicas como, conhecimento do contexto escolar, reflexão sobre a realidade escolar, planejamento, coparticipação, regência de sala de aula e socialização realizada sempre no fim do período com apresentação dos relatos de experiências. Assim o objetivo desse trabalho é refletir sobre o papel do estágio supervisionado de observação no Ensino Médio para futura atuação profissional no processo educativo do Ensino Médio.

RELATO DE EXPERIÊNCIA

A etapa do estágio supervisionado III com carga horária de 100 horas (aula), correspondendo a etapa de observação, capacitação e regência no ensino médio, e ainda, organização e estruturação do instrumento ativo de formação profissional de um relatório reflexivo. De acordo com Mizukami (2006) todo processo de formação deve disponibilizar teoria e prática suficiente para que haja o desenvolvimento do profissional e também permitir diversas interpretações acerca do que são conhecimentos teóricos e práticos.

Durante esse ciclo no CETISA, os graduandos tiveram a oportunidade de observar às aulas de aprofundamento de Biologia da professora titular e como direcionamento metodológico, tivemos primeiramente o conhecimento do contexto escolar através das observações das estruturas do prédio e das aulas dadas, tivemos uma interpretação através das observações, percebemos que havia uma boa estrutura para uma efetiva regência da professora na sala de aula consequentemente na aprendizagem dos alunos. Segundo Nunes *et al*. (2009) tais conhecimentos são essenciais para criar um sujeito, conceber possibilidades e motivos que venham a facilitar em suas possíveis escolhas e decisões.

A escola conta com um montante de 463 alunos matriculados (80% dos alunos da zona rural). Fazendo um levantamento dos últimos 2 anos, cerca de 30%

dos alunos evadiram. Possui vários alunos com acompanhamento psicológico. Esse acompanhamento é possível, pois, possui Atendimento Educacional Especializado (AEE) com profissionais qualificados para essa tarefa.

Conta com um quadro de 33 professores, entre eles, 26 seletistas e 7 efetivos. Tem professores disponíveis para todas as áreas (sem aula vaga). Quanto à assiduidade, se observa bastante comprometimento da maioria desses profissionais com a missão da instituição. Em relação aos livros didáticos, não são suficientes para todos os alunos.

A instituição possuio 4 banheiros normais para uso, sendo 1 na sala dos professores. Nessa mesma sala, a água é filtrada. Possui uma quantidade suficiente de carteiras para os demais alunos e também de mesa e cadeira para os professores. Tem 1 pátio, para interações entre alunos, professores, gestores e os demais funcionários da instituição. Dispõe de 1 ginásio poliesportivo para as demais práticas esportivas. Para o professor tem disponível alguns materiais didáticos, como, pincel, quadro, livros.

Depois de conferirmos o PPP, podemos relatar que há incentivos para o trabalho dos professores e coordenação em se tratando de formação continuada com a ajuda da 7a GRE e Seduc. Foi observado neste mesmo documento, que de fato se tem uma organização de forma geral e específica do tempo escolar, porque se tem delimitado a quantidade de horas de aulas para cada área do conhecimento durante todo período de duração do Ensino Médio.

A fim de instigar ativamente o aprendizado dos estudantes, colocando-os no centro do processo, a escola adota o constante desenvolvimento de projetos interdisciplinares, tais como: Circuito de Ciências, Horta na Escola, Feira das Profissões, Jogos Interclasse, dentre outros. Para auxiliar seus alunos na busca de conhecimentos, o CETISA disponibiliza alguns recursos didáticos, tais como, data shows, computadores, caixas de sons, etc.

Durante o período em que estivemos em sala de aula, observamos que a professora fazia um adequado uso do tempo e do espaço que ela tinha disponível para exercer sua profissão. Buscava sempre mostrar o sentido de se aprender determinados conceitos para que seus alunos não cometessem erros que pudessem ser irreversíveis, como, por exemplo, uma gravidez indesejada dentre outros. Por fim, consideramos que ela tinha uma boa gestão de classe, porque, durante esse tempo, não presenciamos nenhum conflito na turma.

A professora iniciava suas aulas fazendo uma introdução, onde buscava saber quais os conhecimentos que os alunos tinham sobre o assunto a ser estudado como base para aperfeiçoá-los com seu conhecimento. A avaliação era diária, através de atividades escritas, comportamento, provas, participação em eventos etc. Apresentava inicialmente os conteúdos de forma generalizada, depois fazia a explicação de cada um determinando as atividades necessárias para um melhor entendimento dos alunos.

Assim, acreditamos que esse momento de estágio supervisionado no Ensino Médio articula-se com Pimenta (2012) quando propõe a concepção dialética na qual a teoria e prática são o núcleo articulador da formação do profissional, cujas teoria e prática são indissociáveis, pois a prática é o ponto de partida e de chegada.

CONCLUSÕES

O estágio supervisionado de observação no Ensino Médio foi uma experiência enriquecedora que contribuiu significativamente para nossa formação acadêmica e profissional. Durante o período de observação, tivemos a oportunidade de acompanhar de perto diversas atividades e práticas realizadas no campo da Biologia, o que ampliou minha compreensão sobre as teorias e conceitos abordados em sala de aula.

Além disso, o estágio proporcionou o desenvolvimento de habilidades essenciais para a prática biológica, como a observação crítica, a análise de dados e a elaboração de relatórios. A experiência também ressaltou a importância do trabalho em equipe e da comunicação eficaz, aspectos cruciais para o sucesso em qualquer carreira científica.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Lei Nº 11.788**, de 25 de setembro de 2008. Brasília, DF, set. 2008. Disponível em: <http://www.cvm.gov.br/export/sites/cvm/menu/acesso_informacao/servidores/estagios/3- LEGISLACAO-DE-ESTAGIO.pdf.> Acesso em: 30 jun. 2023.

_____. Conselho Nacional de Educação. Conselho Pleno. **Resolução CNE/CP 02, de 19 de fevereiro de 2002**. Institui a duração e a carga horária dos cursos de licenciatura, de graduação plena e de formação de professores da Educação Básica em nível superior. Brasília, Diário Oficial da União, Seção 1, p. 9, 04 Mar. 2002b. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CP022002.pdf.>. Acesso em: 30 jun. 2024.

MIZUKAMI, M. G. N. Aprendizagem da docência: conhecimento específico, contexto e práticas pedagógicas. In: NACARATO, A. M.; PAIVA, M. A. V. (orgs.). **A Formação do Professor que Ensina Matemática:** perspectivas e pesquisas. Belo Horizonte: Autêntica, 2006, p. 213-231.

NUNES, A. I. B. L; SOARES, F. V.; XAVIER, A. S. Subjetividade docente: desafios para a formação do professor. In: SALES, José Albio Moreira de; BARRETO, Marcília Chagas; FARIA, Isabel Maria Sabino de (org.). Docência e Formação de Professores: novos olhares sobre temáticas contemporâneas. Fortaleza: EDUECE, 2009.

PIMENTA, S. G. ; LIMA, M. S. L.. **Estágio e Docência.** 8. ed. São Paulo: Cortez, 2017.

PIMENTA, S. G**. O estágio na formação de professores:** unidade teorica e prática? – 11. Ed. – São Paulo: Cortez: 2012.

CRIANDO EXPERIÊNCIAS NO ESTÁGIO SUPERVISIONADO DO ENSINO MÉDIO

CREATING EXPERIENCIES IN SUPERVISED INTERNSHIP IN HIGH SCHOOL

CREACIÓN DE EXPERIENCIAS EN PRÁCTICAS SUPERVISADAS EN ESCUELA SECUNDARIA

Ana Clara Antunes Martins[1]
Emanuella de Jesus Lima[2]
Rosane Carvalho Leite[3]

INTRODUÇÃO

O estágio supervisionado é importante para o aperfeiçoamento de futuros professores dos cursos de licenciatura, pois ele visa trazer novas experiências para professores em formação. Segundo Scalabrin e Molinar (2013), o estágio é um processo onde o licenciando obtém aprendizagem necessária para ser um profissional que deseja estar realmente preparado para enfrentar os desafios de uma carreira. Neste sentido, isso mostra a importância de os estudantes de graduação dos cursos de licenciaturas estarem inseridos ao estágio curricular supervisionado.

Outrossim, para Pimenta e Lima (2006) o estágio se constitui como um campo de conhecimento, o que significa atribuir-lhe um estatuto epistemológico que supera sua tradicional redução à atividade prática instrumental. Para as autoras, o estágio é o meio de interação e o campo de conhecimento, onde o licenciando em formação tem contato com o meio social no qual irá desenvolver as práticas educativas durante a sua formação como futuro docente.

É nas experiências, que os estudantes de licenciatura são incentivados a conhecerem espaços educativos e entram em contato com a realidade sociocultural da comunidade escolar. Freire (2016) define que não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino. Esses quefazeres se encontram um no corpo do outro. Nesta perspectiva, a teoria e a prática são cruciais para enriquecer a formação acadêmica de consecutivos professores. Desta forma, é relevante que o estagiário tenha uma

[1] Licenciatura em Ciencias Biológicas, Intituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Piauí, antunesmartins745@gmail.com
[2] Licenciatura em Ciências Biológicas, Insituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Piauí, caval.2021126lbio0308@aluno.ifpi.edu.br
[3] Professora orientadora, Curso de Ciências Biológicas, Instituto Federal do Piauí – Campus Valença, rosane.leite@ifpi.edu.br

base teórica significativa para que, durante suas vivências dentro do contexto escolar, sua identidade docente seja construída.

Nesta perspectiva, em meio aos fatos supracitados é significativo salientar que o Estágio Curricular Supervisionado no Ensino Médio é uma etapa fundamental para que o discente licenciando possa aprender e conhecer na prática, as diretrizes e competências específicas valorizadas na educação e a sua relação inserida ao Novo Ensino Médio na unidade teoria prática.

RELATO DE EXPERIÊNCIA

As observações vivenciadas no estágio supervisionado no Ensino Médio no Centro Educacional de Tempo Integral Santo Antônio – CETISA localizado na cidade de Valença do Piauí, trouxeram grandes resultados significativos para nossa construção enquanto futuros docentes em sala de aula, pois nos proporcionou a oportunidade de ampliar o conhecimento teórico obtido dentro do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas.

A gestão escolar é democrática, possui funcionamento de tempo integral a escolha da diretora e do coordenador que estão presente ao cargo foi realizada por indicação técnica, a gestão e os professores participam do conselho de classe bimestral, e a escola possui 4 (quatro) matrizes curriculares sendo elas: Ensino Médio integral, informática, meio ambiente e administração.

A professora de Biologia das turmas de 3º ano, “A, B e C” por ser da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, é formada em Licenciatura em Química e, por ser uma disciplina diferente, a mesma às vezes encontrava dificuldades para repassar termos e conceitos dentro da grande Área de Biologia. Porém, a professora sempre procurava uma forma de aprender os conteúdos de forma satisfatória aos alunos. Ao longo das observações, foram prestigiadas aulas com o conteúdo de Genética.

Um ponto insatisfatório analisado, foi que as avaliações para os alunos são produzidas pela SEDUC, com isto a professora segue o Currículo do Piauí para que ela possa ministrar os conteúdos de forma correta conforme o que será enviado nas provas, isto torna-se um desafio para os alunos e professores, pois os conteúdosficam padronizados.

Além disso, as coleções de livros não trazem os conteúdos de forma mais profunda, e certamente, por consequência, os estudantes acabam aprendendo

somente conceitos de Biologia. Observa-se que os professores não têm mais o domínio de produzir suas próprias provas, eventualmente parece haver um certo controle dentro do Novo Ensino Médio.

É evidente que as novas propostas na prática do Novo Ensino Médio são diferentes da teoria, pois envolve vários parâmetros desafiadores para a realidade das escolas brasileiras, nas escolas públicas nem todas possuem capacidades para a superlotação de alunos que vem da zona urbana e rural, isto acontece por conta de muitas vezes existir a desigualdade social no país, e por conta disto, existe carência em muitas delas para estabelecer positividade nos itinerários formativos propostos pelo Novo Ensino Médio. Sobre isto, cabe pensar em quem é este aluno do ensino médio brasileiro. Levando em conta os problemas socioeconômicos dos usuários da escola pública, há de se considerar que muitos jovens, matriculados no ensino médio, contribuem para a renda familiar (Silva; Boutin, 2018).

Diante desta, percebe-se que esta proposta do Novo Ensino Médio não conecta de forma positiva com a realidade das escolas públicas do Brasil, isto mostra a precariedade das políticas públicas voltadas com a preocupação na formação dos estudantes brasileiros, pois ainda por cima, Silva e Boutin (2018) descrevem que as mudanças do novo ensino médio são estruturais, instituídas por meio de uma Medida Provisória, sem diálogo com a sociedade em geral e principalmente com os mais afetados por essas mudanças: os alunos e os professores. Neste parâmetro, o ensino médio deve ser um ponto de partida para que o aluno dos últimos anos da Educação regular tenha mais bagagem de conhecimento científico de todas as disciplinas para entrar na Universidade, e os professores sejam preceptores para a disseminação do conhecimento.

CONCLUSÕES

Ao longo do estágio curricular supervisionado no Centro Educacional de Tempo Integral Santo Antônio – CETISA, pudemos vivenciar experiências que se tornaram um ponto inicial fundamental de como será a prática docente de um futuro professor, foi uma experiência inovadora e essencial para moldar a nossa aprendizagem. Desta maneira, a nossa participação nesse período de observação, fomos expostas a diversas áreas e processos, o que nos permitiu aplicar os nossos conhecimentos adquiridos na universidade de uma forma significativa e nos proporcionar um crescimento enquanto futuras profissionais na área de Biologia.

REFERÊNCIAS

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido:** saberes necessários a prática educativa. ed. 53°, Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2016

PIMENTA, G. S.; LIMA, L., S., M. Estágio e docência: diferentes concepções. **Revista Poíesis** -v. 3, n. 3 e 4, pp.5-24, 2005/2006. Disponível em: https://inbio.ufms.br/files/2022/03/texto-2-referencia-2-disciplinas-estagio.pdf. Acesso em: 22 de jun. 2024.

SCALABRIN, I., C.; MOLINARI, A., M., C. A importância da prática do estágio supervisionado nas licenciaturas. **Revista unar**, v. 7, n. 1, p. 1-12, 2013. Disponível em: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/56933766/3_a_importancia_da_pratica_estagio

SILVA, K., C., J., R.; BOUTIN, A., C. Novo ensino médio e educação integral: contextos, conceitos e polêmicas sobre a reforma. **Educação (Santa Maria. Online)**, v. 43, n. 3, p. 521-534, 2018. Disponível em: https://www.redalyc.org/journal/1171/117157485009/117157485009.pdf Acesso em: 10 de jul. 2024

JOGO DE TABULEIRO COMO REFORÇO DE CONTEÚDOS ESPECÍFICOS PARA O 7° ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

JUEGO DE MESA COMO REFUERZO DE CONTENIDOS ESPECÍFICOS PARA 7º AÑO DE PRIMARIA

BOARD GAME AS REINFORCEMENT OF SPECIFIC CONTENT FOR THE 7TH YEAR OF ELEMENTARY SCHOOL

Débora Mayara Alves da Silva[1]
João Victor Barbosa de Oliveira[1]
Kayky de Oliveira Silva[1]
Lídia Raquel Lopes de Oliveira Silva Leão[1]
Marlúcia da Silva Bezerra Lacerda [2]

INTRODUÇÃO

A necessidade de novas metodologias e recursos didáticos para auxiliarem o processo de ensino-aprendizagem tem sido cada vez mais pertinente dentro do contexto escolar, especialmente quando se trata de estudantes da educação básica, pois é visível a necessidade de práticas pedagógicas mais interativas e dinâmicas que se distanciam da pedagogia tradicional.

Os jogos são exemplos de metodologias que podem facilitar a aprendizagem, tornando este processo menos enfadonho e cansativo. É vasta a literatura que enfatiza a relevância dos jogos e do ato de brincar para o desenvolvimento humano (Cotonhoto; Rossetti e Missawa, 2019). Entre outros autores, Silva (2014, p.13) preconiza que “os jogos didáticos possibilitam maior integração entre os discentes e também maior participação nas aulas, portanto deveriam ser mais utilizados pelos docentes das diversas áreas.”

De tal modo, este relato tem o objetivo de transcorrer sobre a experiência de professores em formação do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, no planejamento, construção e socialização do jogo “Tabuleiro de Ensino de Ciências”, realizado no contexto da disciplina de Instrumentação para o Ensino Fundamental.

RELATO DE EXPERIÊNCIA

O ensino de ciências no ensino fundamental é imprescindível para o desenvolvimento integral dos alunos, pois proporciona benefícios que vão além do

[1] Graduando do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, IFPI/Campus Teresina Central, deborasil64@gmail.com
[2] Doutora em Ciência Animal, IFPI/LABDEC/Campus Teresina Central, marlucia.lacerda@ifpi.edu.br

simples acúmulo de conhecimento. A ciência desperta a curiosidade natural das crianças sobre o mundo que as cerca, com isso elas aprendem a questionar e a buscar informações, promovendo um aprendizado ativo e participativo.

A ausência de recursos lúdicos no ensino de ciências para alunos do ensino fundamental, pode ser um problema, haja vista que, o aprendizado se torna abstrato, complexo, além de reduzir a eficácia do ensino de ciências, tornando-o menos inclusivo, menos motivador e com menor impacto na aprendizagem dos alunos.

Quando os alunos interagem de maneira prática e divertida e de forma mais lúdica e interativa, eles têm maiores chances de fazer conexões com o mundo real, o que favorece uma aprendizagem mais profunda e duradoura. Sem esses elementos, os conteúdos podem ser vistos como distantes da realidade, além de se tornarem muito teóricos e menos estimulantes.

Os recursos lúdicos incentivam a criatividade e o trabalho em grupo, sem esses estímulos o aprendizado pode se tornar isolado e menos colaborativo, o que limita o desenvolvimento de competências sociais e emocionais, além das cognitivas.

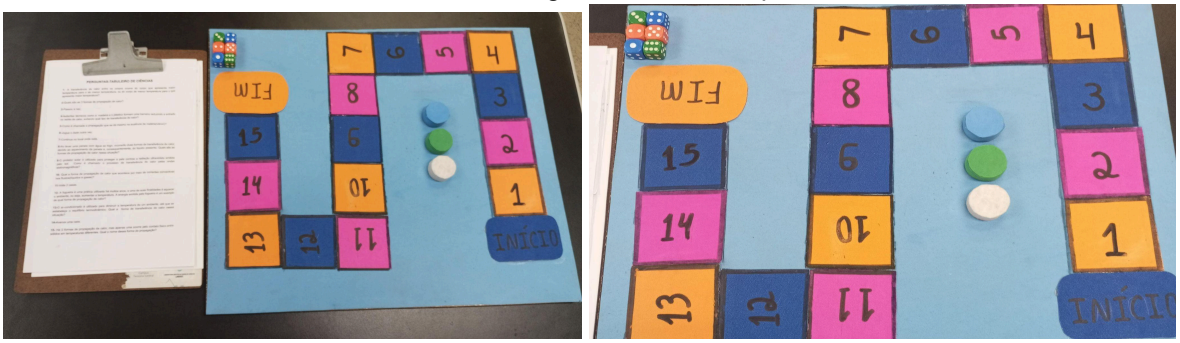
Tendo em vista essa problemática, o instrumento de ensino “Tabuleiro de Ensino de Ciências” foi confeccionado pelos professores em formação inicial matriculados no Módulo III do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal do Piauí - Campus Teresina Central (IFPI/CATCE), frequentando regularmente a disciplina de Instrumentação para o Ensino Fundamental. O jogo foi fundamentado no objeto do conhecimento (conteúdo) “Formas de Propagação de Calor”, visando reforçar os conhecimentos sobre este tema, voltado para estudantes do 7° ano do ensino fundamental.

Para confecção do instrumento foram utilizados materiais simples, como: E.V.A, MDF, cola, tesouras, pincéis, dentre outros materiais que estão descritos no roteiro. A montagem foi realizada no Laboratório Didático de Ensino de Ciências (LABDEC) do Departamento de Formação de Professores (IFPI/CATCE). Os alunos se reuniram em diferentes dias nos horários das aulas da disciplina, ou em horários extras necessários, para embasamento teórico, planejamento e organização do instrumento de ensino. Os estudos, a construção e a testagem do instrumento tiveram duração de um semestre letivo, pois foram iniciados e concluídos dentro do período de curso da disciplina.

A testagem foi realizada com a própria turma do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do IFPI (turma dos graduandos que confeccionaram o instrumento). Após a realização da testagem, a turma e a professora/orientadora deram sugestões de ajustes que poderiam ser feitos no instrumento. As sugestões foram ouvidas e as mudanças realizadas para posterior aplicação em uma escola pública, a ser definida pela orientadora.

O “Tabuleiro de Ensino de Ciências”(Figura 1) é um recurso lúdico voltado para estudantes do 7° ano do ensino fundamental, porém é um instrumento que pode ser utilizado com alunos de diversas séries e níveis de escolaridade e ainda, ser adaptado com conteúdos relativos à disciplina e área de conhecimento, a depender do educador que irá reproduzi-lo e aplicá-lo.

Figura 01: Tabuleiro de ensino de ciências testado com a turma do 3° período do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do IFPI-campus Teresina Central



Fonte: própria (2024).

Seguindo o protocolo para produção de instrumentos de ensino do LABDEC, foi organizado um roteiro para o jogo com dados necessários para que o mesmo seja replicado e aplicado pelos demais professores nas disciplinas de Estágio Supervisionado Obrigatório. O roteiro é de livre acesso pelo Link: https://docs.google.com/document/d/16sCCuhY6XEKXDALR4M84BiBflwHgmOra/edit?usp=sharing&ouid=100758132522994323534&rtpof=true&sd=true

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto ao longo do relato, pode-se concluir que o jogo é um recurso didático eficaz que pode ser utilizado pelo educador, abordando diferentes conteúdos e áreas, e em diversos níveis de escolaridade.

O objetivo do instrumento “Tabuleiro de Ensino de Ciências”, confeccionado pelos estudantes de graduação, é de reforçar os conteúdos, especificamente do 7° ano do ensino fundamental. Após testagem, foi perceptível que o instrumento de fato

pode auxiliar o professor em sala de aula e desenvolver nos alunos habilidades, como socialização, competitividade, além de estimular o desenvolvimento de estruturas cognitivas. Entretanto, sugere-se que o educador, ao aplicar o instrumento, tenha lecionado anteriormente o conteúdo específico, pois a função do instrumento é reforçar. Contudo, ficará a critério de quem irá utilizá-lo, aplicando o instrumento, a depender de seus objetivos.

De tal modo, as experiências vivenciadas pelos estudantes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas puderam proporcioná-los novas perspectivas em relação à diversidade e relevância de recursos lúdicos no processo de ensino, sendo importante para o processo de formação dos mesmos, visto que, futuramente serão professores e atuarão diretamente com os alunos em sala de aula.

REFERÊNCIAS

COTONHOTO, L.A.; ROSSETTI, C.B.;MISSAWA, D.D.A. A importância do jogo e da brincadeira na prática pedagógica. **Construção psicopedagógica**, São Paulo, v.27, n. 28, 2019. Disponível em: https://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-69542019000100005#:~:text=Desde%20ent%C3%A3o%2C%20fil%C3%B3sofos%2C%20psic%C3%B3logos%20e.desenvolvimento%20humano%2C%20sobretudo%20na%20inf%C3%A2ncia acesso em: 20 set, 2024.

SILVA, G. de S. **Jogos didáticos no ensino de ciências:** reflexões sobre seu uso em escolas no município de Picos-PI. TCC - Ciências Biológicas, – UFPI Campus Senador Helvídio Nunes de Barros, Picos, n°p.53, 2014. Disponível em: https://ufpi.br/arquivos_download/arquivos/PICOS/Not%C3%ADcias/PICOS_2022/Biblioteca/2014/Ci%C3%AAncias_Biol%C3%B3gicas_2014/G%C3%A9ssica_de_Sousa_e_Silva.pdf Acesso em: 20 set, 2024.

INTEGRAÇÃO ENTRE TEORIA E PRÁTICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS: DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO DE UM KIT DIDÁTICO SOBRE TRANSFORMAÇÕES QUÍMICAS

INTEGRACIÓN ENTRE TEORÍA Y PRÁCTICA EN LA ENSEÑANZA DE CIENCIAS: DESARROLLO Y APLICACIÓN DE UN KIT DIDÁCTICO SOBRE TRANSFORMACIONES QUÍMICAS

INTEGRATION BETWEEN THEORY AND PRACTICE IN SCIENCE TEACHING: DEVELOPMENT AND APPLICATION OF A DIDACTIC KIT ON CHEMICAL TRANSFORMATIONS

Helyda de Sousa Vieira[1]
Raimundo Matheus Costa Oliveira[2]
Maria Fernanda da Silva Vieira[3]
Marlucia da Silva Bezerra Lacerda[4]

INTRODUÇÃO

O ensino de Ciências, especialmente no contexto do ensino fundamental, ainda é marcado por uma abordagem predominante teórica e tradicional. Segundo Alffonso (2019), essa predominância de aulas teóricas têm prejudicado a formação dos estudantes, pois a falta de conhecimento prático gera um aprendizado incompleto, dificultando a criação de conexões claras entre a realidade e o conteúdo adquirido, resultando em um conhecimento descontextualizado.

Dessa forma, é essencial repensar as metodologias de ensino, incorporando experiências práticas que permitam aos alunos vivenciar e aplicar o conhecimento de forma mais significativa e contextualizada. Segundo Valente (2018), as metodologias ativas oferecem alternativas pedagógicas que focam no processo de ensino a partir da experiência do aprendiz, envolvendo-o em uma aprendizagem por meio da descoberta, investigação e resolução de problemas. Tal abordagem se diferencia do ensino tradicional, pois requer uma postura mais ativa do professor, alinhada às demandas do estudante e ao contexto real.

Nesse sentido, o presente relato de experiência descreve o planejamento, a construção, testagem e a aplicação de um Kit didático sobre transformações

[1] Discente do curso de Ciências biológicas, Instituto Federal do Piauí, catce.2022111lbio0358@aluno.ifpi.edu.br
[2] Discente do curso de Ciências biológicas, Instituto Federal do Piauí, catce.2022111lbio0234@aluno.ifpi.edu.br
[3] Discente do curso de Ciências biológicas, Instituto Federal do Piauí, catce.2022111lbio0188@aluno.ifpi.Edu.br
[4] Doutora em Ciência Animal, Docente do Instituto Federal do Piauí, marlucia.lacerda@ifpi.edu.br

químicas, desenvolvido por um grupo de professores em formulação do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal do Piauí - IFPI, no âmbito da disciplina de Instrumentação para o Ensino Fundamental. O kit foi organizado com o objetivo de proporcionar aos estudantes uma forma prática de compreender conceitos químicos, por meio de experimentos que facilitam a compreensão dos processos e promovem a integração entre teoria e prática, resultando em um aprendizado mais completo e contextualizado.

RELATO DE EXPERIÊNCIA

A construção do material didático ocorreu no Laboratório Didático de Ensino de Ciências (LABDEC) e foi realizada durante a disciplina de Instrumentação para o ensino fundamental, cujo objetivo é proporcionar aos futuros professores fundamentos teóricos e metodológicos para a elaboração de atividades experimentais como recursos didáticos, facilitando sua aplicação em situações reais de ensino, além de promover uma reflexão crítica sobre o trabalho docente na área de Ciências da Natureza nos anos finais do Ensino Fundamental.

No decorrer da disciplina, foi realizada a construção e aplicação de um instrumento de ensino. O processo iniciou-se com o sorteio das unidades temáticas da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para o ensino de Ciências, ficando o grupo responsável pela unidade temática "Matéria e Energia". A partir disso, foi realizada uma pesquisa na BNCC para selecionar o objeto de ensino e a habilidade a serem desenvolvidos. Foi selecionado o objeto de ensino “Transformações Químicas” e a habilidade “EF06CI02: Identificar evidências de transformações químicas a partir do resultado de misturas de materiais que originam produtos diferentes dos que foram misturados (mistura de ingredientes para fazer um bolo, mistura de vinagre com bicarbonato de sódio etc.).” (Brasil, 2017), por se adequar às expectativas pedagógicas do nível escolar escolhido.

Após a definição do conteúdo, foi preparada e ministrada uma micro aula sobre o assunto para os colegas de turma, a fim de aprofundar o domínio sobre o conteúdo e desenvolver uma sequência didática. Em seguida, iniciou-se a elaboração do instrumento de ensino, denominado "Kit de Transformações Químicas", composto por três experimentos práticos. O objetivo do Kit era relacionar os conceitos teóricos de transformações químicas e físicas com os experimentos realizados, além de analisar evidências de transformações químicas, como a

formação de novos produtos e a liberação de gases, proporcionando aos alunos uma experiência visual e interativa sobre os conceitos discutidos.

O planejamento e a construção do kit foi dividida em 4 etapas. Na primeira etapa, foi realizada uma pesquisa em livros didáticos e na internet para identificar experimentos de transformações químicas de baixo custo e fácil execução. Foram selecionados três experimentos: a "pasta de elefante", a mistura de bicarbonato de sódio com vinagre e a dissolução de açúcar em água.

Na segunda etapa, foram discutidos os materiais necessários para a montagem do kit, optando-se por materiais alternativos de baixo custo e reutilizáveis, como garrafas de leite de coco no lugar de erlenmeyers e frascos de embalagem de água oxigenada cortados para servir como funis (Figura 01A). Em seguida, foram elaborados dois roteiros práticos, um destinado ao professor, disponível neste link, e outro para os alunos, acessível aqui.

Após a montagem, foi realizada a testagem do kit em sala de aula (Figura 01B) e no laboratório de Microbiologia do Departamento de Formaçcao de Professores (Figura 01C). Durante a execução, foram identificados alguns problemas no roteiro prático, como a falta de especificação nas medidas dos materiais utilizados. Além disso, foram recebidas sugestões dos colegas também professores em formação e da professora da disciplina visando melhorar o material. Estas observações foram fundamentais para realizar as correções e ajustes necessários para a próxima etapa de aplicação em uma escola com os estudantes do Ensino Fundamental.

Figura 01: Elaboração e testagem do Kit de transformações químicas



Fonte: própria (2024).

Na última etapa, o instrumento de ensino foi socializado (Aplicação) em uma escola municipal de Teresina-Piauí, onde os experimentos foram apresentados aos

alunos (Figura 02). Durante a aplicação, foi observado grande interesse e empolgação por parte dos estudantes, muitos dos quais relataram nunca terem realizado atividades experimentais semelhantes, evidenciando a falta de práticas experimentais no ensino de Ciências. Essa observação levou à reflexão sobre a importância de incluir mais atividades práticas no ensino de Ciências e propor atividades que promovam o protagonismo estudantil, permitindo a adoção de metodologias que saem do contexto do ensino tradicional e do modelo de aula expositiva.

Figura 02: Socialização e aplicação do Kit de transformações químicas.



Fonte: própria (2024).

Por fim, após a testagem e socialização, o kit foi incluído no acervo do Laboratório Didático de Ensino de Ciências (LABDEC), onde ficará disponível para ser utilizado pelos estudantes em suas práticas de estágio e ou nas atividades como bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) e Residência Pedagógica, bem como em outras atividades de extensão.

CONCLUSÕES

A criação e aplicação do "Kit de Transformações Químicas" proporcionou a oportunidade de explorar novas formas de combinar teoria e prática no ensino de Ciências. Ao longo do processo, ficou evidente o quanto as atividades experimentais podem enriquecer a compreensão dos alunos, além da necessidade de inovar em metodologias que vão além do ensino tradicional.. As interações com os estudantes e as sugestões recebidas durante as fases de teste trouxeram insights importantes que certamente irão contribuir para o desenvolvimento de futuras práticas. Essa experiência reforçou a importância de uma educação mais dinâmica, que dialogue com a realidade dos alunos, incentive a autonomia e torne o aprendizado mais

interessante e significativo para todos.

REFERÊNCIAS

ALFFONSO, Carolina Moreira. Práticas inovadoras no ensino de ciências e biologia: diversidade na adversidade. **Revista Formação e Prática Docente**, n. 2, 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2017.

VALENTE, José Armando. A sala de aula invertida e a possibilidade do ensino personalizado: uma experiência com a graduação em midialogia. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso**, p. 26-44, 2018.

XADREZ E SUAS IMPLICAÇÕES NA MATEMÁTICA

AJEDREZ Y SUS IMPLICACIONES EN MATEMÁTICAS

CHESS AND ITS IMPLICATIONS IN MATHEMATICS

Jeziel do Vale Vieira
Francismar Holanda

INTRODUÇÃO

Levando em conta todos os aspectos que cercam as dificuldades dos estudantes com a matemática, a necessidade de estratégias e projetos que auxiliem o ensino e a aprendizagem, a intrínseca relação existente entre a matemática e a prática do xadrez, bem como as potencialidades das habilidades que são desenvolvidas por meio desses instrumentos, é que o presente projeto se articula para esclarecer as implicações do xadrez na matemática.

A prática do xadrez permite o desenvolvimento de técnicas que tornam o raciocínio matemático muito mais fluido e eficiente dentro do ensino da matemática. Assim, a ideia central deste projeto foi apresentar as relações existentes entre o xadrez e a matemática por meio de uma mesa-redonda entre os participantes, bem como a articulação de um minicurso com um mestre nacional e os discentes de uma escola pública e, por fim, um torneio de xadrez, de modo que toda a comunidade e os estudantes em geral, inseridos nesse contexto, possam desenvolver o raciocínio lógico como ferramenta matemática atrelada à prática do xadrez.

Nesse sentido, a estrutura do projeto é definida a partir de uma sequência de atividades. A execução dessas atividades será realizada em uma escola da rede pública de ensino médio, na cidade de Teresina – PI: Ceti Zacarias de Góis – Liceu Piauiense. A escolha da escola se deu a partir da observação da necessidade de implementação de metodologias que instiguem o interesse dos alunos pela disciplina de matemática. A amostra do estudo foram alunos dos três anos do ensino médio.

RELATO DE EXPERIÊNCIA

Considerando o público-alvo e a estrutura da escola, os primeiros passos do projeto iniciaram com a formação da equipe gestora e o planejamento das etapas. Reuniões entre a equipe e um representante da escola ajudaram na organização e divulgação das atividades, sensibilizando a comunidade escolar.

O principal evento foi a mesa-redonda, realizada no auditório do Liceu

Piauiense, com a participação dos mestres nacionais Werton Alvarenga Bastos e Jeziel do Vale Vieira, além dos alunos da escola. A discussão abordou a relação entre xadrez e matemática, focando em raciocínio lógico, análise de possibilidades e reconhecimento de padrões. O entusiasmo dos alunos evidenciou o sucesso do evento e motivou a continuidade do projeto.

Em seguida, minicursos de xadrez foram oferecidos aos alunos que se inscreveram, divididos em duas sessões. Primeiramente, foram apresentadas as regras básicas e movimentos fundamentais do jogo. Após o intervalo, os alunos aprenderam estratégias de defesa e ataque, incluindo movimentos especiais como o Roque e En passant, compreendendo a importância de proteger o rei.

Na segunda etapa, os alunos resolveram situações-problema no tabuleiro, com orientações sobre conceitos e técnicas avançadas. Foi incentivado o registro das dicas e explicações para estudo posterior.

O projeto culminou com um torneio entre os participantes, realizado em dois dias. Os alunos aplicaram as técnicas aprendidas, e o campeão recebeu uma premiação da equipe gestora, incentivando a prática do xadrez como ferramenta de aprendizado matemático.

Figura 01: Alunos do liceu piauiense e participantes do projeto de xadrez participando da mesa-redonda no auditório da escola.



Fonte: própria (2023).

Figura 02: Mestres nacionais Jeziel Vieira e Werton Bastos e estudante José Vitor conduzindo os diálogos e discussões na mesa-redonda.



Fonte: própria (2023)

Figura 03: Mestre Nacional Jeziel Vieira ministrando o minicurso de xadrez.



Fonte: própria (2023)

Figura 04: Momento de realização do torneio entre os alunos do Liceu Piauiense.



Fonte: própria (2023).

CONCLUSÕES

O projeto “Xadrez e suas implicações na matemática” alcançou com êxito seus objetivos, promovendo o desenvolvimento de raciocínio lógico, análise de possibilidades e reconhecimento de padrões nos alunos. A mesa-redonda, o minicurso e o torneio permitiram uma aplicação prática desses conhecimentos, motivando os estudantes e reforçando a integração entre xadrez e matemática. Essa experiência se mostrou inspiradora e pode servir como modelo para professores que buscam metodologias ativas para tornar o ensino mais dinâmico e significativo, especialmente para a geração atual.

REFERÊNCIAS

JUNIOR, Advaldo dos Santos. **O jogo de xadrez como um recurso para ensinar e aprender matemática: relato de experiência em turmas do 6º ano do ensino fundamental**. USP - São Carlos, Julho de 2016.

SILVA, B. H. M. dos S. et al. Jogos matemáticos como ferramenta educacional lúdica no processo de ensino e aprendizagem de matemática na educação básica. **Rebena - Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem,** v. 4, 2022.

BIOMAS DO BRASIL: DIVERSIDADE, SABERES E TECNOLOGIAS SOCIAIS SOB A PERSPECTIVA DE TRILHA INTERPRETATIVA

Denise de Souza Almeida[1]
Francisco Leonardo de Lima[2]
Cicera Gondim de Lima[3]

INTRODUÇÃO

As trilhas interpretativas são de caráter educativo, utilizadas como instrumentos pedagógicos que incentivam os participantes a refletirem sobre valores ambientais. Assim, a realização deste projeto, abrangendo as áreas de ciências da natureza, educação ambiental, biologia e sustentabilidade, visa alcançar estudantes do ensino médio, professores, a comunidade local e visitantes interessados na proteção e conservação ambiental.

Os locais de desenvolvimento do projeto são: I - a Floresta Nacional de Negreiros localizada na cidade de Serrita – PE, onde se objetiva explorar a Trilha dos Umbuzeiros e toda a biodiversidade local, e; II - a ETE Pedro Leão Leal localizada na cidade de São José do Belmonte – PE, lugar de desenvolvimento de palestras e minicurso referentes as temáticas Biomas, Preservação, Conservação da Caatinga e Sustentabilidade Ambiental, além de ser também o palco da culminância do projeto, através da exposição de fotos e vídeo capturados durante o percorrer da trilha.

Essas ações vivenciadas entre os dias 15 e 22/10/1024 tem como objetivo principal promover a popularização da ciência e conscientizar sobre a importância da conservação dos biomas brasileiros, com foco na Floresta Nacional de Negreiros. Por meio de atividades educacionais práticas e interativas, este evento de divulgação científica inclui uma excursão científica, além de uma mostra fotográfica e audiovisual, palestras e um minicurso sobre conservação e sustentabilidade ambiental.

Se espera que, com o desenvolvimento de todas essas atividades, o educando se aproprie da ideia de que preservar o meio ambiente é fundamental, afinal, é nele onde estão os recursos naturais necessários para a nossa

[1] ETE Pedro Leão Leal, denyphn@gmail.com
[2] ETE Pedro Leão Leal, leolimma.br@gmail.com
[3] ETE Pedro Leão Leal, cicinhagondim19@gmail.com

sobrevivência, como água, alimentos e matérias-primas. Sem esses recursos, todas as formas de vida do planeta poderão acabar.

RELATO DE EXPERIÊNCIA

A Floresta Nacional de Negreiros, situada em Serrita-PE, é um ambiente de grande relevância ecológica e científica, abrigando uma ampla diversidade de espécies vegetais e animais, muitas delas endêmicas. A realização de um evento de popularização da ciência neste local, juntamente com atividades educacionais na ETE Pedro Leão Leal, ofereceu uma oportunidade única para estudantes e a comunidade local se conectarem com a natureza e entenderem a importância da conservação dos biomas brasileiros. A Trilha Interpretativa iniciou-se em 15 de outubro de 2024 com uma visita à FLONA Negreiros, onde os participantes foram acolhidos pelos agentes do ICMBio e por representantes da FACHUSC - Faculdade de Ciências Humanas
do Sertão Central. Uma das primeiras observações dos alunos foi a diferença de temperatura entre o clima na estrada de acesso e o da própria trilha, onde a vegetação reduz o calor. Durante a caminhada, foram discutidos temas como a importância da conservação ambiental, a dispersão de sementes pelo vento, a cobertura vegetal do solo, a presença dos leitos de rios ao longo da trilha e a resposta rápida da natureza à presença de água (ver Foto 01 e 02). Nos dias 17 e 18 de outubro de 2024, na ETE Pedro Leão Leal, em São José do Belmonte – PE, foram realizadas palestras com as temáticas: "Técnicas de Conservação e Manejo Sustentável de Florestas", "A importância dos Biomas Brasileiros e sua Conservação" e "O papel da Educação na Preservação Ambiental", com o objetivo de despertar maior interesse pela conservação do bioma Caatinga (ver Foto 03, 04 e 05). Também foi oferecido um minicurso sobre "Técnicas de Identificação e Conservação da Flora Local"(ver Foto 06, 07 e 08). A conclusão do projeto ocorreu em 22 de outubro de 2024, com uma exposição audiovisual composta por fotos e vídeos produzidos pelos alunos durante a trilha, que resultou em uma experiência enriquecedora, onde eles apresentaram as fotos das espécies vegetais encontradas, discutiram sua importância para a biodiversidade local, seu valor medicinal e compartilharam curiosidades sobre cada espécie (ver Foto 09, 10 e11).



Foto 01



Foto 02



Foto 03



Foto 04



Foto 05



Foto 06



Foto 07



Foto 08



Foto 09



Foto 10



Foto 11

CONCLUSÕES

A vivência dos alunos e da comunidade escolar na trilha na Floresta Nacional de Negreiros e nas demais atividades na ETE Pedro Leão Leal proporcionou uma imersão significativa a ciência e conservação ambiental, especialmente no bioma Caatinga. As atividades práticas permitiram que os participantes compreendessem de maneira concreta o valor ecológico e cultural das espécies locais e a urgência de preservar esses ecossistemas. A produção fotográfica, apresentada na mostra audiovisual, não só ampliou o conhecimento sobre as espécies da Caatinga, mas também despertou uma conexão emocional e intelectual com o meio ambiente, tornando a conservação uma causa pessoal para cada participante. O e-book criado pelos alunos, que explora as propriedades medicinais das espécies locais, fortalece o compromisso com a sustentabilidade e a disseminação do conhecimento, promovendo a conscientização ambiental de maneira inovadora e acessível. Este projeto foi, portanto, uma experiência transformadora, que encorajou a prática científica e o engajamento com a conservação ambiental entre os jovens e a comunidade.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Plano de Manejo da Floresta Nacional de Negreiros.** Versão final. Brasília:

ICMBio, 2024.

ROCHA, L. G.; MARTINS, C. S. **Trilhas interpretativas como ferramenta pedagógica: uma abordagem para o ensino de ciências e biologia.** Revista Brasileira de Educação Ambiental, v. 13, n. 1, p. 45-57, 2018.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Biomas Brasileiros.** Brasília: MMA, 2021. Disponível em: https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biomas. Acesso em: 26 out. 2024.

CARVALHO, C. E.; DIAS, G. T. **Popularização da ciência e sustentabilidade ambiental na educação básica.** Ciência e Educação, v. 21, n. 2, p. 329-348, 2015.

SILVA, R. S.; SOUZA, F. C. **O uso de trilhas interpretativas para o ensino de biologia em unidades de conservação: uma experiência no Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros**. Revista de Educação Ambiental, v. 23, n. 2, p. 135-147, 2019.

UTILIZAÇÃO DE UM JOGO COMO ESTRATÉGIA INCLUSIVA PARA ENSINO DE RECURSOS VEGETAIS EM UMA ÁREA DO SEMIÁRIDO PIAUIENSE

USO DE UN JUEGO COMO ESTRATEGIA INCLUSIVA PARA LA ENSEÑANZA DE LOS RECURSOS VEGETALES EN UNA ZONA DEL SEMIÁRIDO PIAUIENSE

USE OF A GAME AS AN INCLUSIVE STRATEGY FOR TEACHING PLANT RESOURCES IN AN AREA OF SEMI-ARID PIAUIENSE

Mayla Marayza dos Santos Sá[1]
Ana Clara Antunes Martins[2]
Lucivânia Leite Rodrigues[3]
Rosane Carvalho Leite[4]
Genilson Alves dos Reis e Silva[5]

INTRODUÇÃO

A educação é um direito fundamental e inalienável sendo um dever do estado e da família incentivá-la e promovê-la na sociedade em geral (Brasil, 1988). Em consideração a este direito constitucional pode-se afirmar que a comunidade surda tem o direito de estar matriculado na escola regular para o seu desenvolvimento e preparo para a vida em sociedade. Entretanto, o acesso ao ambiente escolar não garante o pleno desenvolvimento do aluno surdo, sendo necessário recursos de acessibilidade para que tenha condições de desenvolvimento integral e exerça a sua cidadania de forma autônoma.

Em primeira análise, em conformidade com a Legislação nº 5.626/2005, art 2º é considerado uma pessoa com surdez toda aquela que, “por ter perda auditiva, compreende e interage com o mundo por meio de experiências visuais, manifestando sua cultura principalmente pelo uso da Língua Brasileira de Sinais - LIBRAS.” No entanto, se o meio de comunicação dessas pessoas é de forma visual, elas necessitam de intérpretes e estratégias metodológicas adaptadas para apropriarem-se do currículo escolar.

[1] Licenciatura em Ciências Biológicas, Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia - Campus Valença, maylasa64@gmail.com
[2] Licenciatura em Ciências Biológicas, Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia - Campus Valença, antunesmartins745@gmail.com
[3] Especialista em Língua Brasileira de Sinais, Universidade Federal do Piauí, lucivania.leite@ifpi.edu.br
[4] Mestra em Educação, Universidade Federal do Piauí, rosane.leite@ifpi.edu.br
[5] Doutor em Botânica, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, genilson.alves@ifpi.edu.br

Em segunda análise, com base no decreto que regulamenta a oficialização da Língua Brasileira de Sinais como meio de expressão legal oriunda das comunidades surdas do Brasil, a educação constitui direito da pessoa com deficiência, sendo ofertada pelo sistema educacional inclusivo em todos os níveis e modalidades. Então, embora o aluno com deficiência auditiva esteja devidamente matriculado, e principalmente quando o aluno apresenta perda auditiva severa ou profunda, é necessário levar em conta que existe um sujeito que necessita desenvolver as habilidades e competências peculiares de cada nível de ensino.

A palavra gamificação tem origem inglesa que significa “gamification”. Essa por sua vez se trata de atividades com elementos presentes em jogos com a finalidade de contribuir no ensino e aprendizagem (Klock; Carvalho; Rosa; Gasparini, 2014). Assim a gamificação passou a ser conhecida como contribuinte da aprendizagem durante o século XVIII (Kishimoto, 1995).

Diante da necessidade de práticas pedagógicas inclusivas que atendam às demandas educacionais de alunos surdos, este trabalho foi idealizado e tem como objetivo apresentar o protótipo de um jogo didático para fortalecer o ensino e aprendizagem de Biologia, em especial, na temática sobre os biomas presentes no território Vale do Sambito, atendendo tanto à comunidade surda quanto aos alunos ouvintes em escolas regulares

RELATO DE EXPERIÊNCIA

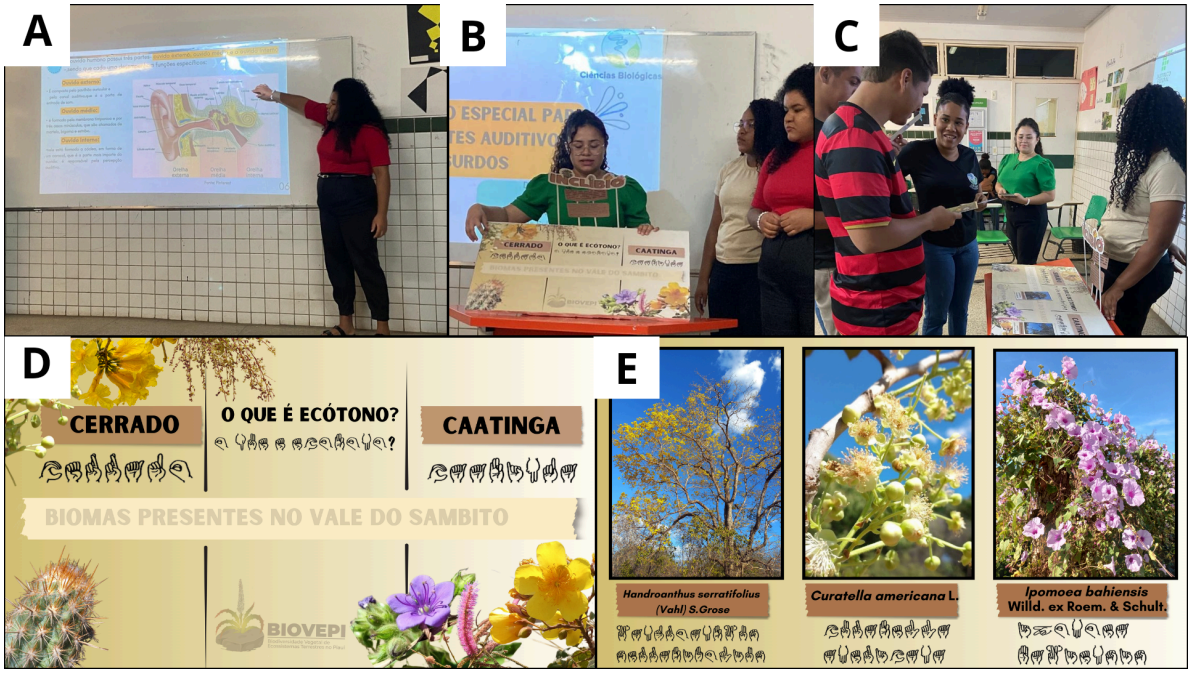
O jogo foi projetado para ser utilizado em conjunto com uma apostila que contém imagens, datilologia, e características gerais das espécies de vegetais nativas encontradas no território piauiense do Vale do Sambito, levando em consideração os biomas presentes no ambiente. O campo de pesquisa faz parte de uma área ecotonal, entre os biomas Caatinga e Cerrado (Clements, 1905).

O material didático desenvolvido foi utilizado em sala de aula com turmas do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas com o intuito de demonstrar aos futuros docentes, metodologias alternativas para a inclusão de pessoas surdas e não surdas em sala de aula, promovendo a aprendizagem sobre as plantas presentes na região e quais as características adaptativas estão presentes em seu organismo como forma de diferenciá-las em qual ecossistema está presente.

A atividade iniciou com uma aula expositiva utilizando slides expondo as bases biológicas da surdez, os graus de deficiência auditiva, os direitos das

pessoas com deficiência e como elas se comunicam. Posteriormente, foram expostos aos discentes as regras e as cartas do jogo, além do portfólio contendo as fotografias das espécies vegetais para estudo, como forma de subsidiar a utilização do modelo didático.

Figura 01: Prancha de imagens



Fonte: autores (2024).

Imagem A- A discente está apresentando os diferentes graus de surdez e deficiência auditiva. **Imagem B-** A discente está apresentando aos acadêmicos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas o jogo inclusivo. **Imagem C-** Aplicação do jogo aos licenciandos. **Imagem D-** Protótipo da tabela do jogo com Cerrado, Ecótono e Caatinga. **Imagem E-** Protótipo das cartas com nome das espécies dos vegetais e datilologia em LIBRAS.

CONCLUSÕES

Neste sentido, os jogos didáticos inclusivos no ensino de botânica são uma ferramenta importante para promover a inclusão , pois promove o conhecimento de recursos vegetais por meio de uma metodologia ativa que facilita a construção do conhecimento de maneira interativa incluindo surdos e ouvintes em um mesmo ambiente. Faz-se necessário ressaltar que este jogo didático proporciona acessibilidade dos jogadores ao conhecimento da flora nativa da região.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal, 1988. Art. 205.

BRASIL. Decreto Nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005. Regulamenta a Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2005.

BRASIL. Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 7 jul. 2015. Art. 27

CLEMENTS, Frederic Edward. **Research methods in Ecology**. Nebraska: University Publishing Co, 1905.

KISHIMOTO, Tizuko Morchida. **O brinquedo na educação**: considerações históricas. Série Idéias, São Paulo, n.7, p. 39-45, 1995. Disponível em: http://www.crmariocovas.sp.gov.br/dea_a.php?t=019. Acesso em: 20 out 2024.

KLOCK, Ana Carolina Tomé; CARVALHO, Mayco Farias; ROSA, Brayan Eduardo; GASPARINI, Isabela. Análise das técnicas de Gamificação em Ambientes Virtuais de Aprendizagem. **Renote**, v. 12, n. 2, 2014. Disponivel em: https://core.ac.uk/download/pdf/303973429.pdf. Acesso em: 12 out 2024.

RELATO DE EXPERIÊNCIA: A UTILIZAÇÃO DE MÉTODOS FORENSES COMO METODOLOGIA ATIVA PARA O ENSINO DE QUÍMICA

INFORME DE EXPERIENCIA: EL USO DE MÉTODOS FORENSES COMO METODOLOGÍA ACTIVA PARA LA ENSEÑANZA DE QUÍMICA

EXPERIENCE REPORT: THE USE OF FORENSIC METHODS AS AN ACTIVE METHODOLOGY FOR TEACHING CHEMISTRY

Frontiery Niedson Ferreira Silva[1]
Vitória Ruth de Oliveira Ribeiro Andrade[2]
Alice Adelaide Vieira da Costa[3]
Ézio Raul Alves de Sá[4]

INTRODUÇÃO

O aprendizado do aluno deve transpor as paredes da sala de aula e o livro didático, conter atividades diferenciadas que deixem a educação mais interativa entre o aluno, objeto de estudo e o mediador deste processo, o professor (PEREIRA; SAMPAIO, 2022).

Nesse relato destaca-se a Química Forense, como área do conhecimento científico que tem um importante papel ao aplicar seu conhecimento na perícia criminal. Essa área de conhecimento também tem aplicação no ensino médio, podendo ser uma ferramenta que facilita o aprendizado da Química, bem como pode gerar um desempenho expandido nos alunos. É importante proporcionar um ensino interativo e interdisciplinar, aplicando conceitos químicos mais atrativos e de fácil aprendizagem para que cada aluno consiga desenvolver um bom desempenho na disciplina (CRUZ, 2016).

Nesse contexto, para que os estudantes possam compreender a relevância da Química Forense, é essencial que eles tenham acesso a práticas laboratoriais ou aulas interativas que simulem situações reais, como a identificação de sangue em uma cena de crime. A realização dessas atividades pode despertar o interesse dos alunos pela área e contribuir para uma aprendizagem mais significativa e

[1] Licenciatura em Química, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI), frontieryuzumaki@gmail.com
[2] Licenciatura em Química, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI), saranicolail.com@gmail.com
[3] Licenciatura em Química, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI), alicycosta19@gmail.com
[4] Doutor em Química, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI), ezio.sa@ifpi.edu.br

duradoura. Nesta perspectiva, o estudo das análises de sangue é crucial para a identificação e análise de amostras recolhidas em cenas de crimes, sendo a hemoglobina, proteína presente nas hemácias, capaz de reagir com substâncias químicas, como a fenolftaleína e o luminol, permitindo confirmar a veracidade da presença de sangue na cena do crime (DECLAVE, 2021).

Em paralelo, há uma investigação intensa em relação às impressões digitais, as quais são compostas por secreções das glândulas da pele. De acordo com a genética, as impressões digitais são únicas de cada indivíduo, mesmo entre gêmeos univitelinos. (PEREIRA; SAMPAIO, 2019).

RELATO DE EXPERIÊNCIA

As técnicas e métodos utilizados pela ciência forense podem ser implementados como alternativa metodológica para o ensino de química, diante disso, o trabalho foi desenvolvido com o intuito de propor atividades voltadas para o ensino lúdico, utilizando métodos forenses experimentais, como o teste de luminol e a papiloscopia, com aplicabilidade no ensino médio. A presente pesquisa quanto à forma de abordagem é de cunho qualitativo e refere-se a um estudo de caso que tem enfoque na prática de ensino.

A aplicação da metodologia foi conduzida em turmas do 2º ano do ensino médio integrado ao curso técnico de informática do IFPI - Campus Picos, participando um total de 50 alunos. Os sujeitos da pesquisa incluíram alunos do ensino médio e 3 acadêmicos do IV período do curso de Licenciatura em Química da mesma instituição. Durante todo o processo, os professores responsáveis pelas turmas acompanharam a apresentação, garantindo que os experimentos fossem realizados com a atenção e segurança necessária.

As práticas foram realizadas com a utilização do luminol extraído de pulseiras neon com o auxílio de uma luz negra para uma melhor visibilidade. O vapor de iodo ressublimado também foi utilizado para a revelação de impressões digitais.

Observou-se que a grande maioria não possuía conhecimento prévio, embora alguns demonstram curiosidade sobre o assunto. A introdução do conteúdo foi feita por meio de uma apresentação de slides, que explicou a Química Forense e os métodos utilizados na elucidação de crimes. Os conteúdos foram abordados por meio de ilustrações e correlacionados com os experimentos realizados ao final da apresentação. A primeira explanação utilizou o teste da papiloscopia, seguido pelo

teste do luminol, abordando temas como ligações químicas, funções orgânicas, bioquímica, estados físicos da matéria, modelo atômico de Bohr, salto quântico, reações químicas e quimioluminescência.

Após a atividade experimental mostrada nas figuras 1 e 2, os estudantes tiveram um bom aproveitamento dos conteúdos, observou-se que os estudantes relacionaram a teoria com a prática, visto que eles conseguiram correlacionar os conteúdos abordados durante os dois experimentos, o que facilitou a compreensão do tema. Percebe-se que diante dos desafios enfrentados, a melhor alternativa encontrada foi a utilização de materiais de baixo custo, acessíveis. Porém, deve-se salientar a importância de diferentes recursos didáticos.

Figura 1: Teste do luminol.



Fonte: própria (2024).

Figura 2: Teste da papiloscopia.



Fonte: própria (2024).

Portanto, para que esses conhecimentos práticos sejam absorvidos de uma maneira mais significativa, o mediador precisa estar estritamente convicto da

eficácia de sua metodologia prática, despertando o conhecimento prévio existente no léxico memorial do aluno, podendo assim, envolver diversos conteúdos químicos como dos quais foram tratados anteriormente. A inserção das aulas práticas voltadas para a Química Forense se mostrou uma estratégia eficaz para promover o aprendizado significativo e engajado, ressaltando a importância das metodologias no Ensino de Química (BARBOSA et al., 2018).

CONCLUSÕES

A aplicação do tema proposto demonstrou-se eficiente e relevante para o entendimento dos estudantes em relação aos conteúdos de Química. A correlação entre a ciência forense e os temas abordados resultou positivamente, atuando como um facilitador no processo de ensino e aprendizagem. Observou-se um aumento significativo do interesse dos alunos pela disciplina, evidenciando sua utilidade no cotidiano.

A metodologia da ciência forense foi uma ferramenta auxiliar valiosa na aplicação dos conteúdos do ensino médio, resultando em uma aprendizagem significativa. Essa abordagem não apenas incentivou os discentes a aprofundar seus estudos em química, mas também apresentou uma nova maneira de construir conhecimento acadêmico, uma vez que os alunos entenderam cada conteúdo de química presente no estudo. Dessa forma, para futuras aplicações, sugere-se ampliar a abordagem a outras disciplinas como a biologia e a inclusão de recursos laboratoriais como o próprio luminol (puro), a fim de enriquecer ainda mais a experiência de aprendizado.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, Ana, LIMA, Caroliny, SILVA, Marcelo, NETO, Raimundo, a ciência forense como tema transversal para o ensino de química, Educação e Resistência, VII Enalic, Pág 01 à 15, Dezembro, 2018.

CRUZ, Antônio AC et al. A Ciência Forense no ensino de Química por meio da Experimentação investigativa e lúdica. Química nova na escola, v. 38, n. 2, p. 167-172, 2016.

DECLAVE, Bruno, Experimento policial (Fenolftaleína), INVIVO, museu da vida, Fiocruz, Online , Dezembro, 2021. Disponível em: http://www.invivo.fiocruz.br/experimente/experimento-policial-fenolftaleina/#:~:text=Ela%20reage%20quando%20em%20contato,sab%C3%A3o%20em%20p%C3%B3%2C%20po%20exemplo

PEREIRA, João Guilherme Nunes, SAMPAIO, Caroline de Goes. A perspectiva Ciência, Tecnologia & Sociedade no ensino de Química. Revista Brasileira de ensino de ciências e matemática. Conexões - ciências e tecnologia, v. 17, p. e 022002, 2022.



Eixo 2

Ciências Agrárias

AVALIAÇÃO *in vitro* DO EXTRATO DA FOLHA DE *Dysphania ambrosioides* L. SOBRE *Bovicola caprae* (GURLT, 1843) (ISCHNOCERA: BOVICOLIIDAE)

Hilgarde Ferreira Pessoa[1]
Josivania Soares Pereira[2]
Bruna Castro Cesário[3]
Ruana Rafaela Lira Torquato Paiva[4]
Ana Carla Diógenes Suassuna Bezerra[5]

INTRODUÇÃO

Os ectoparasitas representam um grande desafio na criação de pequenos ruminantes, afetando diretamente o desempenho dos animais, o ganho de peso e contribuindo para a transmissão de doenças vetoriais (HORNOK et al., 2023). Entre os parasitas mais comuns está a espécie *Bovicola caprae* (GURLT, 1843) (ISCHNOCERA: BOVICOLIIDAE), que provoca pediculose em caprinos, causando intenso prurido, irritação na pele e desconforto, comprometendo a saúde e o bem-estar dos animais (NEVES et al., 2016).

O uso excessivo de antiparasitários químicos, no entanto, traz sérias consequências, como a presença de resíduos na carne, a contaminação ambiental e o desenvolvimento de resistência parasitária. Com o tempo, esses fatores reduzem a eficácia dos tratamentos convencionais, exigindo novas abordagens para o controle de parasitas (TARTARINE et al., 2018). Nesse contexto, tratamentos alternativos são cada vez mais necessários.

A fitoterapia tem emergido como uma solução promissora no controle de parasitas, com destaque para o uso de extratos vegetais e óleos essenciais (OSÓRIO et al., 2021). No Nordeste do Brasil, a planta *Dysphania ambrosioides*, conhecida popularmente como mastruz, tem se destacado por sua eficácia no controle de endoparasitas, oferecendo uma alternativa natural que é potencialmente menos prejudicial ao meio ambiente e à saúde dos animais (PANIAGUA-ZAMBRANA et al., 2020).

Este estudo teve como objetivo avaliar a atividade parasiticida in vitro do

[1]Médico veterinário, hilgarde_hfp@hotmail.com
[2]Professora adjunta, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, josigej@ufersa.edu.br
[3] Mestrado em Ciência Animal, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, bruna.cesario@alunos.ufersa.edu.br
[4] Veterinária autônoma, Secretaria Municipal de Desenvolvimento Rural e Agricultura Familiar, ruanatorquato@gmail.com
[5] Professora adjunta, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, anacarla@ufersa.edu.br

extrato salino das folhas de *Dysphania ambrosioides* sobre os piolhos da espécie *B. caprae*, buscando alternativas eficazes e sustentáveis para o controle de ectoparasitas em pequenos ruminantes.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

B. caprae é o principal ectoparasita que afeta caprinos, sendo mais prevalente em regiões tropicais (MONTEIRO, 2017; NEVES et al., 2016). Esse piolho mastigador, classificado na subordem Ischnocera é caracterizado por sua coloração marrom avermelhada, ausência de asas e corpo achatado dorso-ventralmente, frente arredondada, com antenas laterais e segmentos abdominais esbranquiçados ou amarelados (CONTRERAS et al., 2020).

A infestação por *B. caprae* resulta em perdas econômicas significativas, devido à redução no desempenho produtivo e, em casos graves, à morte do animal (OLIVEIRA et al., 2017). Os sintomas incluem prurido intenso e irritação na pele, o que provoca inquietação e interfere na ingestão de alimentos (MONTEIRO, 2017). Além disso, o hábito dos animais de coçar-se pode causar lesões autoinfligidas, prejudicando o couro e favorecendo infecções secundárias (SANTOS et al., 2006). Condições ambientais favoráveis, especialmente durante períodos chuvosos, manejo inadequado e aglomerações são fatores que aumentam o risco de infestação (AJITH et al., 2019).

Diversos inseticidas e acaricidas, como organofosforados, estão disponíveis para o controle de ectoparasitas, em apresentações como pour-on, spot-on, banhos de imersão e sprays (SANAVRIA, 2017). No entanto, é essencial o uso cuidadoso desses produtos, pois o uso excessivo ou incorreto pode levar à intoxicação dos animais e ao desenvolvimento de resistência parasitária (HEATH; LEVOT, 2015).

Devido a esses desafios, pesquisas em métodos alternativos de controle, como a fitoterapia, tornaram-se essenciais. No Brasil, a planta *Dysphania ambrosioides* (mastruz), presente no bioma Caatinga, tem se destacado por suas propriedades inseticidas, provavelmente relacionadas à presença de compostos bioativos, como fenóis, flavonoides, saponinas e alcaloides (ALENCAR et al., 2010; OKHALE et al., 2012). A planta é amplamente utilizada na medicina popular e veterinária por suas propriedades antiparasitárias, analgésicas, anti-inflamatórias e antimicrobianas (PANIAGUA-ZAMBRANA; BUSSMANN, 2020).

METODOLOGIA

O experimento foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), sob parecer 14/2021. A planta foi coletada em Patu, no Rio Grande do Norte, uma região de clima semiárido no Nordeste do Brasil. Os experimentos ocorreram no laboratório de Parasitologia Diagnóstica e Experimental da UFERSA, em Mossoró, Rio Grande do Norte.

As folhas de *Dysphania ambrosioides* foram selecionadas a partir de plantas saudáveis e inteiras. Após a triagem, as folhas passaram por secagem natural à sombra, foram trituradas e suspensas em solução de NaCl. O extrato bruto foi obtido a uma concentração de 10%, sendo posteriormente diluído em séries para concentrações de 5%, 2,5% e 1,25% (NELSON; COX, 2014).

Para a coleta dos piolhos, foram escolhidos caprinos (*Capra aegagrus hircus*) naturalmente infestados, sem distinção de raça, idade ou sexo, desde que não tivessem sido tratados com antiparasitários nos últimos 90 dias. Os ectoparasitas *Bovicola caprae* foram identificados por um observador treinado, utilizando-se um estereomicroscópio, para classificar os piolhos vivos, conforme Heukelbach et al. (2008), e verificar a integridade morfológica dos parasitas, segundo Guimarães et al. (2001).

O efeito antiparasitário foi testado com a técnica descrita por Heukelbach et al. (2008), utilizando-se 600 piolhos, divididos em seis grupos de tratamento. Esses grupos foram submetidos à imersão por um minuto em diferentes soluções: controle negativo (NaCl 0,15 M), controle positivo (amitraz 0,5 mg/mL ou 4%) e quatro concentrações do extrato salino de mastruz (10%, 5%, 2,5% e 1,25%). Após a imersão, os piolhos foram observados em placas de Petri com papel filtro umedecido e descamações da pele do hospedeiro, nos intervalos de 1, 3, 6, 24, 48 e 72 horas, com observação dos parâmetros vitais como incapacidade de andar, ausência de reflexo e de quaisquer sinais vitais (movimentos abdominais e de antenas ou pernas) de acordo com os critérios estabelecidos por Heukelbach e colaboradores (2008). A análise estatística considerou a média de piolhos mortos e vivos.

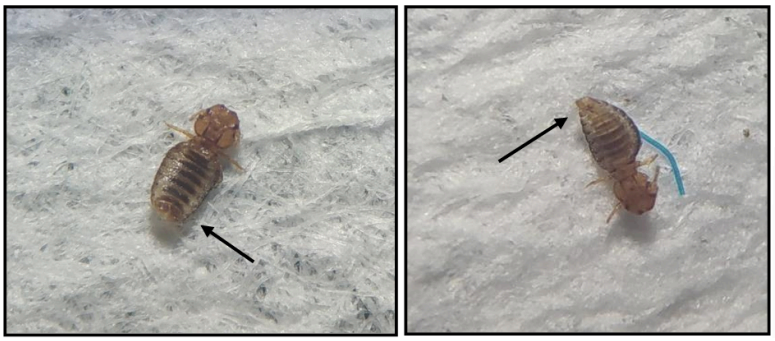
RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias de mortalidade de piolhos nas concentrações de extrato de *Dysphania ambrosioides* foram de 61% (1,25%), 48% (2,5%), 44% (5%) e 57%

(10%). As concentrações de 1,25% e 10% apresentaram melhor eficácia quando comparados ao controle positivo, considerando o resultado como favorável para um produto natural . A mortalidade dos piolhos pode ser atribuída aos metabólitos secundários presentes no extrato, identificados na análise fitoquímica, que provavelmente atuam de forma sinérgica com bioatividade contra insetos e aracnídeos, como ácaros (CHIASSON et al., 2004).

O extrato salino a 10% causou arqueamento na porção posterior do abdômen dos piolhos, sugerindo que o mecanismo de ação de *Dysphania ambrosioides* possa ser neurotóxico (Figura 1). Essa ação possivelmente interfere nos canais de cloreto controlados pelo ácido gama-aminobutírico (GABA) ou no neuromodulador octopamina, semelhante ao mecanismo do amitraz, utilizado no controle positivo (DALEFIELD, 2017; WEI et al., 2015). Esse arqueamento pode estar relacionado a uma alteração neuronal, levando à contração do corpo dos insetos.

Figura 1: *Bovicola caprae* imerso na concentração 10% do extrato salino das folhas de *Dysphania ambrosioides* com presença de um arqueamento no final do abdômen.



Fonte: própria (2023).

Levando em consideração o tempo após a exposição, foi observado que o controle positivo apresentou aumento em sua eficácia no período de 72 h, ao promover mortalidade média de 92 % (23/25), enquanto o extrato de mastruz causou mortalidade superior a 40 % após 72 h de tratamento, chegando à eficácia máxima de 61 % (Tabela 1).

Tabela 1: Média da mortalidade dos piolhos *Bovicola caprae* quando submetidos a diferentes concentrações do extrato salina da planta *Dysphania ambrosioides* no período de 72 horas.

Concentração (%)	Mortalidade	Porcentagem (%)
1,25	15,25/25	61
2,5	12/25	48
5	11/25	44
10	14,25/25	57
Controle Positivo	23/25	92

Fonte: própria (2023).

Durante o experimento, observou-se que os extratos apresentaram um desempenho semelhante ao controle positivo ao longo do tempo. Embora a mortalidade imediata dos piolhos tenha sido baixa, os índices aumentaram progressivamente com o passar das horas. Como os piolhos sobrevivem fora do hospedeiro por 3 a 7 dias (CAMERANO, 2013), deduz-se que os ectoparasitas morreram à medida que o extrato atuava nos seus sítios de ação.

Uma vantagem significativa do uso do extrato de *Dysphania ambrosioides* em comparação ao controle positivo (amitraz) é a menor probabilidade de intoxicação do hospedeiro. Enquanto o uso inadequado de amitraz tem sido associado a intoxicações em diferentes espécies animais e humanos (FRANCIS; AMBILY; PILAI, 2023), o extrato oferece um risco muito menor, além de evitar a presença de resíduos químicos em alimentos (NANJUNDAPPA et al., 2021).

CONCLUSÃO

O extrato salino da folha do *D. ambrosioides* promoveu mortalidade de piolho *B. caprae*, o que indica a utilização do extrato como potencial parasiticida.

REFERÊNCIAS

AJITH, Y. et al. Host immunomodulation by ascorbic acid ameliorates oxidative stress in caprine pediculosis - A pilot study. **Small Ruminant Research**, v. 176, p. 65-69, 2019.

ALENCAR, N. L. et al. A inclusão e seleção de plantas medicinais em farmacopeias tradicionais – evidências que sustentam a hipótese da diversificação. **Botânica Econômica**, v, 64, p. 68-79, 2010.

CAMERANO, L. **Gli insetti: introduzione allo studio dell'entomologia**. Bologna: Nabu Press, 2013.

CHIASSON, H., BOSTANIAN, N. J., VINCENT, C. Acaricidal properties of a Chenopodium-based botanical. **J. Econ. Entomol**. v. 97, n. 4, p. 1373-1377, 2004.

CONTRERAS, W. et al. Bibliometría y caracterización de las tesis de pregrado de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac, Perú. **Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú**, v. 31, n. 4, p. 19038, 2020.

DALEFIELD, R. Insecticides and acaricides. **Veterinary Toxicology for Australia and New Zealand**, p. 87-109, 2017.

FRANCIS, A., AMBILY, V.R., PILLAI, U.N., 2023. Usha Narayana. Common herbicide and acaricide toxicities in animals-a review. **Indian Journal of AgriVet Research**, v. 10, n. 02, p. 19-23, 2023.

GUIMARÃES, J.H. TUCCI, E.C.; BATTESTI-BARROS, D.M. **Ectoparasitos de importância veterinária**. São Paulo: Plêiade/FAPESP, 2001.

HEATH, A.; LEVOT, G. Parasiticide resistance in flies, lice and ticks in New Zealand and Australia: mechanisms, prevalence and prevention. **New Zealand Veterinary Journal**, v. 63, n. 4, p. 199 - 210, 2015.

HEUKELBACH, J. et al. In vitro efficacy of over-the-counter botanical pediculicides against the head louse Pediculus humanus var capitis based on a stringent standard for mortality assessment. **Medical and Veterinary Entomology**, v. 22, n. 3, p. 264-272, 2008.

HORNOK, S. et al. An update on the occurrence of flies (Diptera: Muscidae, Calliphoridae) and sucking lice (Phthiraptera: Anoplura) of veterinary importance in Malta: First record of Lucilia cuprina and Linognathus africanus. **Frontiers in Veterinary Science**, v. 10, p. 1 – 9, 2023.

MONTEIRO, S.G. **Parasitologia na medicina veterinária**. Rio de Janeiro: Roca, 2017.

NANJUNDAPPA, S. et al. Disposition Kinetics of Amitraz in Lactating Does. **Molecules**, v. 26, n. 16, p. 4769, 2021.

NELSON, D. L.; COX, M. M. **Princípios de bioquímica de Lehninger**. Porto Alegre: Artmed editora LTDA, 2014.

NEVES, D.P. et al. **Parasitologia Humana**. Rio de Janeiro: Atheneu, 2016.

OKHALE, S.E. et al. Phytochemical and proximate analyses and thin layer chromatography fingerprinting of the aerial part of Chenopodium ambrosioides Linn. (Chenopodiaceae). **Journal of Medicinal Plants Research**, v.6, n.12, p.2289-2294, 2012.

OSÓRIO, T., et al. O potencial fitoterápico de espécies do gênero Lippia L. e Aloysia sp.: uma revisão. **Revista Eletrônica Científica da UERGS**, v. 7, n. 1, p. 19-29, 2021.

PANIAGUA-ZAMBRANA, N. Y.; BUSSMANN, R. W.; ROMERO, C. Dysphania ambrosioides (L.) Mosyakin & Clemants A maranthaceae. **Etnobotânica dos Andes**, p. 763 - 771, 2020.

SANAVRIA, A. Métodos e técnicas para utilização de produtos acaricidas e inseticidas em grandes animais. Disponível em: . Acesso em: 20 de maio de 2023.

SANTOS S. B.; FACCINI J. L. H; SANTOS, A. C. G. Variação estacional de Bovicola caprae parasitando caprinos no Estado da Paraíba. **Pesquisa Veterinária. Brasileira**, v.6, n.4, p: 249-253, 2006.

TARTARINE, N. et al. Avaliação de dois diferentes métodos de armazenagem e preparo de amostras de fígado bovino para análise quantitativa de ivermectina, utilizados por um frigorífico do estado de Minas Gerais. **Revista de Saúde e Biologia**, v.13, n.2, p.1-9, 2018.

WEI, H. et al. The Toxicity and Physiological Effect of Essential Oil from Chenopodium ambrosioides against the Diamondback Moth, Plutella xylostella (Lepidoptera: Plutellidae). **Crop Protection** v. 76, p. 68-74, 2015.

PERFIL FITOQUÍMICO DO EXTRATO SALINO DA FOLHA DE *Dysphania ambrosioides* L.

Hilgarde Ferreira Pessoa[1]
Bruna Castro Cesário[2]
Ruana Rafaela Lira Torquato Paiva[3]
Josivania Soares Pereira[4]
Ana Carla Diógenes Suassuna Bezerra[5]

INTRODUÇÃO

O Brasil destaca-se pela grande biodiversidade de sua flora e presença de plantas com potencial fitoterápico, destacando-se a *D. ambrosioides*, ou matruz. É uma planta herbácea que mede entre 0,4 a 1 m de altura, distribuída em áreas de clima temperado e tropical, de crescimento fácil, e folhas simples de tamanhos variados (Budeguer, 2012).

Popularmente, o mastruz é amplamente utilizado na forma de decocção das partes aéreas, para aliviar dores musculares e emplastro, para tratar lesões nos ossos , bem como no tratamento de problemas digestivos e afecções respiratórias (Garcia; Domingues; Rodrigues, 2010). Cientificamente, foi verificada ação no controle de 12 diferentes espécies de endoparasitas (Paniagua-Zambrana *et al*., 2020). Seu uso também estende-se para a medicina veterinária (Oliveira; Ferreira; Barroso, 2014). Possui ainda, ação inseticida natural pode está relacionada a presença de metabólitos secundários como fenóis e flavonoides (Alencar *et al*., 2010), saponinas, alcaloides, terpenos e esteroides (Okhale *et al*., 2012).

O mastruz faz parte da Relação Nacional de Plantas Medicinais de Interesse do Sistema Único de Saúde (RENISUS) e é indicada como bioproduto importante pelo Ministério da Saúde associado ao SUS (Brasil, 2009). Além disso, pode contribuir para a redução de impactos causados ao meio ambiente e redução no risco de toxicidade, em comparação aos inseticidas químicos (Kamaraj *et al*., 2010). Desse modo, o presente trabalho objetivou avaliar o perfil fitoquímico do extrato salino das folhas de *D. ambrosioides*.

[1] Médico veterinário, hilgarde_hfp@hotmail.com
[2] Mestrado em Ciência Animal, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, bruna.cesario@alunos.ufersa.edu.br
[3] Veterinária autônoma, Secretaria Municipal de Desenvolvimento Rural e Agricultura Familiar, ruanatorquato@gmail.com
[4] Professora adjunta, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, josigej@ufersa.edu.br
[5] Professora adjunta, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, anacarla@ufersa.edu.br

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Fitoterapia corresponde a um ramo da farmacologia que estuda os princípios ativos das plantas (Rezende; Cocco, 2002). O Brasil apresenta amplo território composto por vegetação, onde estão presentes plantas medicinais, que podem ser amplamente utilizadas e pesquisadas de forma sustentável, baixo custo e fácil acesso (Rocha *et al*., 2022).

D. ambrosioides possui potencial antiparasitária, analgésica, anti-inflamatória, antimicrobiana, antipirética, antirreumática, anticâncer, antioxidante, cicatrizante, osteoindutora, sedativa, miorrelaxante, e fungicida (Goes *et al*., 2020). Pesquisas desenvolvidas com formulações de óleo essencial de mastruz demonstraram atividade contra protozoários (Pagotti *et al*., 2021), bem como ação inseticida contra mosquitos e moscas.

O efeito antioxidante e antineoplásicos podem estar relacionados aos metabólitos taninos (Pereira; Cardoso, 2012) e fenólicos da planta (Haida *et al*., 2011). A ação miorrelaxantes possivelmente estão associados a presença de monoterpenos (Cardoso-Teixeira *et al*., 2018). A atividade de cicatrização óssea é ligada a saponinas e taninos (Trindade *et al*., 2021). Já o poder inseticida do mastruz é correlato a fenóis, flavonoides, saponinas, alcaloides, terpenos e esteroides (Okhale *et al*., 2012).

Apesar da utilização milenar, pesquisas são cada vez mais realizadas para verificar novos métodos de extração, análises físico-química, rendimento e composição química de produtos vegetais . Fitoterápicos como os extratos apresentam diferentes substâncias que podem ser potencializadas de acordo com o método de extração (Isman, 2017).

METODOLOGIA

As coletas foram realizadas na cidade de Patu, localizada a oeste do Rio Grande do Norte, no Nordeste brasileiro, clima semiárido e mês de janeiro, com condições climáticas de acordo com o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Foram aplicados os critérios de seleção: plantas saudáveis, sem deficiência hídrica e nutricional; e íntegras. O material coletado foi analisado no laboratório de Parasitologia Diagnóstica e Experimental da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), campus de Mossoró, Rio Grande do Norte.

A princípio, foi obtido as folhas de *D. ambrosioides*, dispondo estas em

bandejas para secagem ao ar livre à sombra, seguindo-se com a trituração e peneiração para obtenção de farinha homogênea. A partir desta foi produzido extrato salino pela suspensão de 10% de material vegetal com NaCl 0,15 M. A mistura passou por agitação magnética durante 16 horas, a 20º C e depois foi filtrada e centrifugada para retirada do material insolúvel e obtenção do extrato. O sobrenadante foi denominado extrato bruto a 10 % (Nelson; Cox, 2014).

As folhas de *D. ambrosioides* trituradas passaram pela análise fitoquímica qualitativa, a partir de testes com reações colorimétricas, precipitação e fluorescência. De acordo com Matos (2008), foram utilizadas reações para identificar alcalóides, fenóis, cumarinas, flavonoides, saponinas, antraquinonas, núcleos esteroidais, núcleos triterpênicos, e taninos condensados, hidrolisáveis e livres.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O perfil químico do extrato salino de *D. ambrosioides* foi caracterizado qualitativamente quanto a presença de metabólitos secundários de diferentes grupos químicos, sendo encontrados taninos, saponinas, alcaloides, flavonoides, cumarinas, núcleos triterpênicos e núcleos esteroidais (Tabela 1).

Tabela 1: Fitoquímica do extrato salino das folhas de *Dysphania ambrosioides* L, a partir de testes qualitativos com reações colorimétricas, precipitação e fluorescência.

Metabólitos Pesquisados	Testes	Resultados*
Taninos Livres	Teste de precipitação por gelatina	+
Taninos Condensados	Teste de Stiasny	+
Taninos Hidrolisáveis	Teste de Stiasny	+
Saponinas	Teste de Espuma	+
Alcaloides	Wagner	+
Fenóis	Reação de Cloreto Férrico	+
Flavonoides	Reação de Cianidina ou Shinoda	+
Cumarinas	Teste de Fluorescência	+
Núcleos Triterpênicos	Teste de Salkowski	+
Núcleos Esteroidais	Teste de Liebermann-Burchard	+
Antraquinonas	Borträger	-

* (-) Negativo; (+) Positivo.

Fonte: própria (2023).

Isso comprova que o método de extração utilizado foi capaz de solubilizar componentes bioativos da planta. Pesquisas descrevem que a atividade biológica da

D. ambrosioides está relacionada à presença de vários componentes como compostos terpênicos, taninos, cumarinas e alcalóides, fenóis, saponinas e flavonoides como kaempferol (Okhale *et al*., 2012).

Dentre os metabólitos identificados, houve a presença de compostos fenólicos. Vegetais com alto teor desse componente apresentam efeito biológico importante, na defesa contra insetos, podendo ser utilizado no controle de pragas na agricultura (Pimenta et al., 2018) e no controle de larvas de moscas (Heukelbach *et al*., 2008). Quanto aos taninos, estes têm a capacidade de atuar como inseticidas naturais, existindo uma associação negativa entre o teor de taninos encontrado em algumas plantas consumidas por insetos e o seu crescimento, eficiência de assimilação (conversão do alimento digerido) e/ou fecundidade (Schultz, 1989).

CONCLUSÕES

Foram identificados diferentes grupos químicos, com potencial fitoterápico do extrato salino das folhas de *D. ambrosiodes*, que podem ser utilizados no tratamento de patologias em substituição aos medicamentos farmacêuticos e como alternativa aos produtos sintéticos.

REFERÊNCIAS

ALENCAR, N. L. *et al*. A inclusão e seleção de plantas medicinais em farmacopeias tradicionais – evidências que sustentam a hipótese da diversificação. **Botânica Econômica**, v. 64, p. 68-79, 2010.

BRASIL. **Ministério da Saúde**. RENISUS – Relação nominal de plantas medicinais de interesse ao SUS. Espécies vegetais. 2009. Disponível em < https://bvsms.saude.gov.br/bvs/sus/pdf/marco/ms_relacao_plantas_medicinais_sus_060 3.pdf> Acesso em 20 de agosto de 2023.

BUDEGUER, C. J. Caracterización citogenética y viabilidad del polen de *Dysphania ambrosioides* (L.) Mosyakin y Clemants en la provincia de Tucumán, Argentina. **Revta. Agron. N. O. Argent**. v. 32, n. 1-2, p. 17-20, 2012.

CARDOSO-TEIXEIRA, A. C. *et al*. Hydroxyl group and vasorelaxant effects of perillyl alcohol, carveol, limonene on aorta smooth muscle of rats. **Molecules**, v.23, p.1–13, 2018.

GARCIA, D., DOMINGUES, M. V., RODRIGUES, E. Ethnopharmacological survey among migrants living in the Southeast Atlantic Forest of Diadema, São Paulo, Brazil. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, v. 6, n. 29, p. 1-19, 2010.

GOES, V. N. *et al*. The phytotherapic potential of *the Chenopodium ambrosioides* L. **Research, Society and Developmentv**. 9, n.7, e818974983, 2020.

HAIDA, K. S. *et al*. Compostos fenólicos totais e atividade antioxidante de duas variedades de Goiaba e Arruda. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**, v. 9, n. 28, 2011.

HEUKELBACH, *et al*. In vitro efficacy of over-the-counter botanical pediculicides against the head louse Pediculus humanus var capitis based on a stringent standard for mortality assessment. **Med Vet Entomol**. v. 22, n. 3, p. 264-72, 2008.

ISMAN, M.B. Bridging the gap: moving botanical insecticides from the laboratory to the farm. **Industrial Crops and Product**., v.110, p. 10-14, 2017.

KAMARAJ, C. *et al*. Evaluation of medicinal plant extracts against blood-sucking parasites. **Parasitology research**, v. 106, n. 6, p. 1403-1412, 2010.

MATOS, F. J. A. **Introdução à Fitoquímica Experimental**. Fortaleza: Universidade Federal do Ceara (UFC), 148p., 2008.

NELSON, D. L.; COX, M. M. Princípios de bioquímica de Lehninger. 6. ed. Porto Alegre: **Artmed editora LTDA**, 1250p., 2014.

OKHALE, S. E. *et al*. Phytochemical and proximate analyses and thin layer chromatography fingerprinting of the aerial part of *Chenopodium ambrosioides* Linn. (Chenopodiaceae). **Journal of Medicinal Plants Research**, v. 6, n. 12, p. 2289-2294, 2012.

OLIVEIRA, L. S. S.; FERREIRA, F. S.; BARROSO, A. M. Erva de Santa Maria (*Chenopodium ambrosioides* L.): Aplicações clínicas e formas tóxicas – Revisão de literatura. **Jornal Brasileiro de Ciência Animal**, v. 7, n. 13, p. 464-499, 2014.

PAGOTTI, M.C. *et al*. Trypanocidal Activity of *Dysphania ambrosioides*, Lippia alba, and Tetradenia riparia Essential Oils against Trypanosoma cruzi. **Chemistry & Biodiversity**, v, 18, n. 12, p. e2100678. 2021.

PANIAGUA-ZAMBRANA, N. Y.; BUSSMANN, R. W.; ROMERO, C. *Dysphania ambrosioides* (L.) Mosyakin & Clemants A maranthaceae. **Etnobotânica dos Andes**, p. 763 - 771, 2020.

PEREIRA, R. J; CARDOSO, M G. – Metabólicos secundários vegetais e benefícios antioxidantes. Journal Biotec. **Biodivers**, v.3, n. 4, p.146-152, 2012.

PIMENTA, A. S., *et al*. Chemical composition of pyroligneous acid obtained from Eucalyptus GG 100 clone. **Molecules**, v. 23, n. 2, p. 426, 2018.

REZENDE, H. A.; COCCO, M. I. M. A utilização de fitoterapia no cotidiano de uma população rural**. Revista da Escola de Enfermagem da USP**. v. 36, p. 282-288, 2002.

ROCHA, R. G. A., *et al*. Ação da Lippia sidoides Cham nas infecções de faringe, cavidade oral e problemas odontológicos: uma revisão de literatura. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 3, e 34911326537, 2022.

SCHULTZ, J. C., Tannin insect interaction. In: R.W. Hemingway and J.J. Karchesy, (eds), Chemistuy and Significance of Condensed Tannins, (**Plenum Press**, New York), p. 4l7-433, l989.

TRINDADE, G. D. *et al*. Efeitos de extrato em gel de *Chenopodium ambrosioides* L. (mastruz) no tratamento de lesões ósseas de ratas osteoporóticas. **Revista Eletrônica Acervo Odontológico**, v. 3, e.6260, 2021.

AVALIAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DA UMIDADE DO SOLO EM CULTIVO DE GLIRICÍDIA

EVALUACIÓN ESPACIO-TEMPORAL DE LA HUMEDAD DEL SUELO EN EL CULTIVO DE GLIRICÍDIA

SPATIO-TEMPORAL EVALUATION OF SOIL MOISTURE IN GLIRICÍDIA CULTIVATION

Maria Valéria Torres Barros[1]
Gustavo Laurindo da Silva[2]
Ashlei Shaina Lopes dos Santos[3]
Cleber Pereira Alves[4]
Thieres George Freire da Silva[5]

INTRODUÇÃO

O semiárido brasileiro é caracterizado pela baixa pluviosidade, com chuvas concentradas em alguns meses, elevada demanda evapotranspirativa, altas temperaturas do ar e baixa umidade relativa do ar (Marengo et al.,2011) com a máxima produção de forragens restrita aos períodos chuvosos.

Nessas condições, estratégias agrícolas que buscam maximizar a produção de forragens se fazem necessárias, dentre estas, destaca-se a utilização de espécies adaptadas as condições edafoclimáticas da região e irrigação com água salina, por meio da agricultura biossalina (Alves et al., 2021).

Dentre as espécies adaptadas, pode-se destacar a Gliricídia (*Gliricídia sepium* (Jacq.) Walp.), uma vez que apresenta boa adaptabilidade, versatilidade e tolerância a períodos de estiagem, além de possuir alto valor nutricional e fornecimento anual significativo de biomassa, assim como promove melhorias ao solo devido a ciclagem de nutrientes (Andrade et al., 2015).

Para maximização da produtividade dos cultivos e redução do estresse hidrico, em destaque em ambientes semiáridos, o uso de irrigação complementar nos cultivos é imprescindível (Yang et al, 2021), visto que o baixo teor de conteúdo de água no solo é um fator por vir a restringir o desenvolvimento da cultura (Yu et al., 2018).

[1]Graduanda em Zootecnia, Universidade Federal Rural de Pernambuco- UFRPE/UAST, valeria.torres@ufrpe.br
[2]Graduando em Agronomia, Universidade Federal Rural de Pernambuco-UFRPE/UAST, gustavo.laurindo2023@gmail.com
[3]Graduanda em Zootecnia, Universidade Federal Rural de Pernambuco- UFRPE/UAST, ashlei.shaina@ufrpe.br
[4]Doutorando em Engenharia Agrícola, Universidade Federal Rural de Pernambuco-UFRPE, cleberp.alves@hotmail.com
[5]Doutor em Agrometeorologia, Docente da Universidade Federal Rural de Pernambuco-UFRPE/UAST, thieres.silva@ufrpe.br

Dito isso, a umidade do solo é um indicativo das condições hídricas da área irrigada para que haja planejamento e tomada de decisão, adequando o manejo hídrico dos cultivos (Gutierrez e Neres, 2021). Logo, monitorar a umidade do solo possibilita o favorecimento quanto ao manejo da irrigação, otimizando-o e evitando perdas desnecessárias de água.

Diante do exposto, objetivou-se avaliar a variação temporal e espacial da umidade no perfil do solo em cultivo de gliricídia sob agricultura biossalina em ambiente semiárido.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Metodologias e equipamentos foram desenvolvidos ao decorrer do tempo para a determinação da umidade do solo, possibilitando a definição do teor de água no solo (Braga et al., 2018). Dentres estes, o uso de sensores capacitivos como os de Reflectometria do Domínio da Frequência (FDR) quantificam o conteúdo de água no solo através da dielétrica na matriz do solo (Matos et al., 2017; Souza et al., 2013).

Segundo Haras et al., (2019) o solo é um sistema complexo e encarregado de garantir condições adequadas para a produção. Nesse sentido,o manejo de água complementar nos cultivos, via irrigação, visa diminuir o estresse hídrico e elevar a resposta produtiva das especies cultivadas (Yang et al., 2021).

Dentre as plantas forrageiras cultivadas, a Gliricídia (*Gliricídia sepium* (Jacq.) Walp.) é uma leguminosa forrageira pertencente à família Fabaceae com origem no norte da América do Sul e no México. Dentre suas caracteristicas, apresenta porte arbóreo, ciclo perene, capacidade de rebrota e sistema radicular profundo, possibilitando adaptação ao clima semiárido por favorecer tolerancia a longos periodos de estiagem, além disso possui mecanismos de rápido crescimento e desenvolvimento (Andrade et al., 2015).

Além disso, as espécies de legumisosas de porte arbóreo aumentam a cobertura do solo (Nogueira et al., 2012), promovem deposição de serapilheira a reduzindo a evaporação, mudanças nas temperaturas do solo e consequentemente aumentando a retenção de água no solo (Lima et al., 2015).

Rodrigues et al., (2017) avaliaram a variabilidade espacial da umidade do solo em cultivo de gliricídia, onde constantou-se que a umidade do solo ao longo dos 60 cm avaliados variou de 4 a 45%, no entanto, as profundidades de 50 e 60 cm

obtiveram maior de umidade (45%), observou-se também que a estabilização da umidade ocorreu nas camada de 50 e 60 cm, além disso, a profundidade de 60 cm apresentou 3% a mais de umidade em relação a profundidade de 50 cm.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no Centro de Referência Internacional de Estudos Agrometeorológicos de Palma e outras Plantas Forrageiras - Centro REF, localizado na Universidade Federal Rural de Pernambuco – Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UFRPE-UAST), no município de Serra Talhada, Pernambuco, Brasil (7º56'20''S; 38º17'31''O e 431 m).

De acordo com a classificação de Köopen, o clima da região é do tipo BSh, com volumes de chuva concentrados no verão (Alvares et al., 2013). A temperatura do ar oscila entre 20,1 a 32,9 °C, com precipitação pluvial média anual de 642 mm, umidade relativa do ar média de 62,7 e evapotranspiração potencial superior a 1.800 mm ano $^{-1}$ (Pereira et al., 2015; Silva et al., 2015).

A espécie vegetal utilizada foi a Gliricidia com espaçamento de 1,0 x 0,5, em delineamento em blocos casualizados, com quatro repetições, avaliada no período de 30 de julho a 10 de novembro de 2021.

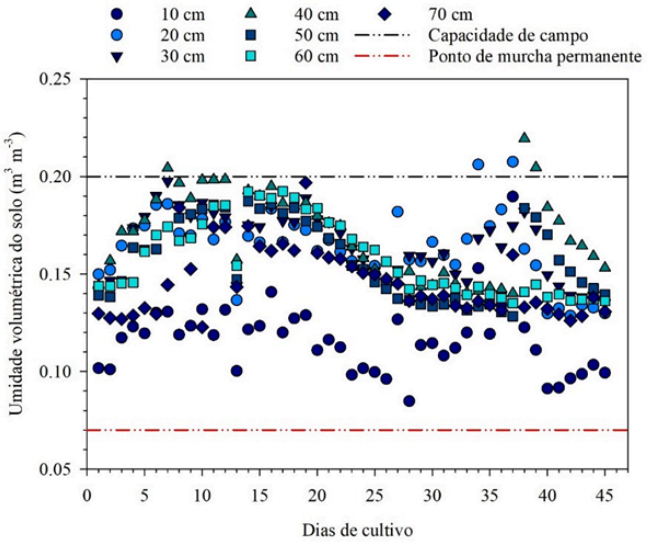
A irrigação da cultura foi baseada em 100% da evapotranspiração de referência (ET_0), sendo realizada três dias na semana (i.e., segundas, quartas e sextas-feiras), por sistema de gotejamento, com espaçamento entre emissores de 0,20 m, vazão de 1,51 L h^{-1}, pressão de serviço de 100 kPa e coeficiente de uniformização igual a 90%. A água utilizada durante as irrigações foi advinda de um poço artesiano, apresentando condutividade elétrica de 1,62 dS m^{-1} (i.e., alta salinidade - C3). O sistema recebeu de água 287,18 mm todos via irrigação.

O monitoramento da umidade foi realizado antes do início da irrigação, nas segundas e sextas-feiras. Para tanto, foi utilizado sensor capacitivo modelo Diviner 2000® (Sentek Pty Ldt., Austrália), previamente calibrado (Araújo Primo et al., 2015), que possui técnica de Reflectometria no Domínio da Frequência – FDR. Na ocasião, o sensor foi inserido em tubos de acesso instalados próximo as linhas da cultura, com leitura realizada até 70 cm de profundidade, em intervalos de 10 cm. Após obtenção dos dados foi calculada a média das umidade ao longo do ciclo de cultivo e ao longo da profundidade. Para isso, todo o procedimento foi realizado por meio do software Microsoft Excel®.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das médias obtidas para as camadas de 10; 20; 30; 40; 50; 60 e 70 cm, foram de 0,116; 0,163; 0,165; 0,17; 0,157; 0,158 e 0,145m^3m^{-3}, respectivamente. Ao observar a variação durante os dias de coletas, a camada de 10 cm apresentou menores médias com variação de 0,084 – 0,189 m^3m^{-3}, já em 20 cm a variação foi de 0,129 a 0,206 m^3m^{-3}, para o de 30 cm de profundidade as médias oscilaram de 0,131 – 0,198 m^3m^{-3}, por outro lado, as maiores médias foram expressas na camada de 40 cm variando entre 0,14 – 0,22 m^3m^{-3}, para a profundidade de 50 cm o valores variaram de 0,128 – 0,186 m^3m^{-3}, em 60 cm variou de 0,136 a 0,192m^3m^{-3} e para a 70 cm as médias foram de 0,123m^3m^{-3} a 0,197m^3m^{-3}. Na figura 1, observa-se que partir do 5º dia de cultivo até o dia 20 os maiores teores de umidade foram observados de 30 a 60 cm de profundidade, após o dia 20 houve diminuição das médias, com estabilização nas profundidades de 50, 60 e 70 cm próximo ao dia 30 do cultivo em diante, destaca-se que 4 teores de umidade (pontos de 20 e 40 cm de profundidades) ultrapassaram a capacidade de campo.

Figura 01: Umidade volumetrica do solo ao longo dos dias de cultivo da gliricidia em ambiente semiárido.

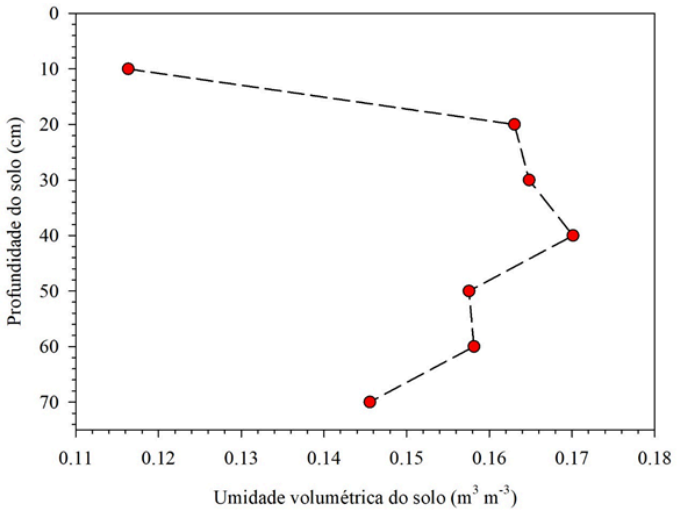


Fonte: própria (2024).

Assim como na presente pesquisa onde a estabilização do teor de água no solo ocorreu entre profundidades de 50, 60 e 70 cm, resultados observados por Rodrigues et al., (2017) ao analisar a variação da umidade do solo com gliricídia em uma profundidade de 60 cm, mostra-se em concordância, o autor apresentou resultados da estabilização nas profundidades de 50 e 60 cm, no entanto, em seus resultados o maior teor de umidade aconteceu na camada de 60 cm, achado esse

que se difere nesta pesquisa, em que a quantidade maior de água retida no solo se deu em profundidade de 40 cm, com umidade média de ~0,17m^3m^{-3}, como pode ser observado na figura 2.

Figura 02: Umidade do solo (m^3 m^{-3}) ao longo do perfil (0,0 a 70 cm) em cultivo de gliricida conduzido em ambiente semiárido.



Fonte: própria (2024).

A gliricídia por ser uma leguminosa arbórea mantém maior cobertura no solo (Nogueira et al., 2012), além disso a cultura faz depósito de serapilheira sobre o solo, onde a serapilheira também tem papel de cobertura no solo promovendo proteção contra elevada evaporação, ajuda a diminuir as temperaturas do solo, em consequência, mantendo melhor umidade neste solo (Lima et al., 2015).

CONCLUSÕES

A umidade do solo se mantém em cultivo de gliricidia irrigada, apresentando variações no teor de água ao longo do perfil do solo, com tendência a estabilização nas camadas de 50, 60 e 70 cm (0,157; 0,158 e 0,145m^3m^-3, respectivamente) e maior nível na retenção de água em 40 cm (~0,17m^3m^{-3}).

REFERÊNCIAS

ALVARES, C.A.; STAPE, J.L.; SENTELHAS, P.C.; GONÇALVES, J.L.D.M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711–728, 2013.

ALVES., C., P.; SOUZA., L., S., B.; JARDIM., A., M., R., F.,;ARAÚJO JÚNIOR., G., N.;PINHEIRO., A., G.; SALVADOR., K., R., S.; SILVA., G., I., N.; SILVA., T., G., F. Resiliência agrícola no cultivo consorciado palma-sorgo em ambiente semiárido:

uma revisão. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 14, n 7, p. 3932-3952, 2021

ANDRADE, B. M. S.; DE SOUZA, S. F.; CAMPOS SANTOS, C. M.; MEDEIROS, S. dos S.; DA MOTA, P. S. S.; CURADO, F. F. Uso da gliricídia (Gliricidia sepium) para alimentação animal em Sistemas Agropecuários Sustentáveis. **Scientia Plena**, [S. l.], v. 11, n. 4, 2015.

ARAÚJO PRIMO, J.T. DE, SILVA, T.G.F. DA, SILVA, S.M.S. E, MOURA, M.S.B. DE, SOUZA, L.S.B. DE. Calibração de sondas capacitivas, funções físico-hídricas e variação. **Revista Ceres**, v. 62, p. 20–29, 2015.

BRAGA, M.B.; GUEDES, I.M.R.; SILVA, J.; LIMA, C.E.P. Determinação Simplificada da Umidade do Solo Visando o Manejo de Irrigação em Hortaliças. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 155**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-Embrapa Hortaliças, 2018.

GUTIERRES, M. I. .; NEVES, E. . A importância do monitoramento da umidade do solo através de sensores para otimizar a irrigação nas culturas. **Enciclopedia Biosfera**, *[S. l.]*, v. 18, n. 35, 2021.

HARA, A. T.; GONÇALVES, C.A.; DOMINGUES, J.V.S.; HASHIGUTI, H. T.; REZENDE, R et al. Estabilidade temporal da variabilidade espacial da umidade do solo obtida no campo e no laboratório. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v.12, n. 6, p. 3069-3077, 2019.

LIMA, N. L.; SILVA NETO, C. M.; CALIL, F. N.; SOUZA, R.; MORAES, D.C. Acúmulo de serapilheira em quatro tipos de vegetação no estado de Goiás. **Enciclopédia Biosfera**, v. 11, n. 22; p. 39-46, 2015

MARENGO, J. A.; ALVES, L. M.; BESERRA, E. A.; LACERDA, F. F. Variabilidade e mudanças climáticas no semiárido brasileiro. Recursos hídricos em regiões áridas e semiáridas: Instituto Nacional do Semiárido-INSA, Campina Grande, pp. 384-422, 2011.

MATOS, R.M.; DANTAS NETO, J.; LIMA, A.S.; SILVA, P.F.; BORGES, V.E.; SOBRINHO, T.G.Teor de umidade por diferentes métodos em Neossolo do semiárido brasileiro. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v.11, n.4, p. 1588 -1597, 2017.

NOGUEIRA, N.; OLIVEIRA, O.; MARTINS, C.; BERNARDES, C. Utilização de leguminosas para recuperação de áreas degradadas. **Enciclopedia biosfera**, *[S. l.]*, v. 8, n. 14, 2012.

PEREIRA, P. C.; SILVA, T. G. F.; ZOLNIER, S.; MORAIS, J. E. F.; SANTOS, D. C. Morfogênese da palma forrageira irrigada por gotejamento. **Revista Caatinga**, v. 28, n. 3, p. 184 - 195, 2015

RODRIGUES, C. T. A.; NUNES, T. C.; CARVALHO, H. F. de S.; SILVA, T. G. F. da; ARAUJO, G. G. L. de. Variabilidade espacial da umidade do solo em cultivo de

gliricídia. In: Simpósio de Mudanças Climáticas e Desertificação no Semiárido Brasileiro. **Anais de congesso**, Congresso Brasileiro De Agrometeorologia, 2017.

SILVA, T.G.F.; ARAÚJO PRIMO, J.T.; MORAIS, J.E.F. DE; DINIZ, W.J. DA S.; SOUZA, C.A.A. DE; SILVA, M. DA C. Crescimento e produtividade de clones de palma forrageira no semiárido e relações com variáveis meteorológicas. **Revista Caatinga**, v.28, n.2 p.10–18, 2015

SOUZA, C.F.; PIRES, R.C.M.; MIRANDA, D.B.; VARALLO, A.C.T. Calibração desondas FDR e TDR para a estimativa da umidade em dois tipos de solo, **Irriga,** v. 18, n. 4, p. 597-606, 2013.

YANG, W.; LIU, W.; WANG, S.; YIN, L.; DENG, X. Increasing rainfed wheat yield by optimizing agronomic practices to consume more subsoil water in the Loess Plateau. **Crop Journal**, v. 9, n. 6, p. 1418–1427, 2021.

YU, B.; LIU, Q., WANG, X.; FENG, J.; HUANG, C. Soil moisture variations at different topographic domains and land use types in the semi-arid Loess Plateau, China. **CATENA**, v.165, p.125–132, 2018.

TOXICIDADE POR FUMIGAÇÃO DE ÓLEOS ESSENCIAIS DE *Amyris balsamifera e Cinnamomum camphora* SOBRE *Callosobruchus maculatus* EM FEIJÃO-CAUPI

Eulane Rys Rufino Abre[1]
Elizabeth Lorena Ramos Cabral [2]
André Ágace da Silva Lima [3]
Elias Ferreira da Silva [4]
Douglas Rafael e Silva Barbosa[5]

INTRODUÇÃO

Os ataques que o feijão-caupi tem sofrido durante todo o seu desenvolvimento, são decorrentes da ação do inseto-praga *Callosobruchus maculatus* (Fabr.) (*Coleoptera: Chrysomelidae: Bruchinae*), o caruncho-do-feijão. Destaca-se por ser a praga mais importante e destrutiva do feijão-caupi, pois inicia o seu ataque no campo, em pré-colheita dos grãos, e intensifica-se no armazenamento, ocasionando perdas quantitativas e qualitativas (Vales *et al.,* 2014).

Os óleos essenciais são derivados do metabolismo secundário das plantas, compostos por misturas de substâncias voláteis como terpenos e sesquiterpenos. Essas substâncias são óleos naturais que apresentam odor distinto, expelido pelas glândulas de plantas aromáticas, obtido através de processo físico e estrutura química formada por carbono, hidrogênio e oxigênio, dando origem assim a complexa mistura de substâncias (Lima, 2018). Essas substâncias apresentam diversas estruturas como ácidos carboxílicos, alcoóis, aldeídos, cetonas, ésteres, fenóis e hidrocarbonetos, cada qual com sua característica aromática e ação bioquímica (Santana, 2011), obtendo uma atenção maior na atividade fumigante, repelente e tóxica contra insetos de grãos armazenados.

As duas plantas, *Amyris balsamifera* e *Cinnamomum camphora*, são espécies ricas em óleos essenciais, com um forte odor característico, como também apresentam propriedades terapêuticas, sedativas, repelentes, entre outros. Entretanto, são limitadas as pesquisas voltadas para a ação dos óleos essenciais destas plantas no controle de insetos-pragas. Dessa forma, o presente trabalho teve

[1] Bacharelado em Agronomia, IFMA- Campus Codó, E-mail: eulane.rys@acad.ifma.edu.br
[2] Engenheira Agrônoma pelo IFMA- Campus Codó, E-mail: elizabethcabral798@gmail.com
[3] Bacharelado em Agronomia, IFMA- Campus Codó, E-mail: andre.agace@ acad.ifma.edu.br
[4] Bacharelado em Agronomia, IFMA- Campus Codó, E-mail: elias.ferreira@acad.ifma.edu.br
[5] Dr. em Entomologia Agrícola, IFMA- Campus Codó, E-mail: douglas.barbosa@ifma.edu.br

como objetivo avaliar a toxicidade letal e subletal dos óleos essenciais de *C. camphora* e *A. balsamifera* sobre *C. maculatus* em grãos de feijão-caupi.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O feijão-caupi, *Vigna unguiculata,* (L.), Walp. é **c**onhecido por diversos nomes vulgares como: feijão-macassar e feijão-de-corda, na região Nordeste; feijão-de-praia, feijão-da-colônia e feijão-de-estrada, na região Norte; e feijão-miúdo, na região Sul (Neves *et al.,* 2011), é classificada como uma leguminosa que apresenta grande importância socioeconômica, principalmente para as populações das regiões Norte e Nordeste do país.

O *C. maculatus*, conhecido popularmente como gorgulho ou caruncho-do-feijão, apresenta sua classificação taxonômica da seguinte maneira: pertence ao reino *Animalia,* filo Arthropoda, classe Insecta, ordem Coleoptera, família Chrysomelidae, gênero *Callosobruchus*, e a espécie *C. maculatus* (Leite, 2012). O caruncho é considerado a principal praga que ataca os grãos armazenados do feijão-caupi, é classificada como uma praga primária interna, pois apresenta infestação cruzada, em que inicia seu ataque no campo, no qual oviposita nas vagens deiscentes ou imperfeitas, com defeitos, e intensifica-se durante o armazenamento. E os insetos adultos se reproduzem tanto nos grãos armazenados em um ciclo contínuo, como no campo (Massango, 2015).

Comumente são utilizados inseticidas sintéticos como forma de controle de *C. maculatus* sendo os mais comuns os piretróides, organofosfatos ou fumigantes, como fosfina (Moura *et al.,* 2019). Porém, o uso incorreto e indiscriminado destes produtos acarreta grandes males tais como, provocar resistência a insetos, contaminar os grãos por acúmulo de resíduos, intoxicação aos aplicadores, como também contaminar o meio ambiente (Santos *et al.,* 2016), sendo necessário a busca de novos métodos de controle. Nesta perspectiva, os inseticidas botânicos, de origem vegetal, especialmente os óleos essenciais, tem ganhado destaque no controle de insetos de grãos armazenados, pois apresentam grande eficiência (Silva *et al.*, 2020).

METODOLOGIA

O presente estudo é uma pesquisa de cunho quantitativo. Ele foi desenvolvido no Laboratório Multidisciplinar do Instituto Federal do Maranhão (IFMA) – *Campus*

Codó, sob condições controladas em estufa incubadora (B.O.D) com temperatura de 27 ± 2°C e umidade relativa monitoradas e fotofase de 12 h.

Criação de Callosobruchus maculatus

Os insetos de *C. maculatus* foram criados por várias gerações e etapas em grãos de feijão-caupi (*V. unguiculata*). Na primeira etapa referente a criação, os grãos de feijão-caupi foram armazenados em recipientes de plástico de 250 mL de capacidade, que foram cheios pela metade do mesmo totalizando em 21 recipientes. Em que foram conservados por 15 dias, sendo o período exato para o surgimento dos ovos e manifestação dos adultos (Figura 1).

Figura 1 - Recipientes usados para a criação *Callosobruchus maculatus*.



Fonte: própria (2022).

Na segunda etapa, definida a colonização, os insetos adultos manifestados na primeira etapa, foram transferidos para outro recipiente de plástico com capacidade de 250 mL, em que se encontravam cheios pela metade de grãos novos de feijão-caupi, iniciando assim a infestação nos grãos. Após a transferência dos insetos adultos de *C. maculatus*, os recipientes foram devidamente fechados com tampa plástica perfurada, revestida internamente com um tecido fino tipo *voil* para permitir a passagem do ar (Figura 2). Esses recipientes foram mantidos em B.O.D por 22 dias, que é o período necessário para a proliferação e colonização dos adultos, assim como também efetuarem a postura (Figura 3).

Figura 2 - Recipientes acondicionados na estufa incubadora (B.O.D.).



Fonte: própria (2022).

Figura 3 - Recipientes de plástico infestados com adultos de C. maculatus.



Fonte: própria (2022).

ÓLEOS ESSENCIAIS

Os óleos essenciais de *C. camphora* e *A. balsamifera* extraídos via destilação a vapor da madeira, casa e casca da madeira, respectivamente, foram adquiridos na empresa FERQUIMA Indústria e Comércio LTDA (Figuras 4 e 5).

Figura 4 - Óleo essencial de *C. camphora.*



Fonte: própria (2022).

Figura 5 - Óleo essencial de *A. Balsamifera.*



Fonte: própria (2022).

TESTE DE TOXICIDADE POR FUMIGAÇÃO

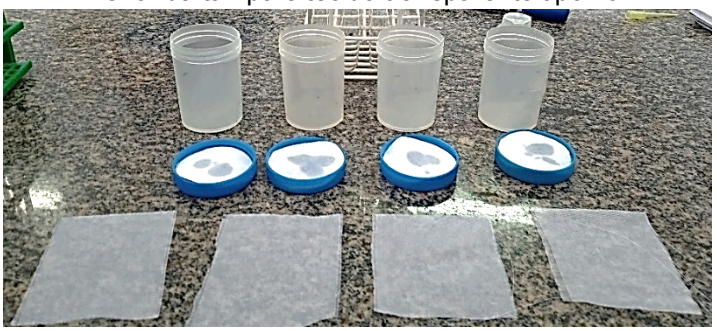
Para o teste foram utilizadas câmaras de fumigação com potes plásticos cilíndricos transparentes e com tampa, com volumes de 50 mL (Figura 6). As concentrações utilizadas de cada óleos foram: 187,5; 250; 625; 750 e 1000 µL para *A. balsamifera* e 62,5; 93,75; 250; 312,5 e 375 µL para *C. camphora*, em que foram aplicadas com pipetador automático sobre um disco de papel filtro recortado com o diâmetro similar ao diâmetro interno das tampas dos potes e acoplados na parte interna da mesma. Para evitar o contato direto dos insetos com o composto foi utilizado um tecido fino, transparente do tipo *voil,* entre a câmara e a tampa onde se encontra o papel filtro (Figura 7).

Figura SEQ/* ARABIC 1 - Pote de plástico com volume de 50mL.



Fonte: própria (2022).

Figura 7 - Pote de plástico com volume de 50mL, papel filtro com óleo essencial acoplado na parte inferior da tampa e tecido transparente tipo voil.



Fonte: própria (2022).

Para cada concentração de cada óleo, foram utilizadas 4 repetições, com 10 fêmeas adultas de *C. maculatus* com idade de 0 a 48 h, totalizando em 560 fêmeas adultas utilizadas no teste. Após 48 h de confinamento, foi avaliada a mortalidade dos insetos.

ANÁLISE ESTATÍSTICA E DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

Foi utilizado delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições. As concentrações subletais (CL_{50} e CL_{95}) foram determinadas através do *PROC PROBIT* do programa SAS *version* 8.02 (SAS INSTITUTE, 2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No teste de toxicidade por fumigação, ambos os óleos essenciais de *A. balsamifera* e *C. camphora* apresentam ajuste dos dados de toxicidade ao modelo de Probit, evidenciado pelos valores de probabilidade acima de 5%. As concentrações letais CL_{50} por fumigação para os óleos essenciais de *A. balsamifera* e *C. camphora* foi de 336,13 e 112,28 µl/L, respectivamente. Devido a não sobreposição dos intervalos de confiança nessa concentração letal, pode-se afirmar que o óleo essencial de *C. camphora* foi 2,99 mais tóxico que *A. balsamifera*. Para a

CL_{95}, houve sobreposição dos intervalos de confiança, portanto, não havendo diferença na toxicidade dos dois óleos essenciais nessa concentração. As concentrações CL_{95} foram de 1099 e 587,25 µl/L para os óleos de *A. balsamifera* e *C. camphora*, respectivamente (Tabela 1).

Tabela 1 - Toxicidade por fumigação (µl/L) dos óleos essenciais de *A. balsamifera* e C. camphora sobre *C. maculatus.*

Óleo Essencial	GL	N	Inclinação ±EPM	RT_{30}	CL_{50} (IC95%)	RT_{50}	CL_{95} (IC95%)	RT_{95}	χ^2	*P*
A. balsamifera	3	200	3,20±0,39	-	336,13 (283,18-390,18)	2,99	1099 (869,79-1561)	-	2,00	0,57
C. camphora	3	200	2,29±0,33	2,31	112,28 (86,62-137,25)	-	587,25 (418,43-1035)	1,87	4,61	0,20

GL= Grau de liberdade; N= Número de ácaros usados no teste; EPM= Erro padrão da média; IC=Intervalo de confiança; RT= Razão de Toxicidade; χ^2 = Qui-quadrado. *P*=Valor de probabilidade para o modelo de Probit.

Segundo Gomes e Favero (2011) a toxicidade por fumigação dos óleos essenciais é influenciada pela composição química do óleo e essa toxicidade se dá pela inalação, ingestão ou pela absorção pelo tegumento. Nesse sentido, os óleos essenciais testados apresentaram toxicidade por fumigação a *C. maculatus* já que causaram mortalidade via inalação. Ahmed e El-Salam (2010) obtiveram resultados igualmente positivos com o óleo de *Syzygium aromaticum* (L.) e *Cinnamomum zeylanicum*, em que provocaram mortalidade aos insetos-praga *C. maculatus* de 90% nas concentrações de 4,0 e 8,0 mL/50 mL de ar. Em comparação com os resultados obtidos no presente trabalho, a toxicidade dos óleos essenciais de *A. balsamifera* e *C. camphora* foi maior.

Rodrigues *et al.* (2022), em sua pesquisa avaliando o composto majoritário limoneno, apresentou CL_{50} de 437,34 (µL/L) e CL_{95} de 767,96 (µL/L) para *C. maculatus*, com toxicidade significativa. Ganiyu *et al.* (2017) explanaram a toxicidade fumigante do óleo essencial da casca de *Citrus sinensis* contra *C. maculatus,* observando que a mortalidade percentual dos insetos aumentava com o aumento da concentração do óleo essencial e do tempo de exposição, enquanto a CL_{50} reduziu com o aumento no período de exposição. O aumento das concentrações utilizadas no presente trabalho também proporcionou maior mortalidade com o óleo de *C. camphora*.

Forouzan *et al.* (2013) avaliaram o potencial do óleo essencial da casca de

Citrus reticulata em diferentes tempos de exposição na qual obtiveram os valores das CL_{50} e CL_{95} estimado a 18,30 e 78,15µl/L de ar e 15,52 e 57,97 µl/L de ar, respectivamente, em 24 e 48 horas. Num período de 48 horas os óleos essenciais de *A. balsamifera* e *C. camphora* também demostraram toxicidade a *C. maculatus*, embora essa toxicidade seja menor em comparação com o trabalho citado, ambos os óleos podem ser usados como fumigantes ao inseto.

CONCLUSÕES

O óleo essencial de *C. camphora* foi mais tóxico que *A. balsamifera* na $CL_{50,}$ por fumigação. Os resultados obtidos no presente trabalho expõem o potencial inseticida que os óleos essenciais de *A. balsamifera* e *C. camphora* possuem. Como também contribuem com informações importantes quanto ao manejo deste inseto-praga com os óleos testados. Visto que, existem poucos registros na literatura que relacionem o uso dos óleos essenciais, *A. balsamifera* e *C. camphora*, no controle de *C. maculatus*.

REFERÊNCIAS

AHMED, M. E. EL-SALAM, A. Fumigant toxicity of seven essential oils against the cowpea weevil, *Callosobruchus maculatus* (F.) and the rice weevil, Sitophilus oryzae (L.). Egyptian **Academic Journal of Biological Sciences: toxicology & pest control,** v.2, n.1, p.1-6, 2010.

FOROUZAN, M. et al. Fumigant toxicity of essential oils from citrus reticulate Blanco fruit peels against *Rhyzopertha dominica* F. (Col. Bostrichidae**). Scientia Agriculturae, Naya Lahore**, v. 1, n. 3, p. 67-69, 2013.

GANIYU, O., et al. A. Insecticidal activity of essential oil from orange peels (*Citrus sinensis*) against against Tribolium confusu, *Callosobruchus maculatus* and *Sitophilus oryzae* and its inhibitory effects on acetylcholinesterase and Na + /K + -ATPase activities. **Phytoparasitica**, v. 45, n. 4, p. 501-508, 2017.

GOMES, S. P.; FAVERO, S. Avaliação de óleos essenciais de plantas aromáticas com atividade inseticida em Triatoma infestans (Klug, 1834) (*Hemiptera: Reduviidae*). **Acta Scientiarum. Health Sciences, Maringá,** v. 33, n. 2, p. 147-151, 2011.

LEITE, N. G. A. Diversidade Genética Associada À Tolerância Do Feijão-Caupi (*Vigna Unguiculata* L. Walp.) Ao Caruncho *Callosobruchus Maculatus* (Fabr.) Por Meio De Marcadores Moleculares, Recife. 2012.

LIMA A. E**.** Efeito do óleo de *Pequi Caryocar* brasiliense como Defensivo Natural sobre o *Callosobruchus maculatus* em feijão-caupi armazenado. 2018.

MASSANGO, H. G. L. L. Atividade Fumigante do Óleo Essencial de Salsa sobre *Callosobruchus maculatus* em feijão-caupi. Viçosa, MG, 2015.

NEVES, A. C. et al. Cultivo do Feijão-caupi em Sistema Agrícola Familiar. Circular Técnica - EMBRAPA MEIO NORTE, v. 51, 15p. 2011.

RODRIGUES, R. M. B. de A., et al. A sustainable approach in the management of *Callosobruchus maculatus*: essential oil of *Protium heptaphyllum* and its major compound d-limonene as biopesticides. Journal of Plant Diseases and Protection. 2022.

SANTANA, V.S. Estudos comparativos de óleos essenciais de espécies de Croton do estado de Sergipe. 2011.

SANTOS A. K. Extração do Óleo Fixo e Essencial do *Syagrus Cearensi* Noblick e Atividade Inseticida Contra o *Aesdes Aegypti.* Serra Talhada-PE, 2016.

SILVA, A. B; OLIVEIRA, C. R. F; MATOS, C. H. C; SANTOS, P. É. M; LIRA, C. R. I. M. Bioatividade do óleo essencial de *Croton blanchetianus Baill* (*Euphorbiaceae*) sobre *Callosobruchus maculatus Fabricius*, 1775 (*Coleoptera: Chrysomelidae*). **Nativa**, v.8, n.4, p.450-455, 2020.

VALES, M. I.; RANGA RAO, G.V.; SUDINI, H.; PATIL, S.B.; MURDOCK, L.L. Effective and economic storage of pigeonpea seed in triple layer plastic bags. **Journal of Stored Products Research** 58, 29–38, 2014.

ANÁLISE QUÍMICA E POTENCIAL TÓXICO DOS ÓLEOS ESSENCIAIS *DE MENTHA ARVENSIS* E *CYMBOPOGON MARTINI* CONTRA *OLIGONYCHUS PUNICAE* EM EUCALIPTO

Erika Pereira da Silva[1]
Herus Pablo Firmino Martins[2]
Mariano Oscar Anibal Ibanez Rojas[3]
Douglas Rafael [4]

INTRODUÇÃO

O ácaro *Oligonychus punicae* tem causado danos em mudas de eucalipto no Brasil, causando sintomas como bronzeamento, necrose e queda de folhas, o que pode resultar em prejuízos econômicos (Ferraz *et al*., 2019; Ferraz *et al*., 2020). O controle desse ácaro é geralmente feito com acaricidas químicos, mas a resistência rápida a esses produtos tem dificultado o manejo (Moraes e Flechtmann, 2008). Diante disso, surgem alternativas ecológicas, como o controle natural por meio de óleos, extratos vegetais e inseticidas com princípios ativos de origem botânica (Attia *et al*., 2013). Este estudo objetivou analisar a composição química e a toxicidade dos óleos essenciais de *Mentha arvensis* e *Cymbopogon martini* em relação ao ácaro *Oligonychus punicae*. Com o intuito de buscar alternativas ecológicas para o controle desse ácaro, a pesquisa propõe o uso desses óleos essenciais como uma estratégia eficaz para o manejo do *O. Punicae* na cultura do eucalipto.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A CULTURA DO EUCALIPTO (*EUCALYPTUS*)

O eucalipto, pertencente à família das Mirtáceas, é um gênero que inclui mais de 700 espécies adaptáveis a diversas condições climáticas. Originário da Austrália, sua introdução no Brasil ocorreu no início do século XX, inicialmente como árvore decorativa e quebra-ventos (Andrade, 1957). Em 1904, Edmundo Navarro de Andrade começou a estudar o cultivo do eucalipto em larga escala (Martini, 2010). Atualmente, o plantio de eucalipto ocupa cerca de 5,5 milhões de hectares no Brasil, com uma produtividade média de 39 m³/ha/ano, gerando múltiplos produtos como papel, celulose, móveis e medicamentos. As mudas são geralmente produzidas a

[1] Discente do curso de Agronomia do IFMA-Campus Codó, erika.silva@acad.ifma.edu.br
[2] Discente do curso de Agronomia do IFMA-Campus Codó, herus.pablo@acad.ifma.edu.br
[3] Discente do curso de Agronomia do IFMA-Campus Codó, ibanez@ifma.edu.br
[4] Dr. em Entomologia Agrícola, IFMA-Campus Codó, douglas.barbosa@ifma.edu.br

partir de sementes ou por enraizamento de estacas (plantios clonais), utilizando sementes de áreas comerciais ou pomares melhorados geneticamente (Moura, 2003).

ÁCARO *OLIGONYCHUS PUNICAE*

Oligonychus punicae Hirst (1926) (Acari: Tetranychidae) é uma espécie polífaga que se alimenta principalmente da face superior das folhas, ocorrendo em cerca de 35 hospedeiros diferentes (Ferraz *et al*., 2019). Observado no Brasil em eucalipto em 2011, não havia informações sobre seus danos (Queiroz e Flechtmann, 2011). Recentemente, foram registrados danos em eucalipto, com lesões na superfície adaxial das folhas, resultando em bronzeamento, necrose e possível queda de folhas, especialmente durante a produção de mudas (Ferraz *et al*., 2019; Ferraz *et al*., 2020). Assim, *O. punicae* apresenta grande potencial como praga, especialmente na silvicultura do Maranhão.

O controle químico é o principal método utilizado, mas a resistência rápida a pesticidas sintéticos tem dificultado essa prática (Moraes e Flechtmann, 2008). Além disso, o uso de produtos químicos pode causar problemas ambientais, prejudicar a saúde humana e desequilibrar ecossistemas ao eliminar inimigos naturais e favorecer o surgimento de populações resistentes de ácaros (Vásquez *et al*., 2012; Esteves Filho *et al*., 2013).

METODOLOGIA

Este estudo experimental é fundamentado em uma pesquisa de natureza quantitativa. O trabalho foi realizado no Laboratório de Pesquisa do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA), Campus Codó, onde a temperatura e a umidade relativa foram monitoradas, com uma fotofase de 12 horas.

Aquisição dos óleos essenciais: Os óleos essenciais foram adquiridos na empresa Ferquima LTDA. Sendo utilizado os óleos essenciais de *Mentha arvensis e Cymbopogon martini* extraídos por destilação a vapor das folhas.

Análise cromatográfica, espectrometria de massas e identificação química dos óleos essenciais: Os óleos essenciais foram analisados por cromatografia gasosa e espectrometria de massas, utilizando um cromatógrafo e espectrômetro Perkin

Elmer Clarus 680. A solução do óleo, diluída em hexano, foi injetada em um modo split 1:20, junto com uma solução padrão de hidrocarbonetos C9-C34. O gás hélio serviu como carreador, e as condições de temperatura foram ajustadas para otimizar a separação dos compostos. Os componentes dos óleos foram identificados pelo índice de retenção e confirmados por espectros de massa, comparados com bibliotecas específicas. As análises foram conduzidas no Laboratório de Cromatografia da Universidade Federal de São Carlos.

Criação de *Oligonychus punicae:* A criação do ácaro *Oligonychus punicae* foi estabelecida em plantas de eucalipto (*Eucalyptus grandis*) cultivadas em vasos de 15 litros com uma mistura de solo, substrato comercial e esterco caprino na proporção de 3:1:1, mantidos em casa de vegetação. Para a manutenção das arenas de criação, as folhas das plantas foram trocadas a cada 7 dias para garantir que estejam em boas condições. As arenas eram de recipientes plásticos, forrados com espuma saturada em água e cobertos com papel filtro, sendo armazenados em laboratório. A criação estoque, não exposta aos óleos essenciais, foi mantida a uma temperatura de 25 ± 1 ºC, umidade relativa de 70 ± 10% e fotofase de 12 horas (Santana *et al.,* 2020).

Efeito letal dos óleos essenciais sobre fêmeas adultas de *O. Punicae* (Toxicidade): A toxicidade dos óleos essenciais sobre *O. punicae* foi avaliada usando o método residual recomendado como padrão para testes laboratoriais. Discos de eucalipto foram mergulhados nas concentrações dos óleos essenciais e na testemunha, e após secagem, foram infestados com ácaros. A mortalidade foi avaliada 48 horas após a infestação, considerando-se mortos os ácaros que não se moveram após um leve toque (Santana *et al.,* 2020).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

IDENTIFICAÇÃO QUÍMICA DOS ÓLEOS ESSENCIAIS

A análise por GC-MS identificou os principais componentes nos óleos essenciais. Para o óleo de *Mentha arvensis*, destacam-se os compostos (+/-) -mentol (45,5%), p-Menthan-3-one (31,05%) e menthyl acetate (5,5%) (Tabela 01). Os compostos predominantes desse óleo são monoterpenos oxigenados, com o mentol sendo um álcool cíclico saturado amplamente reconhecido por suas

propriedades refrescantes e anestésicas. O p-Menthan-3-one, ou mentona, é uma cetona cíclica que confere o aroma característico da hortelã, além de apresentar propriedades calmantes e anti-inflamatórias. Por fim, o acetato de mentila é um éster que contribui para o aroma suave e doce do óleo.

No óleo essencial de *Cymbopogon martini*, os compostos majoritários foram geraniol (72,25%), geranil acetato (12,29%) e linalol (3,65%), evidenciando sua riqueza em álcoois sesquiterpenos (Tabela 02).

Tabela 01: Compostos majoritários do óleo essencial de *M. arvensis.*

M. arvensis					
Composto	Tempo de retenção	LRI obtido	LRI literatura	Método de identificação *	%
D-Limonene	10,69	1219,39	1024	NIST + LRI	4,18
p-Menthan-3- one	14,84	1286,23	1160	NIST + LRI	31,05
(.+/-.)-Menthol	15,19	1291,87	1167	NIST + LRI	45,45
Menthyl acetate	18,73	1452,72	1294	NIST + LRI	5,55

Fonte: própria (2024).

Tabela 02: Compostos majoritários óleo essencial de *C. martini***Fonte:** própria (2024).

C. martini					
Composto	Tempo de retenção	LRI obtido	LRI literatura	Método de identificação*	%
Linalol	12,923	1255,36	1095	NIST + LRI	3,65
Geraniol	17,997	1439,99	1249	NIST + LRI	72,25
Geranil acetato	21,249	1496,47	1379	NIST + LRI	12,29
Caryophylleno	22,372	1617,83	1417	NIST + LRI	2,88

Fonte: própria (2024).

TESTE DE TOXICIDADE

Os óleos essenciais de *Cymbopogon martini e Mentha arvensis* demonstraram toxicidade significativa, com valores de CL_{50} de 2,27 µL/mL e 5,92 µL/mL, respectivamente. Conforme apresentado na Tabela 1, os intervalos de confiança das CL_{50} não se sobrepõem, indicando uma diferença significativa na toxicidade entre os dois óleos essenciais. Além disso, a análise da razão de toxicidade (RT_{50}) revela que o óleo essencial de *C. martini* é 2,60 vezes mais tóxico em comparação ao óleo de *M. arvensis.* A análise da concentração letal CL_{90} revelou que os óleos essenciais de *Cymbopogon martini e Mentha arvensis* exibiram valores de 6,71 µL/mL e 21,53 µL/mL, respectivamente. A ausência de sobreposição entre os intervalos de confiança das CL_{90} confirma uma diferença significativa na toxicidade dos dois óleos essenciais. Adicionalmente, a razão de toxicidade (RT_{90}) indica que o óleo essencial de *C. martini* é 3,20 vezes mais tóxico do que o óleo de *M. arvensis* (Tabela 03).

Tabela 03: Análise da Toxicidade dos óleos essenciais

Óleo essencial	n	GL	Inclinação (±EP)	CL50 (IC95%)	RT50	CL90 (IC95%)	RT90	X2	*P*
Cymbopogon martini	250	3	2,72 ± 0,29	2,27 (1,91 – 2,68)	2,6	6,71 (5,34 – 9,28)	3,2	1,98	0,57
Mentha arvensis	250	3	2,28 ± 0,25	5,92 (4,92 – 7,11)	-	21,53 (16,27– 32,37)	-	4,47	0,21

Fonte: própria (2024).

O geraniol, componente predominante de *Cymbopogon martini*, é tóxico para ácaros e diversos insetos, o que o torna uma opção atrativa como acaricida. Estudos mostram que, embora o geraniol seja eficaz no combate a ácaros e outros insetos, ele demonstra menor toxicidade para predadores naturais, como determinados insetos benéficos, quando comparado a muitos acaricidas sintéticos (Kishore *et al*., 2013). Essa característica o torna uma alternativa mais sustentável no manejo de pragas.

Em relação à toxicidade do óleo essencial de *Mentha arvensis*, um estudo realizado por Souza *et al*. (2022) revelou que o óleo de *Mentha piperita*, que

pertence ao mesmo gênero, possui propriedades tóxicas para fêmeas adultas de *Tetranychus urticae*, quando testado por meio de fumigação e contato. A última metodologia foi a mesma utilizada neste trabalho. Os autores observaram que o composto mentol, classificado como majoritário neste estudo, é capaz de induzir toxicidade por contato em *Tetranychus urticae*, sugerindo que esses compostos podem ser responsáveis pela toxicidade do óleo.

CONCLUSÕES

A análise química dos óleos essenciais revelou os constituintes majoritários: para *Cymbopogon martini*, os compostos foram mentol (45,5%), p-Menthan-3-one (31,05%) e menthyl acetate (5,5%); enquanto para *Mentha arvensis*, os principais componentes identificados foram geraniol (72,25%), geranil acetato (12,29%) e linalol (3,65%).

O estudo revela que ambos os óleos testados apresentaram toxicidade por contato ao ácaro *Oligonychus punicae,* mas o óleo *C. martini* demostrou ser mais tóxico em comparação ao *M. arvensis*. Esses resultados sugerem que *C. martini* pode ser uma opção mais eficaz para o controle de *O. punicae*. Além disso, destacam a relevância prática das descobertas, oferecendo informações valiosas para a aplicação desses resultados na silvicultura e em outros campos relacionados ao manejo de ácaros.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, E. N. Manual do plantador de eucaliptos. São Paulo: **Typographia Brazil de Rothschild**, 1911. 343 p.

ATTIA, S., GRISSA, K.L., LOGNAY, G., BITUME, E., HANCE, T., MAILLEUX, A.C., 2013. A review of the major biological approaches to control the worldwide pest Tetranychus urticae (Acari: Tetranychidae) with special reference to natural pesticides: Biological approaches to control Tetranychus urticae**. J. Pest Sci**. (2004).

ESTEVES FILHO, A. B.; ASSIS, C. P. O. Manejo Integrado de ácaros utilizando inseticidas botânicos. In: FRANÇA, S. M.; SILVA, P. R. S. (org.). Inseticidas botânicos no manejo de pragas: um passo para a sustentabilidade agrícola. Teresina: **EDUFPI**, 2018. p. 63.

FERRAZ, CB, J.; S. P. A. S. JOSÉ W. DA S. MELO, DEBORA B. DE LIMA & SOLANGE M. DE FRANÇA (2019) Oligonychus punicae como praga de Eucalyptus urophylla em cultivo e potenciais novas espécies hospedeiras no Brasil, **International Journal of Acarology**, 45:1-2, 75-78.

FERRAZ, J.C.B., RAMALHO SILVA, P.R., AMARANES, M.P., DA SILVA MELO, J.W., DE LIMA, D.B., DE FRANÇA, S.M., 2020. Biology and fertility life table of Oligonychus punicae Hirst (Acari: Tetranychidae) associated with eucalyptus in a clonal minigarden. **Syst. Appl.**

KISHORE, K., ET AL. Comparative efficacy and safety of natural acaricides. Pesticide Biochemistry and Physiology, 106(2), 2013.

MARTINI, AUGUSTO JERONIMO. O plantador de eucaliptos: a questão da preservação florestal no Brasil e o resgate documental do legado de Edmundo Navarro de Andrade. 2004. **Tese de Doutorado**. Universidade de São Paulo.

MORAES, G. J.; FLECHTMANN, C. H. W.; Manual de Acarologia: Acarologia Básica e Ácaros de Plantas Cultivadas no Brasil. Ribeirão Preto: Holos, 2008.Queiroz, D. L. de; Flechtmann, C. H. W. 2011. Ácaros associados ao eucalipto. Colombo: **Embrapa Florestas,** 2011. (Documentos 230).

MOURA, Vicente Pongitory Gifoni; GUIMARÃES, Daniel Pereira. Produção de mudas de Eucalyptus para o estabelecimento de plantios florestais. 2003.

SANTANA, M.F. DE, OLIVEIRA, V. DE, BREDA, M.O., BARBOSA, S., Host preference , acaricides effects and population growth of Polyphagotarsonemus latus (Banks) (Acari : Tarsonemidae) on white and colored cotton cultivars, 2020.

SOUZA, L., ZUIM, V., STINGUEL, P., PINHEIRO, P., & ZAGO, H. (2022). Toxicidade do Óleo Essencial de Mentha piperita (Lamiaceae) e seu Monoterpenóide Mentol Contra Tetranychus urticae Kogan 1836 (Acari: Tetranychidae).. ***Anais** da Academia Brasileira de Ciências* , 94 suppl 4, e20200427.

SEMENTES DA FARTURA E AGRICULTURA FAMILIAR NA REGIÃO DO VALE DO CANINDÉ: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Juçara Jordânia Nascimento Silva[1]
Gabriela de Oliveira Belo[2]

INTRODUÇÃO

As sementes crioulas são um patrimônio valioso para a agricultura e essenciais para sua continuidade. Ao longo dos anos, as famílias agricultoras têm um papel central na escolha e adaptação de uma grande variedade de materiais genéticos, ajustando-os aos diferentes ambientes agrícolas. Com o conhecimento acumulado, essas famílias conseguem aprimorar os recursos genéticos e produzir sementes de qualidade, adequadas a diversos tipos de clima e solo. (SANTOS et al. 2019).

Atualmente existe um número reduzido de cultivares que são utilizadas comercialmente e grandes áreas agrícolas ocupadas pela monocultura, o que torna estes sistemas muito tendentes aos mais diversos ataques de pragas e doenças. Dessa forma, variedades tradicionais também conhecidas como sementes crioulas foram gradativamente sendo substituídas por materiais melhorados, por meio da transgenia, para permitir maiores produtividades na agricultura (CATÃO, et. al., 2010).

A conservação das sementes de variedades crioulas é fundamental para a proteção da biodiversidade das culturas, pois estas fazem parte do patrimônio genético de diversos povos que ao longo dos tempos vêm preservando, resgatando, selecionando e valorizando variedades adaptadas para cada região (NUNES e MAIA, 2006).

No semiárido piauiense, os agricultores familiares são os responsáveis pela produção de grande parte dos alimentos que abastecem a mesa da população do estado, como milho, feijão, mandioca e algumas hortaliças. E são estes mesmos agricultores que vem preservando as sementes crioulas ao manterem bancos de sementes a vários anos, ou seja, ao passarem as sementes de geração em geração,

[1] Engenharia Agronômica, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI, jucarajordania5@gmail.com
[2] Engenheira Agrônoma, Mestre em Produção Vegetal, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI, gabriela.belo@ifpi.edu.br

onde ano após ano o patrimônio proveniente da agricultura local foi preservado (SANTOS, et al., 2017).

Através de uma pesquisa de natureza qualitativa, este trabalho teve como principal objetivo destacar a importância da recuperação, propagação, continuidade e proteção dos estudos feitos acerca das sementes crioulas.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

De acordo com Cunha (2013), “as sementes crioulas, são aquelas conservadas, selecionadas e manejadas por agricultores familiares, quilombolas, indígenas e outros povos, que ao longo dos anos vem sendo adaptadas às formas de manejo dessas populações e aos seus locais de cultivo”.

Na Paraíba, as sementes crioulas são denominadas de sementes da paixão (CUNHA, 2013). No Ceará, sementes da vida. Em Alagoas, sementes da resistência. Em Sergipe, sementes da liberdade. Já no Piauí, as sementes crioulas recebem o nome de sementes da fartura. É com estas sementes da fartura que as entidades que compõem o Fórum de Convivência com o Semiárido estão construindo a organização das famílias agricultoras em todo o estado, em defesa e preservação das sementes crioulas (FPCSA, 2016).

A preservação das sementes crioulas é estimulada por uma campanha mundial dos agricultores e suas organizações ou associações como forma de assegurar as raízes históricas da agricultura familiar e lavradora, seus saberes, e diferentes formas sustentáveis de manejo dos diversos ecossistemas, desenvolvidas por anos pelas comunidades rurais e firmadas pela agroecologia (BALENSIFER e SILVA, 2016).

O Fórum Piauiense de Convivência com o Semiárido, juntamente com a GT Agroecologia/Sementes, propuseram a criação da Rede de Sementes da Fartura do Piauí, onde o foco primordial é fortalecer as diversas ações que as organizações já executam no campo da preservação de sementes crioulas (ASA, 2018). Assim, os guardiões de sementes e os bancos de germoplasma de sementes tornam-se essenciais para a preservação e multiplicação das sementes crioulas no estado do Piauí.

Altieri (2002) afirma que variedades crioulas originárias de sementes que, de geração a geração, foram selecionadas para reproduzir características desejadas pelos agricultores são geneticamente mais heterogêneas do que as variedades

modernas e portanto tendem a oferecer um amplo leque de defesas contra fragilidades, tais como o ataque de pragas e doenças.

Vale ressaltar que as sementes crioulas são a base da agricultura familiar, constituem inestimável valor para a humanidade e uma importante fonte genética de tolerância e resistência aos locais onde são conservadas e manejadas (SILVA et al, 2009). O banco de sementes armazena variedades que refletem a riqueza natural das comunidades e reforça a identidade das populações rurais, assegurando a independência das famílias na produção de alimentos saudáveis e de qualidade. Além disso, recupera tradições de gerações passadas e desempenha um papel essencial na conservação e propagação de espécies nativas.

METODOLOGIA

Este trabalho baseia-se em uma pesquisa qualitativa, seguindo a definição de Mineiro, Silva e Ferreira (2022, p. 207). Segundo os autores, essa abordagem leva em conta a forma como as pessoas se conectam e se relacionam com o mundo, reconhecendo a subjetividade tanto dos participantes quanto do pesquisador. Eles destacam que é impossível realizar um estudo totalmente neutro dentro dessa metodologia.

De início, para a construção dos dados da pesquisa, realizou-se a busca por artigos científicos relacionados ao objeto do estudo e publicados no idioma português. Para tal finalidade, utilizou-se como fonte de pesquisa o banco de dados do Google Acadêmico e sites de Periódicos Científicos. Os termos empregados, a fim de encontrar resultados referentes ao foco do estudo, foram: sementes crioulas no Piauí, conservação de sementes crioulas no nordeste brasileiro, sementes da fartura e sementes crioulas no semiárido piauiense.

Em seguida, foram lidos os títulos, resumos e palavras-chave. Após essas etapas, os artigos que atenderam aos critérios de inclusão para este estudo foram lidos na íntegra.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não é por acaso que as sementes crioulas vêm acompanhadas de uma cultura fortemente ligada a formas de domesticação resultantes da coevolução com as sociedades humanas. Assim, nesta relação indissociável que prolonga o humano à terra, os saberes dos trabalhadores rurais e das comunidades tradicionais

permitem a utilização e a conservação das variedades crioulas de forma sustentável. Ou seja, os recursos permanecem disponíveis para as futuras gerações, além de garantir a superioridade alimentar das famílias camponesas (KLEPKA; FERREIRA; CREPALDE, 2021).

Nesse sentido, as sementes crioulas representam um valioso recurso natural e cultural que se ajusta a diferentes ambientes, tornando-se essenciais para várias culturas. Quando os agricultores preservam as sementes que colheram, podem realizar os plantios na época mais apropriada, sem precisar comprar ou esperar pelas sementes fornecidas pelos governos (AMORIM et al., 2017), evitando, portanto, a contaminação das variedades crioulas que são conservadas nas comunidades rurais.

A conservação das sementes crioulas é uma forma de romper e resistir ao modelo de produção do agronegócio, que depende de insumos de alto valor e causa graves danos ao meio ambiente (CASSOL; WIZNIEWSKY, 2015). Esses impactos incluem o empobrecimento do solo, mudanças no clima nas áreas de grandes plantações, condições de trabalho semelhantes à escravidão e diversas outras questões éticas, ambientais e sociais.

A continuidade das variedades crioulas está diretamente ligada aos hábitos dos agricultores rurais que têm historicamente realizado a importante prática da troca de sementes, visto que esse “modo de fazer” (CERTEAU, 2014) promove a difusão das inúmeras variedades crioulas disponíveis para a produção de alimentos (NODARI; GUERRA, 2015).

Pereira e Dal Soglio (2020) destacam a existência de algumas dificuldades na prática de conservação de sementes crioulas realizada pelos agricultores. Mas os pesquisadores apontam alguns subsídios para estimular o interesse de agricultores e consumidores por alimentos originários do patrimônio genético-cultural das sementes crioulas (Quadro 1).

Quadro 01: Dificuldades para conservação das sementes crioulas e subsídios para estimular o interesse por alimentos originários das variedades crioulas.

Dificuldades
Envelhecimento dos guardiões e desinteresse dos jovens, além da falta de mão de obra para contribuir com o manejo das variedades crioulas.
Eventos climáticos, alto preço de insumos e subsídios econômicos insuficientes.

Carência de políticas públicas direcionadas para a valorização das sementes crioulas e de seus guardiões.
Pouca exigência dos consumidores por produtos naturais das sementes crioulas.
Subsídios
Feiras de trocas de sementes crioulas.
Feiras de comercialização de produtos naturais das variedades crioulas.
Incentivos à organização produtiva.
Disponibilidade de sementes crioulas em cooperativas para comercialização.

Fonte: Pereira e Dal Soglio (2020); Org.: Os autores (2023).

CONCLUSÕES

Desse modo, este estudo mostra que a conservação das sementes crioulas pelas famílias agrícolas está ligada aos seus modos de vida e a uma "ecologia das práticas", refletida na forma como cultivam, se relacionam com seres humanos e não humanos e preservam um conhecimento específico sobre essas sementes. Ele destaca a importância dos espaços de troca de sementes, fundamentais para o compartilhamento de saberes tradicionais e o intercâmbio de variedades. Assim, o trabalho reafirma que os saberes tradicionais, combinados com práticas bioculturais e aspectos afetivos, políticos e existenciais, são essenciais para a conservação das sementes crioulas nas comunidades camponesas.

Diante disso, emerge a necessidade de ações voltadas para a preservação da diversidade biológica, e os bancos de sementes possibilitam a conservação da diversidade genética por meio do armazenamento apropriado, oferecendo um valioso acervo de sementes que pode ser utilizado como fonte para pesquisas.

REFERÊNCIAS

ALTIERI, M. A. Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável. Guaíba: Agropecuária, 2002. 592 p.

AMORIM, Lucas Oliveira do; PEREIRA, Mônica Cox de Britto; CURADO, Fernando Fleury; OLIVEIRA, Lanna Cecília Lima de; VASCONCELOS, Elielma Barros de. O movimento dos pequenos agricultores e a luta em defesa das sementes crioulas no alto sertão sergipano, Brasil. Revista de Geografia, Recife, v. 34, n. 1, p. 71-90, 2017.

ASA. Articulação no Semiárido Brasileiro. Brasil. 2018. Disponível em: <http://www.asabrasil.org.br/noticias?artigo_id=10523>.

BALENSIFER, P. H. M.; SILVA, A. P. G. Metodologia para formação de bancos comunitários de sementes. Instituto Agronômico de Pernambuco. Coleção Extensão Rural 4, 32p. 2016.

CASSOL, Kelly Perlin; WIZNIEWSKY, Carmen Rejane Flores. Saberes tradicionais e sementes: o caso da associação dos guardiões das sementes crioulas de Ibarama/RS. CAMPO-TERRITÓRIO: Revista de Geografia Agrária, Uberlândia, v. 10, n. 20, p. 246-275, 2015.

CATÃO, H. C. R. M.; COSTA, F. M.; VALADARES, S. V.; DOURADO, E. R.; BRANDÃO JÚNIOR, D. S.; SALES, N. L. P. Qualidade física, fisiológica e sanitária de sementes de milho crioulo produzidas no norte de Minas Gerais. Ciência Rural, Santa maria, v.40, n.10, p.2060-2066, 2010.

CERTEAU, Michel. A invenção do cotidiano, Vol. 1: Artes de fazer. São Paulo: Vozes, 2014.

CORDEIRO, A.; FARIA, A.A. Gestão de bancos de sementes comunitários.Rio de Janeiro: AS-PTA, 1993. 60p.

CUNHA, F. L. Sementes da paixão e as políticas públicas de distribuição de sementes na Paraíba. 2013. 184f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2013.

FPCSA. Fórum Brasileiro de Convivência com o Semiárido. Teresina. 2016. Disponível em: <http://www.forumsemiaridopi.org.br/noticia/166/sementes-da-fartura.html>. Acesso em: mar. 2019.

HIEMSTRA, S. J.; VAN DER LENDE, T.; WOELDERS H. The potential of cryopreservation and reproductive technologies for animal genetic resources conservation strategies. In: The role of biotechnology in exploring and protecting agricultural genetic resources. Rome: FAO, p.25-35, 2000.

KLEPKA, Verônica; FERREIRA, Marcos Sales; CREPALDE, Rodrigo dos Santos. O saber de comunidades tradicionais acerca do uso e preservação de sementes crioulas. Revista Educação e Emancipação, São Luís, v. 14, n. 2, p. 318-347, 2021.

MINEIRO, Márcia; SILVA, Mara A. Alves da; FERREIRA, Lúcia Gracia. Pesquisa qualitativa e quantitativa: imbricação de múltiplos e complexos fatores das abordagens investigativas. Revista Momento – diálogos em educação, [S.I.], v. 31, n. 03, p. 201-218, 2022.

NODARI, Rubens Onofre; GUERRA, Miguel Pedro. A agroecologia: estratégias de pesquisa e valores. Estudos Avançados, [S.I.], v. 29, n. 83, p. 183-207, 2015.

NUÑEZ, P. B. P.; MAIA. A. L. Sementes crioulas: um banco de biodiversidade. Revista Brasileira de Agroecologia, v. 1, n. 2, 2006.

PEREIRA, Viviane Camejo; DAL SOGLIO, Fábio Kessler. As dimensões da conservação da agrobiodiversidade no Rio Grande do Sul. Desenvolvimento Rural Interdisciplinar, Porto Alegre, v. 2, n. 2, p. 63-84, 2020.

RAMOS, A. F.; ALBUQUERQUE, M. S.M.; MARIANTE, A. S. Banco Brasileiro de Germoplasma Animal: desafios e perspectivas da conservação de caprinos no Brasil. Revista Brasileira de Reprodução Animal, v.35, n.2, p.104-107, 2011.

SANTOS, A.S.; CURADO, F.F.; TAVARES, E.D. Pesquisas com sementes crioulas e suas interações com as políticas públicas. Cadernos de Ciência & Tecnologia, Brasília, v. 36, n. 3, e26514, 2019

SANTOS, M. S.; VERIATO BARROS, M. K. L.; MENDES BARROS, H. M.; BAROSI, K.X. L.; CHICÓ, L. R. Sementes crioulas: sustentabilidade no semiárido piauiense. Agrarian Academy, Centro Científico Conhecer, v.4, n.7, p.403-418, 2017.

SILVA, I.L. et al. Banco de Sementes Comunitário Chico Mendes - o Resgate da Biodiversidade em Propriedades Familiares Vinculadas ao Projeto Esperança/Cooesperança. Revista Brasileira de Agroecologia, Vol. 4, No. 2, 2009.

MONITORAMENTO DE PARÂMETROS DO SOLO COM SENSOR DE MÚLTIPLOS PARÂMETROS CONECTADO A DISPOSITIVO MÓVEL: UMA METODOLOGIA DE BAIXO CUSTO PARA AGRICULTURA DE PRECISÃO

Andre Luis Brito Querino[1]

INTRODUÇÃO

A qualidade do solo é fundamental para a produtividade agrícola, pois afeta diretamente o crescimento das plantas e a disponibilidade de nutrientes. Na agricultura de precisão, o monitoramento de parâmetros como o pH e a condutividade elétrica (CE) do solo é essencial para ajustar práticas de manejo conforme as necessidades específicas de cada área. O pH influencia a absorção de nutrientes e a atividade microbiana, enquanto a CE fornece informações sobre a salinidade, textura e umidade do solo, elementos cruciais para um cultivo eficiente e sustentável. No entanto, a implementação de um sistema prático e acessível de monitoramento em campo, capaz de fornecer dados em tempo real e auxiliar pequenos e médios produtores, ainda é um desafio.

Este estudo propõe uma metodologia de baixo custo para monitoramento do solo, usando um sensor de múltiplos parâmetros (pH, CE, umidade e temperatura) conectado a um dispositivo móvel. A coleta e análise dos dados, realizadas com o auxílio de um aplicativo no dispositivo móvel e complementadas com ferramentas como MATLAB para análise estatística, visam confirmar a eficácia do sistema para monitoramento agrícola. Com essa abordagem, é possível avaliar a variabilidade dos parâmetros do solo, identificar zonas de clusterização e verificar a robustez dos dados coletados. Os resultados esperados incluem insights sobre a homogeneidade ou variabilidade das condições do solo, além de fornecer uma solução que promove a democratização da agricultura de precisão. A metodologia, sendo prática e adaptável, oferece um caminho para otimizar o manejo do solo e avaliar a viabilidade de ajustes específicos, beneficiando agricultores de diferentes escalas e promovendo práticas agrícolas sustentáveis.

[1] Doutor, IFPI - Cauru, andre.querino@ifpi.edu.br

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O monitoramento dos parâmetros físico-químicos do solo é essencial para o desenvolvimento de uma agricultura eficiente e sustentável. Entre os principais indicadores da qualidade do solo, destacam-se o pH e a condutividade elétrica (CE), ambos fundamentais para entender as condições do solo e promover o manejo adequado. O **pH do solo** mede o nível de acidez ou alcalinidade, influenciando diretamente a disponibilidade de nutrientes essenciais para as plantas e a atividade microbiana no solo. Solos com pH fora da faixa ideal podem limitar o crescimento das culturas, afetando negativamente a absorção de nutrientes e, consequentemente, a produtividade agrícola. Além disso, a **condutividade elétrica (CE)** indica a salinidade do solo, que está relacionada à concentração de íons solúveis, como sais. A CE também fornece informações sobre a textura e o teor de água do solo, fatores que impactam diretamente o desenvolvimento das plantas e a eficiência do uso de água. Dessa forma, medir regularmente o pH e a CE permite ajustes no solo, otimizando o ambiente para o desenvolvimento das culturas e facilitando o manejo da irrigação.

A agricultura de precisão tem se mostrado uma ferramenta valiosa para otimizar o uso de insumos e minimizar o impacto ambiental, por meio do uso de técnicas avançadas de mapeamento e análise estatística. Com o auxílio de tecnologias como sensores, GPS, drones e sistemas de informação geográfica (GIS), é possível coletar dados detalhados e georreferenciados sobre o solo em diferentes pontos de uma área agrícola. Esses dados permitem gerar mapas de variabilidade espacial, revelando diferenças nas propriedades do solo em pequenas áreas e possibilitando a identificação de zonas de manejo específicas. A análise estatística dos dados, utilizando métodos como a clusterização e a correlação, facilita a tomada de decisões baseadas em evidências, ajudando a direcionar a aplicação de insumos e práticas de manejo conforme as necessidades de cada área. Esse enfoque possibilita reduzir o desperdício de insumos, melhorar a produtividade e aumentar a sustentabilidade agrícola.

Para a implementação prática e de baixo custo dessas tecnologias de monitoramento, sensores de múltiplos parâmetros têm se mostrado uma alternativa viável. Esses sensores são capazes de medir, de forma simultânea, o pH, a condutividade elétrica, a umidade e a temperatura do solo, oferecendo dados em tempo real. No contexto deste estudo, o uso de um sensor de múltiplos parâmetros

conectado a um dispositivo móvel facilita ainda mais a coleta e o armazenamento dos dados. Ao eliminar a necessidade de equipamentos caros e complexos, essa abordagem permite que produtores e pesquisadores realizem o monitoramento do solo de maneira prática e acessível. Utilizando um aplicativo no celular, os dados coletados podem ser armazenados e posteriormente analisados, proporcionando uma visão abrangente das condições do solo e auxiliando na adoção de práticas agrícolas mais precisas e sustentáveis. Essa solução oferece uma ferramenta poderosa e acessível para o manejo do solo, democratizando o uso de tecnologias de precisão e tornando-as disponíveis para pequenos agricultores e outros interessados no monitoramento agrícola de baixo custo.

METODOLOGIA

Para este estudo, foi escolhida uma pequena área agrícola para realizar testes e verificar a viabilidade do sistema de monitoramento proposto. Dentro dessa área, foram determinados pontos específicos para a coleta de dados, com as medidas sendo distribuídas de acordo com o número necessário para representar a variabilidade da área.

A coleta de dados foi realizada utilizando um Sensor de Solo Multifuncional capaz de medir simultaneamente a temperatura, umidade, pH e condutividade elétrica (CE) do solo. Este sensor foi conectado a um smartphone, que, por meio de um aplicativo dedicado, permitiu a aquisição e o armazenamento imediato dos dados de cada ponto de coleta.

Os dados coletados foram exportados em formato de tabela para posterior processamento e análise. Para o pós-processamento, utilizou-se o software MATLAB, que possibilitou a realização de análises estatísticas dos dados. Essa análise foi direcionada a identificar variações nos parâmetros ao longo da área de estudo e ao longo do tempo, fornecendo uma visão detalhada da distribuição espacial e temporal das variáveis monitoradas.

Com o MATLAB, foram gerados mapas detalhados para cada parâmetro medido – pH, CE, temperatura e umidade. Esses mapas permitiram visualizar as zonas de variabilidade no solo, auxiliando na identificação de padrões espaciais e na criação de zonas de manejo específicas. Além disso, a análise incluiu a utilização de métodos de clusterização para agrupar regiões com características semelhantes, e cálculos de correlação entre as variáveis medidas para identificar possíveis

inter-relações, como a influência da umidade no pH e na condutividade elétrica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Fazer a descrição dos dados obtidos e principais resultados, fazer relação entre os dados obtidos e as hipóteses de pesquisa, apresentar dados inesperados que apareceram e que acha interessante destacar. Interpretar os resultados e discutir, tendo como base a fundamentação teórica.

Foram realizados testes em uma área agrícola delimitada, com a medição de 25 pontos distribuídos em uma grade de 5x5 ao longo de 7 dias. Em cada ponto da grade, foram coletados dados de pH, condutividade elétrica (CE), temperatura e umidade do solo, formando um conjunto de dados abrangente para a análise espacial e temporal das variáveis monitoradas. Para esses testes, utilizamos o software fornecido pelo fabricante do sensor, sem modificações adicionais, garantindo que os dados fossem capturados e organizados em tabelas para fácil exportação.

Após a coleta, os dados em tabelas foram processados por meio de um código desenvolvido em MATLAB, que facilitou o mapeamento dos parâmetros ao longo da área de teste. O MATLAB permitiu a visualização das medições em mapas detalhados para cada variável, o que possibilitou a análise da distribuição espacial de pH, CE, temperatura e umidade.

Observou-se uma baixa variabilidade nos valores medidos ao longo da área e entre as sucessivas medições, resultando em poucas zonas de clusterização. A ausência de grandes discrepâncias nos valores coletados indica uma relativa homogeneidade nas condições do solo na área de teste. Essa baixa variabilidade pode ser atribuída à uniformidade da área selecionada ou às condições climáticas estáveis durante o período de coleta.

Apesar da homogeneidade dos dados, os resultados demonstram que o método é aplicável e viável para o monitoramento de solo em áreas agrícolas. A possibilidade de obter um mapeamento consistente e de identificar padrões, mesmo com pouca variação, confirma que o uso do sensor de múltiplos parâmetros conectado ao dispositivo móvel é uma ferramenta eficaz para o manejo do solo. Em áreas com maior variabilidade ou em condições ambientais mais dinâmicas, essa metodologia pode revelar padrões mais complexos e ser ainda mais útil para a definição de zonas de manejo específicas.

CONCLUSÕES

Este estudo apresentou e validou uma metodologia prática e de baixo custo para o monitoramento de parâmetros do solo utilizando um sensor de múltiplos parâmetros conectado a um dispositivo móvel. A análise dos dados de pH, condutividade elétrica, temperatura e umidade, realizada com o auxílio de um código no MATLAB, demonstrou a viabilidade do sistema para mapeamento e monitoramento agrícola. Os resultados indicaram baixa variabilidade nos valores medidos, com poucas zonas de clusterização e uma ausência de discrepâncias significativas entre as sucessivas medições, o que reflete uma homogeneidade nas condições do solo na área testada. Embora essa uniformidade limite a identificação de zonas de manejo diferenciadas neste caso específico, os dados obtidos confirmam que a metodologia proposta é adequada e robusta para o acompanhamento das condições do solo. A aplicação desse sistema em áreas de maior variabilidade ou em condições climáticas menos estáveis pode trazer insights ainda mais detalhados, permitindo ajustes mais específicos no manejo do solo. Portanto, a integração do sensor de múltiplos parâmetros com um dispositivo móvel se mostra como uma solução acessível e eficaz para pequenos e médios produtores, promovendo uma democratização da agricultura de precisão e facilitando a adoção de práticas de manejo sustentável.

REFERÊNCIAS

SILVA, M. P. B. Monitoramento de Parâmetros de Qualidade da Água com Plataforma Inteligente de Baixo Custo. João Pessoa: Instituto Federal da Paraíba, 2023. Disponível em: https://repositorio.ifpb.edu.br/bitstream/177683/3156/1/Matheus%20Pereira%20Bras%20da%20Silva%20-%20TCC.pdf

SANTOS, J. P.; ALMEIDA, R. F.; SOUZA, T. R. Sistema de Irrigação Automatizado para Pequenos Agricultores, Hortas e Jardins. Ceará Científico, v. 10, n. 1, p. 1046-355, 2023. Disponível em: https://revistadocentes.seduc.ce.gov.br/cearacientifico/article/download/1046/355/

MARTINS, A. F.; PEREIRA, L. S.; OLIVEIRA, M. C. Sensores de Solo: Tecnologias e Aplicações na Agricultura de Precisão. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 28, n. 2, p. 123-130, 2024.

SILVA, A. F.; OHTA, R. L.; AZPIROZ, J. T.; et al. Artificial intelligence enables mobile soil analysis for sustainable agriculture. arXiv preprint arXiv:2207.10537, 2022. Disponível em: https://arxiv.org/abs/2207.10537

RELATO DE EXPERIÊNCIA: CURSO DE INFORMÁTICA BÁSICA PARA ALUNOS DO CURSO TÉCNICO EM VETERINÁRIA DA EAJ/UFRN

INFORME DE EXPERIENCIA: CURSO DE INFORMÁTICA BÁSICA PARA ESTUDIANTES DE TÉCNICO VETERINARIO EN LA EAJ/UFRN

EXPERIENCE REPORT: BASIC COMPUTER COURSE FOR VETERINARY TECHNICIAN STUDENTS AT EAJ/UFRN

Inácio Antônio de Souza Garcia[1]
Vitor Carvalho Silva[2]
Viviane da Silva Medeiros[3]
Laércio Nogueira Medeiros[4]

INTRODUÇÃO

A Escola Agrícola de Jundiaí (EAJ) é uma instituição de ensino público federal vinculada à Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), que oferece cursos nas modalidades técnico integrado ao ensino médio, subsequente, graduação e pós-graduação.

Dentre os cursos técnicos oferecidos, o curso de Técnico em Veterinária se destaca por formar profissionais capacitados para o mercado de trabalho na modalidade subsequente. Contudo, foi observado pela professora Viviane Medeiros a necessidade de aprimorar as habilidades dos alunos no uso de tecnologias, especialmente naquelas relacionadas à informática básica e ferramentas de produtividade, como o Pacote Office.

Para atender a essa demanda, foi elaborado um projeto educacional voltado para a formação dos estudantes do curso técnico de veterinária da EAJ. O curso de Introdução à Informática Básica foi conduzido por 4 estudantes e 2 profissionais da área do curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas (TADS) da própria EAJ.

O objetivo do curso foi apresentar uma visão geral da história da computação e habilitar os estudantes nas ferramentas fundamentais do Pacote Office, tais como Word, Excel e PowerPoint. A formação foi vista como crucial para apoiar os estudantes na elaboração de seus trabalhos de conclusão de curso e na utilização das tecnologias no ambiente acadêmico e profissional.

[1] Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, EAJ/UFRN, inaciodu@outlook.com
[2] Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, EAJ/UFRN, vitor.carvalho.125.@ufrn.edu.br
[3] Professora do Curso Técnico em Veterinária, EAJ/UFRN, vivianemedeiros.eaj@gmail.com
[4] Coordenador do PDVT-Natal - IIDV, laerciomedeiros2015@gmail.com

Este relato de experiência visa detalhar os obstáculos superados, as técnicas empregadas e os resultados obtidos durante o curso, proporcionando uma perspectiva abrangente da experiência. Adicionalmente, enfatizando o papel crucial do trabalho em equipe, mesmo com as diversas experiências dos instrutores, para o êxito do projeto.

RELATO DE EXPERIÊNCIA

O curso iniciou com uma apresentação da história da computação, discutindo acontecimentos significativos como os cartões perfurados e a arquitetura de Von Neumann, até a chegada dos computadores modernos. Esta parte teórica foi crucial para situar os estudantes acerca do progresso tecnológico e sua influência no mundo contemporâneo. Embora não esteja diretamente relacionada à veterinária, o entendimento básico sobre a evolução dos computadores possibilitou que os estudantes compreendessem a relevância de dominar essas ferramentas na organização e manipulação de informações.

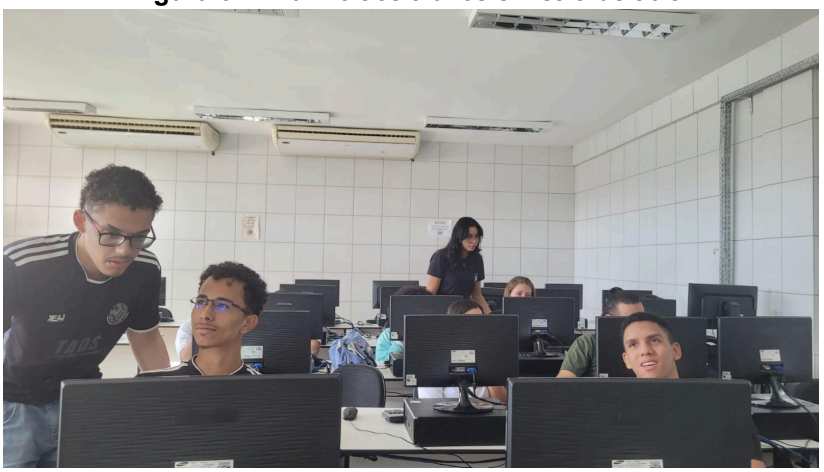
A perspectiva histórica provocou debates instigantes em sala de aula, com os estudantes manifestando interesse em entender como as inovações tecnológicas impactam diversas áreas do saber, incluindo a veterinária. Após ministrar os conteúdos teóricos, o curso avançou para a parte prática, focando nas ferramentas do Pacote Office, essenciais para a produção de trabalhos acadêmicos. Os módulos principais foram divididos em três: Word, Excel e PowerPoint.

A metodologia empregada nas aulas foi fundamentada em atividades práticas, concomitante à aplicação de conceitos teóricos. Posteriormente a cada explicação, os estudantes foram incentivados a executar desafios práticos de acordo com suas necessidades acadêmicas, contribuindo para a personalização do conteúdo e tornando-o mais pertinente para seus projetos. A interação entre estudantes e professores foi crucial, com um acompanhamento constante e esclarecimento de questões durante as aulas. Essa abordagem prática facilitou a fixação do conteúdo e permitiu que os alunos aplicassem o que aprenderam diretamente em seus trabalhos acadêmicos, principalmente os necessários para a conclusão de sua formação técnica.

Ao longo do curso, foram identificados e superados diversos desafios, inicialmente observou-se a diferença no nível de conhecimento dos alunos sobre as ferramentas tecnológicas, onde alguns já possuíam uma familiaridade básica,

enquanto outros estavam tendo seu primeiro contato com essas ferramentas. Para lidar com isso, foi necessário ajustar o ritmo das aulas e fornecer uma atenção diferenciada a cada aluno conforme suas necessidades individuais (Figura 1), sendo necessário a presença de uma grande quantidade de monitores para auxiliar os alunos em seu processo de aprendizagem.

Figura 01: Auxílio aos alunos em sala de aula.



Fonte: própria (2024).

Outro desafio foi o próprio preparo das aulas por parte dos instrutores, que também precisavam superar suas limitações no uso de algumas ferramentas do Pacote Office. No entanto, a colaboração entre os membros da equipe foi fundamental para que as aulas fossem preparadas de maneira eficaz. Essa troca de conhecimentos entre os instrutores proporcionou um ambiente de aprendizado contínuo, o que se refletiu no sucesso das aulas ministradas.

A figura abaixo ilustra uma etapa prática da aula de Informática Básica, oferecida aos estudantes do curso Técnico em Veterinária da Escola Agrícola de Jundiaí (EAJ). Nesta cena, os estudantes se dedicam às suas tarefas em um laboratório de informática, equipado com computadores, enquanto uma instrutora está posicionada no centro da sala, explicando a utilização de uma ferramenta do Pacote Office nesse contexto, o Word apresentado na tela.

Figura 02: Aula sobre as Ferramentas do Word.



Fonte: própria (2024).

Segundo Guimarães (2002), o envolvimento em atividades prazerosas promove um aprendizado agradável, incentivando a curiosidade e a persistência durante o processo. Isso promove a participação ativa dos participantes e facilita sua integração no ambiente sugerido de forma natural, através de métodos lúdicos. Neste cenário, o curso de Informática Básica disponibilizado aos estudantes do curso técnico de veterinária da EAJ promoveu um aprendizado recíproco entre professores e estudantes, incentivando o aprimoramento de habilidades além do ambiente escolar e auxiliando no desenvolvimento pessoal e profissional dos participantes, por meio de uma metodologia lúdica e que busca-se a adequação do contexto no qual os alunos estavam situados, promovendo uma aprendizagem mútua e prazerosa para os monitores e os alunos.

CONCLUSÕES

A vivência de oferecer o curso de Informática Básica aos estudantes do curso técnico de veterinária da EAJ foi incrivelmente gratificante, tanto para os professores quanto para os estudantes. Durante o curso, os estudantes desenvolveram suas competências no uso dos programas do Pacote Office, fundamentais para a produção acadêmica e para a organização de informações no âmbito profissional. Ademais, o curso evidenciou a relevância do trabalho e aprendizado coletivos, possibilitando que os professores, mesmo possuindo diferentes graus de experiência, vencerem os obstáculos e oferecessem um curso eficiente e ajustado às demandas dos estudantes.

A experiência também evidenciou a relevância do ensino de informática básica em cursos que, a princípio, não estão diretamente relacionados à área

tecnológica, mas que dependem do uso de ferramentas tecnológicas para o sucesso acadêmico e profissional.

REFERÊNCIAS

GUIMARÃES, Sueli Édi Rufini; BZUNECK, José Aloyseo; SANCHES, Samuel Fabre. Psicologia educacional nos cursos de licenciatura: a motivação dos estudantes. Psicologia Escolar e Educacional, v. 6, p. 11-19, 2002.

VIVÊNCIAS NA ESCOLA AGRÍCOLA DE JUNDIAÍ - UFRN PÓS-PANDEMIA, RESIDÊNCIA, DIFICULDADES E EXPERIÊNCIAS

EXPERIENCIAS EN LA ESCUELA AGRÍCOLA DE JUNDIAÍ – UFRN POST PANDEMIA, RESIDENCIA, DIFICULTADES Y EXPERIENCIAS

EXPERIENCES AT THE ESCOLA AGRÍCOLA DE JUNDIAÍ – UFRN POST-PANDEMIC, RESIDENCE, DIFFICULTIES AND EXPERIENCES

Hozana Izabele do Vale de Oliveira[1]
Jamily Victoria Laurentino da Silva[2]
Viviane da Silva Medeiros[3]

INTRODUÇÃO

A Escola Agrícola de Jundiaí foi criada em 1949 como "Escola Prática de Agricultura" e localizava-se na antiga Fazenda Jundiaí, no município de Macaíba, Rio Grande do Norte. Em 1954, ela foi renomeada para "Escola Agrotécnica de Jundiaí", resultado de um convênio entre o governo estadual e o Ministério da Agricultura. Em 1967, a instituição foi incorporada à UFRN, tornando-se o Colégio Agrícola de Jundiaí (CAJ), com o objetivo de expandir a oferta de cursos. A partir de 2002, a instituição passou a ser chamada de Escola Agrícola de Jundiaí e, em 2007, foi promovida à Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias, integrando-se plenamente à UFRN. Desde então, tem se dedicado ao ensino, pesquisa e extensão no campo das ciências agrárias. Seu foco está no desenvolvimento de tecnologias e na formação em níveis técnico, graduação e de pós-graduação, com ênfase no fortalecimento das cadeias produtivas agroalimentares e agroindustriais (EAJ, 2024).

O presente relato aborda o período de experiência de três anos de formação na escola Agrícola de Jundiaí, focando no desenvolvimento acadêmico. Durante esse tempo foram vivenciadas diversas atividades que abrangeram tanto o aprendizado teórico em sala de aula quanto a aplicação prática em campo. Além disso, aborda os desafios enfrentados e as habilidades adquiridas ao decorrer dessa trajetória, especialmente no contexto de superação de adversidades pessoais e académicas. O objetivo principal é destacar os aprendizados obtidos, o relato busca refletir sobre a importância da educação técnica para a formação profissional

[1] Técnico em Aquicultura, EAJ/ UFRN, hozana.oliveira.162@ufrn.edu.br
[2] Técnico em Agroindústria, EAJ/ UFRN, xJamily.silva.128@ufrn.edu.br
[3] Doutora em Comportamento Animal, EAJ/UFRN, vivianemedeiros.eaj@gmail.com

e pessoal, também busca evidenciar como a pandemia da Covid-19 impactou o ambiente escolar e a adaptação dos alunos que ingressaram logo após esse período, enfrentando mudanças no processo de ensino e convivência. Os autores deste trabalho ingressaram na Escola Agrícola de Jundiaí logo após a pandemia de COVID-19, em cursos técnicos distintos. Durante os três anos de formação, ambos vivenciaram não apenas os desafios acadêmicos relacionados às suas áreas específicas, mas também os efeitos da adaptação ao ensino pós-pandemia. Um dos autores enfrentou dificuldades pessoais devido a uma condição de saúde crônica, que o afastou temporariamente dos estudos, enquanto o outro autor teve que se dedicar no próprio processo de aprendizagem. Apesar dessas dificuldades, o apoio da comunidade escolar e a dedicação aos estudos foram fundamentais para a superação dos obstáculos e o sucesso na formação técnica.

RELATO DE EXPERIÊNCIA

O presente relato de experiência reflete sobre a trajetória acadêmica em um contexto marcado por desafios significativos, especialmente após dois anos de pandemia de Covid-19 que resultaram na suspensão das aulas presenciais. A Escola Agrícola de Jundiaí, durante esse período, lançou um edital para novos alunos nos cursos técnicos, atraindo muitos estudantes em 2022 que enfrentaram diversas dificuldades, principalmente os oriundos de escolas públicas, em virtude dos impactos recentes na educação.

De acordo com um artigo da CNN Brasil (2022), professores das escolas públicas relataram desafios significativos no ensino remoto. Entre os problemas apontados, 95% mencionaram a defasagem na aprendizagem dos alunos, enquanto 91% indicaram a falta de acesso à internet e de dispositivos adequados como grandes obstáculos. Além disso, 86% dos docentes observaram um aumento na carga de trabalho e dificuldades para atender alunos com deficiência, ressaltando a complexidade do cenário educacional. Essas dificuldades persistiram durante dois anos (2020-2021) e impactaram o ensino fundamental de inúmeras pessoas. No ano de 2022, as aulas já aconteciam presencialmente, mas sempre que um aluno ou professor apresentava sintomas, as aulas eram suspensas temporariamente.

A convivência na residência foi tranquila desde o primeiro dia, apesar de complicações ocasionais, como desentendimentos por diferenças de personalidade, comportamento e ideologia.

A experiência como bolsista no LAPEC (Laboratório de Pesquisa Ensino e Extensão em Carcinicultura) no primeiro ano foi essencial para complementar o aprendizado do curso. A montagem do “Sisteminha” (figura 1), tecnologia social da Embrapa voltada à produção sustentável de alimentos, integra atividades como piscicultura, horticultura e avicultura, maximizando o uso de recursos naturais. O objetivo é melhorar a segurança alimentar e promover a sustentabilidade na agricultura familiar, com baixo custo e fácil adaptação a diferentes regiões (EMBRAPA, 2019).

A conclusão do primeiro ano foi relativamente tranquila, mesmo com matérias como física e química sendo vistas pela primeira vez. O segundo ano do ensino médio foi um período essencial para mudanças, aprendizados e amadurecimento, com oportunidades surgindo na área de pesquisa e extensão, permitindo o desenvolvimento do conhecimento científico em conjunto com a comunidade da EAJ.

A enxaqueca, uma das cefaleias primárias mais prevalentes, é caracterizada por crises de dor intensa, muitas vezes acompanhadas de sintomas debilitantes, como náuseas, vômitos e hipersensibilidade à luz e ao som (PARREIRA; LUZEIRO; MONTEIRO, 2020). A intensidade e a duração dessas crises podem variar, e em alguns casos, a condição torna-se severa o suficiente para interferir nas atividades diárias, especialmente no ambiente escolar. Quando as crises se tornam frequentes ou os sintomas incontroláveis, alunos acometidos podem precisar se afastar temporariamente das atividades acadêmicas. Essa interrupção é fundamental para minimizar os impactos da enxaqueca no desempenho acadêmico e garantir que o aluno retorne às atividades em melhores condições. Esse tipo de experiência ressalta a importância de um ambiente educacional que ofereça suporte adequado e compreensão para alunos com condições crônicas de saúde, permitindo que eles continuem seu processo de formação com o mínimo de prejuízo acadêmico, mesmo diante de situações de saúde que exijam cuidados específicos.

O projeto de extensão “EAJ Experiencie” tem como objetivo principal proporcionar a alunos que não são estudantes da Escola Agrícola de Jundiaí uma experiência de um dia na escola, incentivando mais jovens e crianças a se interessarem pelos cursos técnicos voltados para as ciências agrárias. Esse projeto também trouxe aprendizado para os visitantes e para os guias, permitindo vivências que vão além da sala de aula e mostrando a diversos alunos a admiração pela

escola. Um estudante da EAJ que acompanhou os alunos relatou: “Para mim, as atividades extracurriculares são uma extensão essencial da vida acadêmica, proporcionando vivências que ultrapassam o ambiente da sala de aula. As visitas guiadas na Escola Agrícola de Jundiaí, em especial, me trazem uma grande satisfação, pois nelas tenho a chance de apresentar a futuros alunos tudo o que eles podem explorar aqui. Observar a admiração em seus rostos a cada novo espaço visitado me faz lembrar do momento em que eu também sonhava em fazer parte dessa experiência. Hoje, vivo esse sonho e, de alguma forma, ajudo esses estudantes a enxergarem as possibilidades que o ensino público de qualidade oferece. Saber que, mesmo de forma sutil, contribuo para que eles possam vislumbrar e, um dia, realizar seus próprios sonhos, dá um sentido profundo a tudo o que fazemos aqui na Escola Agrícola de Jundiaí.”

A Semagrária acontece há anos na Escola Agrícola de Jundiaí, oferecendo palestras, minicursos, mesas-redondas, exposições, visitas guiadas, entre outros eventos. Em 2023, destacou-se o minicurso de produção de sorvete (figura 02), que ensinou todos os passos desde o processo de fabricação. O curso abordou formulação, pasteurização, maturação, congelamento e armazenamento, além do funcionamento de cada equipamento. Discutiu-se a composição do sorvete e os principais ingredientes, como leite, açúcar, estabilizadores e emulsificantes. A textura e qualidade sensorial foram abordadas, com técnicas para obter uma textura cremosa e evitar defeitos, como cristais de gelo, além de maneiras de melhorar sabor e cor. Os participantes elaboraram suas próprias receitas, pesando ingredientes e acompanhando o processo completo.

A greve nas universidades e institutos federais em 2024 começou devido à insatisfação com a falta de reajuste salarial e o descaso com as instituições. Professores e servidores reivindicavam a recomposição salarial e melhores condições de trabalho. A greve foi marcada por negociações tensas com o governo federal, que ofereceu um reajuste para 2025, sem aumentos imediatos. Para os estudantes, especialmente os concluintes, foi um período de incertezas, com a proximidade do Exame Nacional do Ensino Médio. Apesar das consequências dos 60 dias de greve, compreendemos e defendemos as pautas levantadas. Após dois meses, um acordo parcial foi alcançado, atendendo as demandas salariais dos professores, e as aulas foram retomadas, embora os técnicos ainda mantivessem insatisfações sobre o prazo das negociações. A paralisação destacou que a

precarização causada por cortes anteriores afetou a qualidade do ensino e da pesquisa, revelando a necessidade de mais investimentos governamentais.

Em suma, a vivência na Escola Agrícola de Jundiaí, marcada por desafios e aprendizados, demonstra a importância da resiliência e do apoio educacional durante períodos difíceis. As experiências acumuladas ao longo desse tempo não apenas enriqueceram o conhecimento técnico e científico, mas também fortaleceram a empatia e a solidariedade entre os estudantes, preparando-os para enfrentar futuros desafios de forma mais consciente e colaborativa.

Figura 01: Montagem do tanque do Sisteminha, da esquerda para a direita Hozana Izabele, Jorge Victor, Débora Safira e Rafael.



Fonte: própria.

Figura 02: Minicurso de produção de sorvete na semagrária de 2023 na Escola Agrícola de Jundiaí



Fonte: própria.

CONCLUSÕES

Este relato de experiência na Escola Agrícola de Jundiaí evidencia a importância das atividades de extensão na formação dos alunos. A participação em

projetos como “EAJ Experiencie” e na Semagrária não apenas promoveu aprendizado técnico, mas também desenvolveu habilidades interpessoais e um senso de responsabilidade social.

As dificuldades enfrentadas durante a pandemia e o afastamento temporário devido à enxaqueca destacaram a necessidade de um ambiente educacional inclusivo e acolhedor.

Futuras propostas de extensão podem incluir workshops e feiras de ciências, visando estreitar laços entre a escola e a comunidade. Assim, a Escola Agrícola de Jundiaí pode continuar a formar cidadãos críticos e comprometidos com a transformação social através da educação de qualidade..

REFERÊNCIAS

EAJ. Histórico. Escola Agrícola de Jundiaí - UFRN. Disponível em: https://eaj.ufrn.br/pagina.php?a=int_historico. Acesso em: 19 out. 2024.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa)**.** Sisteminha Embrapa: tecnologia social para agricultura familiar. Brasília, DF: Embrapa, 2019.

JANONE, Lucas; ALMEIDA, Pauline. **Após dois anos de pandemia, ensino virtual ainda traz dificuldades, aponta pesquisa**. CNN Brasil, 12 jul. 2022. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/nacional/apos-dois-anos-de-pandemia-ensino-virtual-ainda-traz-dificuldades-aponta-pesquisa/>.Acesso em: 01 out. 2024.

PARREIRA, Elsa; LUZEIRO, Isabel; PEREIRA MONTEIRO, José Maria. Enxaqueca crônica e refratária: como diagnosticar e tratar. **Acta Médica Portuguesa** , v.33, 11 nov. 2020. Disponivel em: https://www.actamedicaportuguesa.com/revista/index.php/amp/article/view/12004. Acesso em: 24 out. 2024

PRODUÇÃO DE RAPADURA NO MUNICÍPIO DE BOA HORA-PIAUÍ: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA

PRODUCCIÓN DE RAPADURA EN EL MUNICIPIO DE BOA HORA-PIAUÍ: UN REPORTE DE EXPERIENCIA

RAPADURA PRODUCTION IN THE MUNICIPALITY OF BOA HORA-PIAUÍ: AN EXPERIENCE REPORT

Joel dos Santos Pinto[1]
Jana Lúcia Alves Paulino[2]
Sandro Alexandre Marinho de Araújo[3]
Elayne Cristina Gadelha Vasconcelos[4]
Hernandes de Oliveira Feitosa[5]

INTRODUÇÃO

A rapadura é considerada uma opção mais saudável para quem busca uma opção mais saudável, pois o produto é menos processado e contém componentes ricos em nutrientes como potássio, cálcio, ferro e sódio (BETTANI, 2014). A rapadura é o doce resultante do caldo da cana-de-açúcar concentrado. É um produto integral, sem refino, puro e passível de utilização como açúcar. Processada em pequenas propriedades rurais, utilizando tecnologia tradicional, sua origem se perdeu no tempo (COUTINHO, 2003).

Dentre as regiões brasileiras, a região Nordeste é a maior produtora de rapadura uma vez que se encontra nas localidades pequenos engenhos para a produção. No Piauí a rapadura é conhecida pela grande variedade de sabores apresentando-se em diversas formas, desde a tradicional rapadura picada. Além disso, desempenha um papel importante na proteção do meio ambiente, ao utilizar o caldo da cana no processo de produção de açúcar, o desperdício de recursos naturais pode ser evitado e o impacto ambiental da indústria açucareira pode ser reduzido (Paulino, 2024 – dados não publicados).

[1] Estudante do curso Técnico em Agropecuária, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí IFPI campus Cocal, joelsantosfnaf1213@gmail.com
[2] Graduanda em Tecnologia em Agroecologia, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí- IFPI campus Cocal, paulinojana89@gmail.com
[3] Mestre em Agronomia, Docente dos curso de Tecnologia em Agroecologia e do Técnico em Agropecuária. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI campus Cocal, sandro.araujo@ifpi.edu.br
[4] Doutora em Zootecnia, Docente dos curso de Tecnologia em Agroecologia e do Técnico em Agropecuária. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI campus Cocal, elaynegadelha@gmail.com
[5] Doutor em Engenharia Agrícola, Orientador, Docente dos cursos de Tecnologia em Agroecologia e do Técnico em Agropecuária. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI campus Cocal, hernandes.feitosa@ifpi.edu.br

O município de Boa-Hora PI é reconhecido por sua significativa contribuição ao cultivo da cana-de-açúcar e a produção de rapadura. Refletindo as tradições da região que são passadas de pais para filhos, no processo produtivo dos engenhos fabricam a rapadura que depois é comercializada em diversas cidades do Brasil, este produto é um dos principais fatores do setor econômico da cidade.

Diante do exposto, objetivou-se relatar as experiências na produção de rapadura no município de Boa Hora-PI, verificando como a atividade de mão-de-obra, descarte na produção, distribuição dos derivados e tipos de mecanização aplicados.

RELATO DE EXPERIÊNCIA

O município de Boa Hora abrange uma área territorial de 336.954 km², situada a aproximadamente 4° 24' 0" S de latitude e 42° 13' 59' W de longitude. O município abriga uma população de cerca de 6.902 habitantes. Em 2021, o PIB per capita foi de R$9.127,74. Quando comparada a outros municípios do estado, Boa Hora-PI ficou em 177º lugar entre 224 e 5.179º entre 5.570 municípios (IBGE, 2023).

Com o processo de globalização cada vez mais abrangente, as populações tendem a se aproximar não só economicamente, mas também culturalmente, tornando cada vez maior o reconhecimento da pluralidade de bens culturais. Nesse sentido, a cultura da implantação de engenhos no município de Boa Hora, surgiu da necessidade pela sobrevivência e até hoje ainda tem dificuldade em buscar sistemas mais mecanizados, acesso ao crédito, de buscar uma maior competitividade no mercado e sua expansão. Assim, é comum nos engenhos uso de técnicas mais tradicionais como queima da própria palha nas caldeiras e uso como cobertura do solo (proteção), mas ainda causando impactos ao meio ambiente, de forma que essas técnicas não tem uma boa gestão dos resíduos gerados.

O processo de coleta de dados foi realizado por meio de questionários que possui diferentes variáveis que são apresentadas por tabelas ou gráficos (FACHIN, 2003). Nesse tipo de pesquisa, os dados foram representados por meio de métodos de análise quânticas, cujo objetivo é tratar resultados como um fluxo de variáveis relacionadas (MARCONI; LAKATOS, 2011). Os dados foram coletados nos meses de setembro de 2023 até julho de 2024 com os rapadureiros de Boa Hora-PI, por meio de entrevistas e questionários semiestruturados contendo 21 perguntas de cunho histórico, ambiental, cultural, métodos utilizados, desafios enfrentados na

produção, dentre outros.

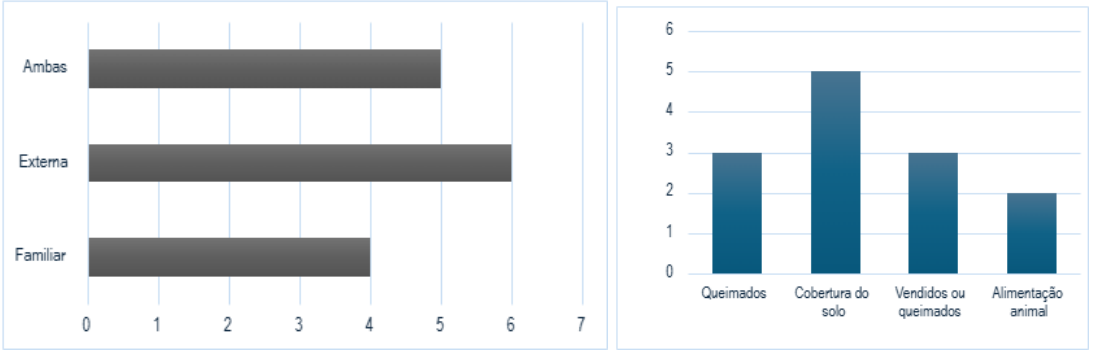
O foco de estudo foram os bairros São Raimundo, Mato Seco I, II e III, além das comunidades Ferreira, Exú e Remédios. A escolha desses locais se deu pela facilidade de acessar os produtores, pois nesses locais os engenhos encontravam-se em funcionamento e logo os gestores aceitaram fazer parte deste estudo. Os questionários abordavam perguntas quanti-qualitativas abrangendo fatores como o número de pessoas envolvidas na produção, produção realizada em cada engenho (rapadura, cachaça ou melaço) e ano em atividade.

Foram distribuídos em 15 engenhos para pessoas diretamente envolvidas na produção da rapadura e seus subprodutos, especificamente aos produtores de cana-de-açúcar vinculados aos engenhos. Houve observações diretas para a compreensão mais aprofundada da infraestrutura disponível nos engenhos com o objetivo de identificar padrões, desafios e oportunidades para aumentar a produção de rapadura na região.

Os dados coletados foram analisados e interpretados e foram apresentados visualmente por meio de tabelas e gráficos, facilitando uma compreensão clara das tendências identificadas.

A gestão da agroindústria torna-se um fator decisivo para a obtenção de vantagens financeiras, pois através de uma gestão eficaz os agricultores e gestores familiares podem compreender e utilizar ferramentas e conhecimentos de gestão que podem facilitar o seu trabalho e assim trazer retorno econômico para a sua mão de obra trabalhada na atividade (BATALHA et al., 2005). O gráfico 01 mostra seis produtores que dependem exclusivamente da mão de obra externa para a produção de rapadura, quatro que utilizam a força de trabalho familiar e cinco produzem com familiares, mas necessitam de contratar outras pessoas.

Gráfico 01 – Uso da mão de obra nos engenhos de produção de rapadura em Boa Hora – PI.
Gráfico 10: Descarte dos resíduos da produção de cana de açúcar.



Fonte: própria (2024)

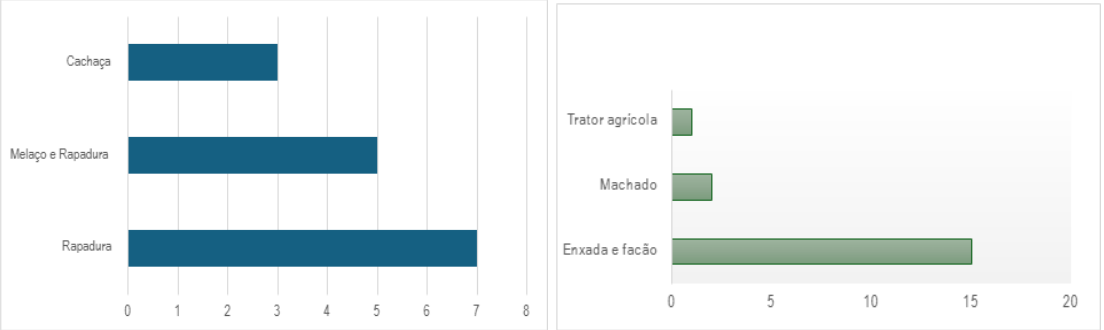
Nos engenhos que realizam o processamento da cana-de-açúcar, um dos principais resíduos é o bagaço, verificou-se no gráfico 02 que três dos produtores fazem a queima do bagaço, enquanto cinco usam para a cobertura do solo em sua propriedade, apenas dois fazem o uso na alimentação animal e três realizam a queima do resíduo.

Apenas dois dos seis produtores que fazem a queima do bagaço, usam para queimar junto a lenha nas fornalhas, os demais dizem queimar por não ter necessidade alguma de ficar entulhados em suas propriedades. Estes impactos são generalizados, ocorrendo de forma esporádica e contínua, tornando-os difíceis de medir com precisão. Alguns dos efeitos notáveis incluem a erosão do solo, a emissão de gases do efeito estufa (GEE), a perda da diversidade genética e a contaminação das águas subterrâneas com produtos químicos como fertilizantes e pesticidas. Entende-se que esse resíduo pode gerar algum impacto ambiental se descartado de qualquer forma, aumentando as chances de ocorrer impactos negativos na qualidade do ar e dessa forma afetar a saúde de pessoas que vivem na região.

Os demais produtores mostraram-se mais conscientes pois utilizam o bagaço na adubação do solo, para reter umidade e evitar plantas invasoras na plantação canavieira. Ao fazer uso do bagaço como fertilizante, gera maior benefício a produção naquela propriedade, pois tendem a maior absorção de nutrientes como potássio, nitrogênio e fósforo. O bagaço pós extração do caldo é distribuído in natura na alimentação animal que habita em suas respectivas propriedades. O uso do bagaço in natura da cana-de-açúcar é utilizado como dieta para estimular ruminação (MENDES et al., 2010) e logo, manter condições adequadas ao ambiente ruminal para digestão de alimentos.

A partir da cana-de-açúcar obtém-se uma variedade de produtos, o mais popular entre eles é o etanol, utilizado como combustível. Além do etanol há outros subprodutos, como o açúcar, o melaço, a cachaça e a rapadura produzida de forma artesanal tradicional (SEBRAE, 2005). O gráfico 03 demonstra a distribuição dos derivados de cana-de-açúcar no município de Boa Hora-PI, sete dos entrevistados cultivam a cana-de-açúcar somente para a produção de rapadura, enquanto cinco deles produzem melaço e a rapadura, apenas três produzem a cachaça.

Gráfico 03: Distribuição dos derivados de cana-de-açúcar. **Gráfico 04**: Tipos de mecanização utilizadas.



Fonte: própria (2024)

O melaço é um líquido espesso de cor amarelo-âmbar tem aroma e sabor mais distintos, serve como um derivado com potenciais de aplicações no mercado de produtos naturais e é utilizado em vários contextos alimentares (BARRETO et al., 2015). Produtores de melaço dizem produzir tanto para o próprio consumo quanto para conseguir uma renda extra, a venda é realizada por meio de encomendas ou quando algum consumidor aparece no engenho para adquirir o produto. O processamento da rapadura e do melaço são praticamente os mesmos, pois utilizam dos mesmos equipamentos, a única diferença é o tempo de cozimento de ambas.

A produção de cachaça ocorre de duas maneiras, sendo estas industrial ou artesanal. O processo industrial, acontece em empresas de grande porte e modernizadas com monitoramento de responsáveis técnicos. Na seção artesanal, a cachaça é produzida em agroindústria familiar, em larga escala e mantendo as tradições passadas de geração a geração (COUTINHO, 2003). Os produtores de cachaça produzem somente através de encomendas, no entanto a maior lucratividade advém da produção de rapadura produzida e vendida no município.

Para garantir uma produção de rapadura de qualidade, é necessário ter entendimento e partilhar informações sobre os procedimentos adequados, detendo determinados riscos sejam eles físicos, químicos ou biológicos (GROFF, 2010). A rapadura, pela sua composição única, compõe valores altamente nutritivos, podendo substituir o açúcar refinado ou cristal, dispondo inúmeras vantagens, como valor nutricional superior e baixo índice glicêmico. Na produção artesanal, é proibido a adição de qualquer produto químico, já a fiscalização de microrganismos infectados fica a par das normas de higienização, como a limpeza e lavagem da cana-de-açúcar e dos equipamentos utilizados na moagem (AMPAQ, 2010). Apenas 14 dos produtores realizam higienização do local, porém é somente a lavagem dos

tachos e varredura do engenho que é apenas uma casinha telhada e sem paredes.

No gráfico 04 mostra que apenas um produtor faz uso de trator agrícola, os outros 15 faz uso de enxada e facão, dentre eles apenas dois ainda utilizam machado.

Cada um desses métodos tem vantagens e desvantagens que impactam a eficiência da produção, bem como as condições de trabalho às quais os agricultores estão sujeitos. Por exemplo, o uso de tratores aumenta a eficiência da colheita e a tornam mais viável lidar com grandes áreas em um curto período em comparação com a colheita manual. Por outro lado, a colheita manual usando ferramentas como facões, enxadas e machados é amplamente adotada em regiões menores. Isso permite uma colheita mais cuidadosa que pode reduzir o desperdício de produto e garantir melhor qualidade da cana-de-açúcar.

CONCLUSÕES

A produção de rapadura não apenas representa fonte de renda significativa para as famílias rurais, mas também é um elemento crucial na preservação da identidade cultural da região, melhorando a renda familiar,

Ressalta-se a importância das técnicas tradicionais utilizadas que não só promovam a sustentabilidade, mas também evitam a degradação ambiental.

REFERÊNCIAS

AMPAQ - Associação Mineira dos Produtores de Cachaça de Qualidade. Disponível em http://www.ampaq.com.br/arquivos/etapas_para_produção.pdf. Acesso em: 09 de set. 2024.

BATALHA, Mário Otávio; BUAINAIN, Antônio Márcio; SOUZA FILHO, H. M. de. Tecnologia de gestão e agricultura familiar. In: BATALHA, M. O.; SOUZA FILHO, H. M.de (Orgs). **Gestão Integrada da Agricultura Familiar**. São Carlos: EdUFSCar, 2005. Disponível em:http://sober.org.br/palestra/12/02O122.pdf. Acesso em: 07 set. 2024.

BETTANI, S. R. et al. AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL DE AÇÚCARES ORGÂNICOS E CONVENCIONAIS. **Revista brasileira de produtos agroindustriais**, v. 16, n. 2, p. 155–162, 2014.

COUTINHO, E.P. **Práticas ultrapassadas e mitos de qualidade na cadeia de produção artesanal.** XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Ouro Preto-MG, Brasil, out.2003. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENGEP2003_TRO1110119.pdf. Acesso em: 09de set. 2024.

GROFF, A. M. **Fatores de Produção Agropecuária**: Apostila, transparências e notas de aulas. Campo Mourão: PP, Departamento de Engenharia de Produção, FECILCAM, 2010.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico**. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pi/boa-hora/pesquisa/10102/122229. Acesso em: 06 set. 2024.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

MENDES, C.Q.; TURINO, V.F.; SUSIN, I.; PIRES, A.V.; MORAIS, J.B. E GENTIL, R.S. Comportamento ingestivo de cordeiros e digestibilidade dos nutrientes de dietas contendo alta proporção de concentrado e diferentes fontes de fibra em detergente neutro. Revista **Brasileira de Zootecnia**, v.39: p.594-600. 2010.

RAMOS, N. P.; A. LUCHIARI JUNIOR. **Impactos ecológicos. Árvore do Conhecimento Cana de Açúcar.** EMBRAPA. 2015. Disponível em: http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONT1.html Acesso em: 9. set 2024.

PLANTAS MEDICINAIS NO CONTROLE DE ENFERMIDADES NA CRIAÇÃO DE AVES NO MUNICÍPIO DE COCAL-PI

PLANTAS MEDICINALES EN EL CONTROL DE ENFERMEDADES EN LA AVÍCULA EN EL MUNICIPIO DE COCAL-PI

MEDICINAL PLANTS IN DISEASE CONTROL IN POULTRY BREEDING IN THE MUNICIPALITY OF COCAL-PI

Carla Ingrid Rodrigues dos Santos[1]
Laysa Kelly Ferreira Silva[2]
Gutenberg Lira Silva[3]
Elayne Cristina Gadelha Vasconcelos[4]
Vandenberg Lira Silva[5]

INTRODUÇÃO

O saber popular relacionado ao uso de plantas medicinais no controle de enfermidades em animais é conhecido como etnoveterinária, que se caracteriza como uma ciência que estuda as práticas de utilização das plantas medicinais em animais. A etnoveterinária tem desempenhado um papel importante na conservação do saber popular, principalmente como forma de tratamento de enfermidades em animais de companhia e de produção (BULLITTA et al., 2018).

O uso de plantas medicinais como medicamentos naturais é de baixo custo e fácil acesso, além de ser uma prática realizada até nos dias atuais, porém esse conhecimento e a utilização dessas plantas vem perdendo espaço em virtude do fácil acesso aos medicamentos industrializados.

Atualmente, observa-se um aumento significativo por produtos mais naturais, menos agressivos ao ambiente. Assim podemos destacar nesse tema, a galinha caipira, já que apresenta diferencial em relação ao produto convencional de padrão industrial, em relação aos aspectos gastronômicos. Dentre as doenças que podem

[1] Estudante do curso Técnico em Agropecuária, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI campus Cocal, ingridcarla425@gmail.com
[2] Graduada em Tecnologia em Agroecologia, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI campus Cocal, kellylaysa2@gmail.com
[3] Mestre em Zootecnia, Docente dos curso de Tecnologia em Agroecologia e do Técnico em Agropecuária. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI campus Cocal, gutenberg.lira@ifpi.edu.br
[4] Doutora em Zootecnia, Docente dos curso de Tecnologia em Agroecologia e do Técnico em Agropecuária. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI campus Cocal, elaynegadelha@gmail.com
[5] Doutor em Zootecnia, Orientador, Docente dos cursos de Tecnologia em Agroecologia e do Técnico em Agropecuária. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI campus Cocal, vandenberg.silva@ifpi.edu.br

acometer o aviário a Coriza Infecciosa (CI) é a mais comum entre os pequenos produtores, sendo está uma doença geralmente associada ao manejo, mas especialmente o manejo sanitário. (MOLINO et al., 2018)

No município de Cocal, estado do Piauí, é comum o uso de plantas medicinais como alternativas terápicas para o combate e/ou prevenção de parasitas que acometem os animais e causam problemas de saúde. Enaltece-se que são saberes e conhecimentos diversificados e empíricos, passados de geração em geração entre familiares e comunidade, bem como, a forma de utilização e a finalidade para qual o tipo de enfermidade. Os saberes adquiridos a partir dos antepassados, vêm sendo melhorados e/ou até mesmo descobertas outras formas de uso a partir das experimentações e curiosidades dessa terapia.

Torna-se importante frisar que a troca de saberes no âmbito familiar e nas comunidades têm perdido espaço e o fortalecimento de ações que reúnam e diagnostiquem a aplicação do etnoconhecimento nas práticas fitoterápicas usadas nas comunidades no combate e prevenção de doenças nos animais são fundamentais para garantir a continuidade dos saberes populares, em particular, a fitoterapia com o uso de plantas medicinais com potencialidade na saúde animal.

Dessa forma, objetivou-se descrever as experiências do uso de plantas medicinais na cura e prevenção de doenças na criação de aves e o resgate do saber popular de criadores no município de Cocal-PI.

RELATO DE EXPERIÊNCIA

O presente trabalho foi desenvolvido no município de Cocal (03°28’16’S e 41°33’18” W) está localizado na região de Parnaíba - PI, mesorregião do norte piauiense e pertencente à região fisiográfica da caatinga. Sua população é de 26.036 habitantes, de acordo com o censo 2010, possuindo área de 918,68 km² e altitude de 160,0 metros. Limita-se ao Norte com os municípios de Luís Correia e Bom Princípio; ao Sul com Piracuruca e Cocal dos Alves; a Oeste com Buriti dos Lopes e Caraúbas e a Leste faz divisa com o estado do Ceará com os municípios de Viçosa do Ceará e Granja.

A realização das coletas de campo foi realizada no período de maio e junho de 2023, utilizando-se entrevistas com questionários semi-estruturados (Bernard, 2006), cujo critério para escolha foi à disponibilidade dos participantes em responder as perguntas, bem como, a prática de utilizar as plantas medicinais como atenuador

de problemas sanitários na criação dos animais. Nessa condição, o desenvolvimento desta pesquisa seguiu uma natureza qualitativa, de caráter exploratório e descritivo, realizando as entrevistas, com 05 (cinco) criadores do município de Cocal-PI, durante o mês de maio e junho de 2023.

A quantidade foi delimitada tendo em vista os criadores que utilizam plantas fitoterápicas, como cura e prevenção de doenças em animais de produção. O questionário era composto por 10 questões subjetivas, nas quais eram relacionadas de qual forma eles utilizam essas plantas, para qual tipo de enfermidade, onde adquiriram esse saber, e se essas plantas se tornam eficazes, além da idade e grau de escolaridade. Fez-se a abordagem aos criadores no estabelecimento comercial, Lojão do produtor, bem como na visita ao criador em sua residência/propriedade. As entrevistas se deram de forma individualizada como recomendado por Philip e Gentry (1993), para assim evitar que as respostas fossem influenciadas por outra pessoa.

As experiências dos agricultores nessa entrevista se deram a partir de algumas situações: Um estudo prático dos sistemas de criação de aves e levantamento de situações problemas que envolviam: 1) Uso de plantas nos sistemas de criação de aves em Cocal, estado do Piauí; 2) Práticas de prevenção de doenças com uso de plantas. O desenvolvimento das atividades envolveu três momentos: Estudos teóricos do uso das plantas na criação de aves e levantamento de situações-problemas no sistema de criação e aplicação de questionário aos agricultores familiares.

Antes da aplicação do questionário, os criadores assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) informando que nenhum dado pessoal será divulgado, e como forma de autorização para participarem da pesquisa. Foram assinadas duas vias do termo de consentimento, uma para o pesquisador e outra para o entrevistado.

A aplicação da entrevista aos agricultores evidencia o saber e o conhecimento acerca das plantas como elementos fitoterápicos, bem como podem contribuir no tratamento de doenças na criação de aves. Nessa condição, cita-se a possibilitando de uma criação pautada no aspecto sustentável perfazendo uma produção animal com uma base direcionado a pauta agroecológica.

Um elemento de destaque nesse processo foi a observação e narrativa dos/as agricultores quanto às plantas para fins medicinais com potencialidade no

uso para as aves e a intervenção realizada por eles para sanar os problemas surgidos. Os/as agricultores diagnosticaram e a partir do conhecimento interviram relatando em relação aos fitoterápicos que eles conheciam para fins medicinais, o seguinte:

R1: Melão de São Caetano, Mastruz, Folha do neem, Folha da goiabeira, Alho e Limão; R2: Mastruz, Melão de São Caetano, Limão, Alho; R3: Caule da bananeira e Melão de São Caetano; R4: Mastruz, Quebra pedra e Melão de São Caetano; R5: Limão e Angico Preto.

Diante do sistema de criação que é adotado pelos agricultores, no caso particular da criação de aves, enalteceu-se a prática mais abrangente do uso desses fitoterápicos para esses animais, uma vez que, relataram que as aves são mais susceptíveis às doenças e as plantas contribuem muito para cura e/ou prevenção de enfermidades. Ressaltou-se também que para essa finalidade, e por serem animais de pequeno porte, as aves não necessitam de altas concentrações de medicamentos.

O uso de plantas é um saber tradicional que acompanha a evolução humana sendo utilizada com inúmeras utilidades, a saber, utilizada como alimentação, para construção de moradias, confecção de roupas, além de ser bastante aplicada como forma de tratamento e prevenção de doenças tanto em pessoas quanto em animais. No tocante à saúde animal, tem se enaltecido a importância da utilização de plantas medicinais quanto síntese de drogas, atuando assim, como agentes terapêuticos (GONÇALVES et al., 2022).

Os sistemas de criação de aves merecem destaque, por terem uma importante função na manutenção da fertilidade do agroecossistema, pois transferem os nutrientes da pastagem e das rações por elas consumidas para o solo e as plantas, na forma de esterco (Sales, 2005), além de possuir um mercado consumidor cada vez mais exigente quanto ao que se refere a qualidade do produto que consomem. Os sistemas de criação de aves na agricultura familiar consistem em valorizar os saberes dos campesinos e criar um vínculo harmônico entre o homem e a natureza, assim gerando um equilíbrio entre os fatores econômicos, sociais e ambientais (SOARES, et al., 2016). Tendo em vista essa dinâmica, fortaleceu-se a busca por práticas sustentáveis quanto às plantas medicinais nesses modelos de criação visando uma perspectiva de manejo dessas aves.

É sabido que existem inúmeras doenças que acometem os animais, como

doenças virais, infecciosas, bacterianas e fúngicas. Diante desse exposto, torna-se importante trabalhar com ferramentas de prevenção quanto às doenças que surgem nas aves, tendo como base uma alimentação de qualidade e atenção na limpeza do aviário, bebedouros, comedouros e instalações em geral. Ressalta-se que em relação a doenças virais como Marek, Newcastle e Bouba Aviária é recomendado a prática de vacinação (JAENISCH, 2021) e doenças causadas por parasitas ou protozoários o recomendado é a utilização de Sulfa.

No tocante aos sistemas de criação dos/as agricultores/as entrevistados, foram enumeradas algumas das principais doenças que acometem os animais:
R1: Coriza infecciosa e simples, Boba aviária (gogo de caroço), Ronqueira (gogo de baba); R2: Gogo de caroço e de baba; R3: Verminoses; R4: Gogo de caroço e de baba, Sarampo, Berne e Verminoses; R5:Gogo de caroço e de baba;

Considerando as doenças citadas, aquela que mais tem ocorrência na criação das aves é o gogo (bouba aviária), por ser uma enfermidade comum dentro de um aviário. A enfermidade citada pelos agricultores apresentou 03 (três) possibilidades de tratamento a partir do uso de plantas, com destaque para o fruto do Limão (*Citrus Limonium*) e o bulbo do Alho (*Allium sativum)*.

CONCLUSÕES

A prática do uso de plantas medicinais no combate e tratamento de infecções de aves é comum pelos agricultores familiares de Cocal, município do Piauí devendo-se buscar estratégias para o fortalecimento do conhecimento tradicional (etnoconhecimento) acerca de plantas medicinais e suas implicações nos sistemas de criação agroecológicos.

REFERÊNCIAS

BARROS, B.L.A.; SALES, M. N. G.; SALES, E. F.; ARPINI, B. da S.; LOURENÇO, R. S. Um novo olhar sobre os sistemas tradicionais de avicultura caipira. In.: XI Congresso da Sociedade Brasileira de Sistemas de Produção, Pelotas – RS. **Anais…** p. 1868-1881, jul. 2016.

BERNARD, H. R. **Research methods in anthropology: qualitative andquantitative approaches.** 4.ed. USA: Altamira Press, 2006. 824p.

BULLITTA, S.; RE, G. A.; MANUNTA, M. D. I.; PILUZZA, G. Traditional knowledge about plant, animal, and mineral based remedies to treat cattle, pigs, horses, and other domestic animals in the Mediterranean island of Sardinia. **Journal of**

Ethnobiology and Ethnomedicine, v.14, n.50, 2018.

GONÇALVES, B. V. da S.; BARBERINI, I.R.; FURTADO, S. K. Etnoveterinária: a fitoterapia aplicada a medicina de animais de companhia, **Revista Fitos**, Rio de Janeiro-RJ, Supl(1): p.102-115. , 2022.

GUEDES, R. A.; MARQUES, L.T.; NOVAES, M.T.; et al., **Fitoterapia na medicina veterinária**. In: ANNA, U. R.; OLIVEIRA, F.A.; CARVALHO, J.R. (Org.). Tópicos especiais em ciência animal V. Alegre: CAUFES, 2016. p.137-147.

JAENISCH, F. R. F. **Frango de corte**. Embrapa. 08 de dez. de 2021. Disponível em: https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/criacoes/frango-de-corte/producao/sanidade/doencas/infecciosas/virais

JOSHI, A. R.; JOSHI, K. Indigenous knowledge and uses of medicinal plants by local communities of the Kali Gandaki Watershed Area, Nepal. **Journal of Ethnopharmacology**,
v. 73, p. 175-183, 2000

MOLINO, J. P.; SILVA, F. M. A. da; SILVA, F. B. da; ARAÚJO, C. A. de; GUERRA, J. L. R. M. da. Alternativas de controle do “gogo” (coriza infecciosa) em galinhas caipiras no alto sertão de Alagoas. **Cadernos de Agroecologia** – ISSN 2236-7934 – Anais do VI CLAA, X CBA e V SEMDF – Vol. 13, N° 1, jul. 2018.

PHILLIPS, O.; ALWYN, H. G. The Useful Plants of Tambopata, Peru: I. Statistical Hypotheses Tests with a New Quantitative Technique. **Economic Botany**, v. 47, n. 1, p. 15–32. 1993.

SALES, M. N. G. **Criação de galinhas em sistemas agroecológicos**. Vitória, ES: Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural, 2005. 284 p.

SOARES, A.H.; NETO, R.M.C.F.; SANTOS, C.S.; FURTADO, L.L.; NOBRE, H. G. **Construção do conhecimento agroecológico: a experiência do coletivo de criação de galinha caipira no assentamento Carlos Lamarca**, Capitão poço – PA. 2016

IMPORTÂNCIA DA FORMAÇÃO ÉTICO-POLÍTICA DE LIDERANÇAS ESTUDANTIS DO ENSINO MÉDIO NO MUNICÍPIO DE MACAÍBA-RN

LA IMPORTANCIA DE LA FORMACIÓN ÉTICA Y POLÍTICA DE LOS LÍDERES ESTUDIANTILES DE ENSEÑANZA MEDIA DEL MUNICIPIO DE MACAÍBA-RN

THE IMPORTANCE OF ETHICAL AND POLITICAL TRAINING FOR HIGH SCHOOL STUDENT LEADERS IN THE MUNICIPALITY OF MACAÍBA-RN

José Victor Oliveira da Silva[1]
Andréa Monteiro da Costa[2]

INTRODUÇÃO

A escola é um dos principais agentes fomentadores do conhecimento político e cidadão, construindo jovens para enfrentar os desafios sociais, econômicos e globais que estão postos à prova da próxima geração. A depender da instituição, das metodologias de ensino e gestão, fica em ênfase a inserção da gestão democrática na construção de um projeto educacional na escola. A democracia e os preceitos democráticos acabam sendo reafirmados a partir da comunidade escolar politicamente ativa na luta pela garantia dos direitos e na emancipação da defesa da educação pública, gratuita e de qualidade. “Não há democracia efetiva sem um verdadeiro crítico” (2007, p. 52).

Assim, a formação ética e política é vital para jovens estudantes, que enfrentam questões como permanência estudantil, saúde mental e processo de aprendizagem. Compreendendo a necessidade da política na vida do indivíduo, segundo Giddens (1938) “Defino a política emancipatória como uma visão genérica interessada, acima de tudo, em libertar os indivíduos e grupos das limitações que afetam negativamente suas oportunidades de vida.”

Assim, este relato de experiência tem como objetivo descrever a experiência vivenciada como monitor do projeto de extensão em ações internas e externas envolvendo as atividades do projeto.

[1]Estudante Téc. em Aquicultura, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, joseevictoroliv@gmail.com
[2] Professora, Doutora, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, andreamonteiro55@yahoo.com

RELATO DE EXPERIÊNCIA

O projeto de extensão “A formação ético-política de lideranças estudantis do ensino médio no município de Macaíba: aportes para a cidadania no ambiente escolar e fortalecimento da organização gremial” é desenvolvido e executado na Escola Agrícola de Jundiaí, Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (EAJ/UFRN), e tem como objetivo envolver estudantes em um processo formativo que promova a organização estudantil e apoie a reestruturação das entidades, com foco na cidadania e ética.

A proposta trata não apenas de uma formação com eficácia e foco na questão acadêmica, mas também destaca a importância de praticar a formação política por meio da participação efetiva em entidades representativas. Na EAJ/UFRN, essa formação ocorre especificamente por meio do Grêmio Estudantil Professor Rivaldo D´Oliveira (GERD) para os estudantes secundaristas. A inserção dos(as) estudantes nessa entidade faz parte da participação democrática e da prática de gestões democráticas e eficientes.

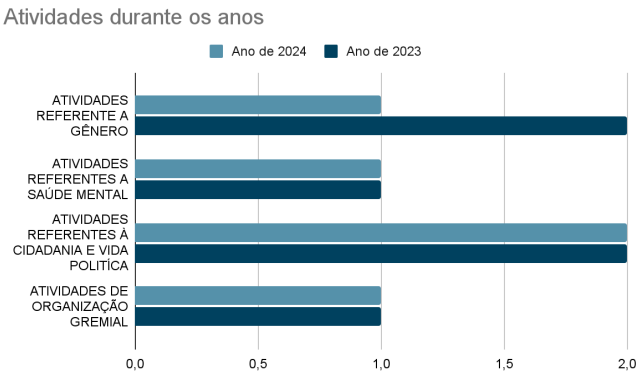
O projeto trabalha com as seguintes metodologias: reuniões de planejamento; identificação das temáticas geradoras; elaboração de estratégias de abordagem das temáticas pela equipe; realização de palestras e debates, com a equipe e convidados(as); montagem de oficinas para desenvolver modelos gremiais e implementar processos eleitorais.

As atividades (oficinas, palestras etc.) são realizadas mensalmente, com divulgação nas redes sociais e/ou por meio de material gráfico. A participação do público interno e externo não se limita apenas aos estudantes de ensino técnico da instituição, mas também inclui estudantes da graduação e convidados externos, que atuam como espectadores ou participantes.

Desde dois mil e vinte e três, minha participação em pautas e discussões com características políticas e sociais da sociedade foi se expandindo a partir de cada atividade que o projeto realizava. Com o interesse de ser um agente político “transformador da realidade”, candidatei-me e fui eleito à presidência do GERD no final de dois mil e vinte e três. Estar presente no GERD, com uma gestão organizada e com suas respectivas cadeiras administrativas ocupadas, foi um passo importante para que, em dois mil e vinte e quatro, as sementes plantadas pelo projeto no ano anterior pudessem dar frutos. Com atividades relacionadas a diversos temas e

causas, em pleno mês de outubro, é possível perceber a evolução do projeto.

Figura 01: Gráfico comparativo de atividades realizadas pelo projeto em diversos temas na EAJ/UFRN.



Fonte: própria (2024).

O gráfico apresentado retrata alguns temas prioritários dentro do projeto, considerando as atividades relacionadas a gênero, saúde mental, cidadania, vida política e organização gremial durante os anos de 2023 e 2024. É notável que as atividades principais têm amplo espaço, contando não apenas com participação, mas também com uma relevância social, política e ética.

Dessa maneira, a pauta e a defesa de causas sociais voltadas, por vezes, às minorias são, infelizmente, alvos de ataques de fundamentalistas que buscam "apagar" certos temas que precisam ser discutidos nas escolas. De acordo com Silva (2018),

> "Meu partido é os direitos humanos, a dignidade humana, a justiça social, a luta contra o racismo, a lgbtfobia e pela legalização das drogas e do aborto, meu partido é a vida das mulheres, dos pobres e dos LGBTS. Minha ideologia de gênero é a libertação das opressões e convoco todos os educadores que acreditam no potencial libertador da educação a não se curvarem diante do escola sem partido e continuarem sua luta por uma "pedagogia da autonomia" bem ao espírito freiriano"."

A partir desse contexto, a conscientização sobre a libertação das opressões também começa no ambiente acadêmico. A identidade e os grupos com os quais as "juventudes" se identificam hoje precisam ser debatidos nos espaços onde a universidade atua. Temas como o golpe militar de 1964 e a defesa dos direitos humanos visam conscientizar os jovens sobre a importância da resistência democrática. Esses temas, apesar de enfrentarem resistência de certos grupos, permanecem presentes como um compromisso do projeto com a educação emancipatória e a inclusão social.

Figura 02: Palestra “60 anos do Golpe de 1964: autoritarismo ontem e hoje”, realizada na EAJ/UFRN



Fonte: Luciana Mendes (2024).

CONCLUSÕES

Ao promover práticas democráticas e fomentar a consciência cidadã, o projeto não apenas fortalece a organização estudantil, mas também abre caminhos para a emancipação social e política dos participantes. O desenvolvimento de lideranças jovens, capazes de defender causas sociais e atuar em prol de direitos humanos e justiça social, contribui para um ambiente escolar mais inclusivo e engajado.

Causas fundamentais para a juventude contemporânea refletem um compromisso em preparar indivíduos para uma participação ativa e responsável. Dessa forma, o projeto reafirma o princípio “Pense globalmente, aja localmente” (LAWRENCE; FUDGE, 2009, p. i14, tradução nossa), alinhando-se aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU e impulsionando uma transformação no microcosmo escolar que impacta diretamente a sociedade.

REFERÊNCIAS

BOURDIEU, Pierre. **Distinção: crítica social do julgamento**, Porto Alegre, Editora Zouk, 2007.

GIDDENS, Anthony. **O surgimento da política-vida.** *In*: **MODERNIDADE e Identidade**. [*S. l.*: *s. n.*], 1938.

SILVA, N. A. . **Escola sem partido, ideologia de gênero e esquerdismo.** Agência de noticias Saiba Mais, Natal, 18 jan. 2018

LAWRENCE, Roderick J.. Building Healthy Cities: The World Health Organization Perspective. In: GALEA, Sandro; VLAHOV, David (Ed.). **Handbook of Urban Health**: Populations, Methods, and Practice. New York: Springer Us, 2005. Cap. 24. p. 479 501.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE (UFRN). **Comissão da verdade da UFRN: relatório final.** Natal: EDUFRN, 2015. Disponível em: https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/19504. Acesso em: 04 out. 2024.

SALA DE AULA INVERTIDA COMO FERRAMENTA PARA O APERFEIÇOAMENTO NO ENSINO SUPERIOR: ESTUDO DE CASO APLICADO AO CURSO DE ZOOTECNIA DA USP

EL AULA INVERTIDA COMO HERRAMIENTA DE MEJORA EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR: ESTUDIO DE CASO APLICADO AL CURSO DE ZOOTECNIA DE LA USP

FLIPPED CLASSROOM AS A TOOL FOR IMPROVEMENT IN HIGHER EDUCATION: CASE STUDY APPLIED TO THE USP ZOOTECHNICS COURSE

Marcos Silva Tavares[1]
Murilo Mesquita Baesso[2]

INTRODUÇÃO

A crescente demanda do mercado de trabalho por profissionais qualificados tem elevado a busca por cursos de nível superior, exigindo dos professores a adoção de metodologias inovadoras para otimização do ensino (OTA, 2018). Durante as etapas de ensino e aprendizagem, existem métodos distintos que podem ser adotados pelo professor para transmitir conhecimento ao discente (CARDOSO, 2021). Na metodologia comum (tradicional), o professor é a figura central, ou seja, ele é o agente transmissor do conhecimento e isso se dá geralmente por meio de aulas teóricas (KRUGER & ENSSLIN, 2013). Nesse caso, o aluno assume um papel altamente passivo, sendo o docente o principal responsável pelo aprendizado. aptos a atuar neste cenário de ensino (OLIVEIRA, 2012).

Para Pereira e Silva (2018), a evolução das tecnologias associada às novas gerações ingressantes nos diversos níveis de ensino, têm incentivado os professores (as) na busca por metodologias mais atrativas nas aulas, visando a concretização na interação Ensino-Aprendizagem Nesse contexto, metodologias ativas de aprendizado estão em destaque, dentre elas, a denominada sala de aula invertida (SAI). Esse método baseia-se no modelo híbrido de ensino, divergindo do modelo de aula tradicional, em que a aprendizagem se inicia de maneira autônoma por parte do aluno, em casa ou em outro local, e continua fisicamente entre estudante e professor (LEFFA et al, 2016). Os alunos são despertados e

[1] Doutorando em Engenharia de Sistemas Agrícolas, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – ESALQ/USP, ms.tavares@usp.br
[2] Professor de Máquinas Agrícolas e Agricultura de Precisão, Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos – FZEA/USP, baesso@usp.br

introduzidos pela primeira vez com o tema a ser trabalhado em grupo em atividades preliminares, na maior parte das vezes online; podem ser usados vídeos, livros e materiais de acesso público (BOLLELA, 2017).

Nesse cenário, esse relato busca apresentar os resultados práticos obtidos com o uso da sala de aula invertida como ferramenta dinâmica de melhoria do ensino superior por meio de um estudo de caso aplicado a disciplina ZEB1050 - Máquinas Para Produção Agropecuária I do curso de Zootecnia da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos (FZEA/USP), sendo os dados coletados durante o estágio à docência requerido pela Universidade de São Paulo como requisito para conclusão do curso de Doutorado.

RELATO DE EXPERIÊNCIA

A grande procura por cursos de nível superior gera nos professores a necessidade de inovação na adoção de técnicas para otimização do ensino e o desafio de manter a qualidade do ensino. Associado ao surgimento de novas tecnologias que permitem uma comunicação audiovisual de qualidade à distância e principalmente após a pandemia de Covid-19, o ensino remoto e/ou hibrido tem sido uma realidade, exigindo um olhar analítico e critico quanto a sua eficiência.

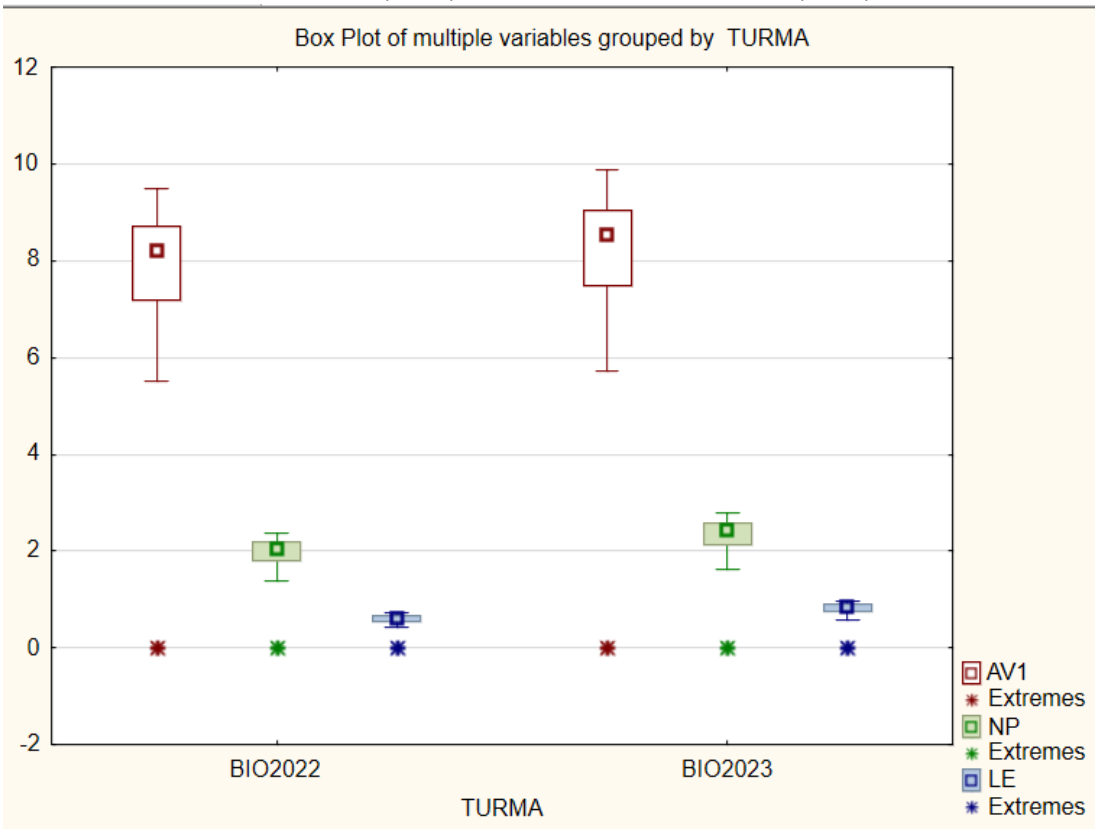
Nesse contexto, 32 alunos da disciplina de Máquinas para produção Agropecuária I, do curso de Zootecnia da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos (FZEA/USP), Câmpus Pirassununga/SP, foram submetidos à metodologia da sala de aula invertida no 1º semestre de 2023. A aplicação de tal método se deu de forma híbrida, ou seja, os alunos participaram das aulas e trabalhos de forma presencial e remota, sendo as aulas iniciadas uma hora após o horário normal durante todo o semestre. Foram estabelecidos encontros semanais síncronos e assíncronos, na porcentagem equivalente a 50% do tempo disponível, ou seja, 3 horas online e 3 horas no formato presencial.

O cálculo da média final da disciplina se deu por meio da avaliação de três indicadores básicos de aprendizagem que foram computados para análise da aprendizagem dos alunos: Nota da Avaliação Escrita (AV1) – 60% da nota; Nota do Projeto Prático (NP) – 30% da nota; e Listas de Exercícios (LE) – 10% da nota. A avaliação escrita foi aplicada em sala de aula sem consulta. O projeto pratico foi focado na construção de um protótipo do sistema hidráulico em máquinas agrícolas. Foram aplicadas 2 listas de exercícios anteriores a prova. A média aritmética de

cada indicador de aprendizagem foi tabulada no software Excel e avaliada no software Statistica, sendo posteriormente construído um gráfico de boxplot. A comparação percentual de desempenho dos alunos foi realizada por regra de três simples, evidenciando a diferença média de valores entre as duas turmas.

O desempenho dos alunos foi superior com a aplicação da SAI quando comparado a turma do ano anterior para os indicadores AV1 e NP e o os valores relacionados a lista de exercício foram equivalentes. (Figura 1). Em termos percentuais, a nota média da primeira avaliação foi elevada em 4% e a pontuação obtida no projeto prático foi 6% superior.

Figura 01: Comparativo de desempenho de aprendizagem entre alunos de uma turma de ensino convencional (2022) e da turma com uso da SAI (2023).



Fonte: própria (2024).

Os dados obtidos neste trabalho coincidem com os resultados publicados por ABBEG (2024) que constatou que a aplicação da SAI foi capaz de elevar a nota das avaliações em aproximadamente 21%, saltando de 6,5 para 8,2.

CONCLUSÕES

De forma geral, a metodologia SAI, aplicada de forma híbrida nesse estudo de caso, mostrou-se eficiente ao ampliar os indicadores de aprendizado dos alunos

(AV1 e NP), podendo ser empregada como estratégia promissora capaz de contribuir com o aperfeiçoamento do ensino superior. Encontrar o meio termo entre ensino online e presencial se faz necessário no cenário de evolução do conhecimento em um mundo cada vez mais conectado e tecnológico. Salienta-se a importância de novos estudos e necessidade da testagem dessa metodologia em larga escala no território nacional para consolidação prática dessa abordagem.

REFERÊNCIAS

ABBEG, T. P. A eficácia da sala de aula invertida no ensino de óptica para a compreensão de problemas de visão. **ETS EDUCARE-Revista de Educação e Ensino**, v. 2, n. 3, p. 1-10, 2024.

BOLLELA, V. R. Sala de aula invertida na educação para as profissões de saúde: conceitos essenciais para a prática. **Revista Eletrônica de Farmácia**, v. 14, n. 1, 2017.

CARDOSO, I. N. A. Tecnologias digitais na educação híbrida e a mediação pedagógica: utilizando o método rotação por estações. Maceió, 2023. 128 p. **Dissertação** (Mestrado em Educação). Centro de Educação, UFAL, 2021.

KRÜGER, L. M.; ENSSLIN, S. R. Método Tradicional e Método Construtivista de Ensino no processo de Aprendizagem: uma investigação com os acadêmicos da disciplina Contabilidade III do curso de Ciências Contábeis da Universidade Federal de Santa Catarina, 2013, ***Revista Organizações em Contexto***, *9*(18), 219-270.

LEFFA, V. J.; DUARTE, G. B.; ALDA, L. S. A sala de aula invertida: o que é e como se faz. A linguística aplicada no Brasil: rumos e passagens. Campinas: **Pontes Editores**, p. 365-386, 2016.

OLIVEIRA, A. P.; CARVALHO, E. S.; LAGE-MARQUES, J. L.; CAVALLI, V.; HABITANTE, S. M.; RALDI, D. P. Evaluation of a strategic practice demonstration method applied to endodontic laboratory classes. **Revista Odonto Ciência**. Porto Alegre, v. 27, n. 2, p. 127-131, 2012.

OTA, M. A. Adaptatividade em Ambientes Virtuais: uma proposta para personalizar a aprendizagem em cursos híbridos de ensino superior. São Paulo, 2018. 266 p. **Tese** (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática). Universidade Cruzeiro do Sul, 2018.

PEREIRA, Z. T. G.; DA SILVA, D. Q. Metodologia ativa: Sala de aula invertida e suas práticas na educação básica. **Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación**, v. 16, n. 4, p. 63-78, 2018.



Eixo 3

Gestão e Tecnologias

CONTROLE DE TRAJETÓRIA DE UM ROBÔ MANIPULADOR SERIAL DUPLO

CONTROL DE TRAYECTORIA DE UN ROBOT MANIPULADOR SERIE DUAL

TRAJECTORY CONTROL OF A DUAL SERIAL MANIPULATOR ROBOT

Fábio Guilherme de Andrade Soares[1]
Ian Ribeiro Nascimento[2]
Valdenio João Francisco José Lima de Sousa[3]
Alysson Domingos Silvestre[4]
Alexander Patrick Chaves de Sena[5]

RESUMO
Este trabalho apresenta o desenvolvimento de controladores em malha aberta para a trajetória de dois robôs manipuladores seriais, cada um com 5 graus de liberdade. O sistema é composto por cinco juntas, sendo a quinta equipada com um atuador, com movimento realizado por motores de passo e circuitos drivers. Implementou-se uma interface homem-máquina utilizando um módulo multifuncional de dados para o controle dos robôs, além de um aplicativo desenvolvido no ambiente App Designer do Matlab® para simulação do controle de braços robóticos, por meio da resolução da cinemática inversa baseada na análise geométrica e algébrica dos conceitos de Denavit-Hartenberg. As simulações permitiram avaliar o desempenho do controle em tarefas de posicionamento, rastreamento de trajetória e manipulação de objetos. Na implementação experimental, foi utilizado o software LabView® com o toolkit DAQMAX para configuração de contadores e sinais digitais. A estratégia de controle, dividida em etapas de modelagem matemática, configuração dos contadores e estruturas de evento, e geração de trajetória, demonstrou índices satisfatórios de desempenho. Os resultados experimentais evidenciaram excelente repetibilidade e estabilidade na velocidade dos motores, demonstrando a confiabilidade do sistema de movimentação dos motores e articulações avaliados. Este estudo valida a eficiência das soluções de cinemática inversa desenvolvidas e contribui significativamente para o avanço do controle de manipuladores robóticos em aplicações industriais e de pesquisa, proporcionando uma base sólida para futuros desenvolvimentos e otimizações na área.
Palavras-chave: Robôs manipuladores seriais; Controle em malha aberta; Cinemática inversa; Simulação e desempenho.

RESUMEN
Este trabajo presenta el desarrollo de controladores de lazo abierto para la trayectoria de dos robots manipuladores en serie, cada uno con 5 grados de libertad.

[1] Bacharelado em Engenharia Mecânica, Instituto Federal de Pernambuco (IFPE), fgas@discente.ifpe.edu.br
[2] Bacharelado em Engenharia Mecânica, Instituto Federal de Pernambuco (IFPE), irn@discente.ifpe.edu.br
[3] Bacharelado em Engenharia Mecânica, Instituto Federal de Pernambuco (IFPE), vjfjls@discente.ifpe.edu.br
[4] Doutor em Engenharia Elétrica, Instituto Federal de Pernambuco (IFPE), alysson.silvestre@caruaru.ifpe.edu.br
[5] Doutor em Engenharia Mecânica, Instituto Federal de Pernambuco (IFPE), alexander.sena@caruaru.ifpe.edu.br

El sistema está formado por cinco articulaciones, la quinta está equipada con un actuador, cuyo movimiento se realiza mediante motores paso a paso y circuitos controladores. Se implementó una interfaz hombre-máquina utilizando un módulo de datos multifuncional para el control de robots, además de una aplicación desarrollada en el entorno Matlab® App Designer para simular el control de brazos robóticos, mediante la resolución de cinemática inversa basada en análisis de conceptos geométricos y algebraicos. de Denavit-Hartenberg. Las simulaciones permitieron evaluar el desempeño del control en tareas de posicionamiento, seguimiento de trayectoria y manipulación de objetos. En la implementación experimental se utilizó el software LabView® con el kit de herramientas DAQMAX para configurar contadores y señales digitales. La estrategia de control, dividida en pasos de modelado matemático, configuración de contadores y estructuras de eventos, y generación de trayectorias, demostró tasas de desempeño satisfactorias. Los resultados experimentales mostraron una excelente repetibilidad y estabilidad a la velocidad del motor, demostrando la confiabilidad del sistema de movimiento del motor y las articulaciones evaluadas. Este estudio valida la eficiencia de las soluciones de cinemática inversa desarrolladas y contribuye significativamente al avance del control de manipuladores robóticos en aplicaciones industriales y de investigación, proporcionando una base sólida para futuros desarrollos y optimizaciones en el área.
Palabras clave: Robots manipuladores en serie; Control de bucle abierto; Cinemática inversa; Simulación y rendimiento.

ABSTRACT

This paper presents the development of open-loop controllers for the trajectory of two serial manipulator robots, each with 5 degrees of freedom. The system consists of five joints, the fifth of which is equipped with an actuator, with movement performed by stepper motors and driver circuits. A human-machine interface was implemented using a multifunctional data module for robot control, in addition to an application developed in the Matlab® App Designer environment for simulating the control of robotic arms, through the resolution of inverse kinematics based on the geometric and algebraic analysis of the Denavit-Hartenberg concepts. The simulations allowed the evaluation of the control performance in positioning, trajectory tracking and object manipulation tasks. In the experimental implementation, the LabView® software with the DAQMAX toolkit was used to configure counters and digital signals. The control strategy, divided into stages of mathematical modeling, configuration of counters and event structures, and trajectory generation, demonstrated satisfactory performance indices. The experimental results showed excellent repeatability and stability in the motor speed, demonstrating the reliability of the evaluated motor and joint movement system. This study validates the efficiency of the developed inverse kinematics solutions and contributes significantly to the advancement of robotic manipulator control in industrial and research applications, providing a solid basis for future developments and optimizations in the area.
Keywords: Serial manipulator robots; Open-loop control; Inverse kinematics; Simulation and performance.

INTRODUÇÃO

Embora a robótica cirúrgica ainda esteja em seus estágios iniciais, a rápida expansão de sistemas cirúrgicos evidencia que essa tecnologia veio para ficar e

que, como urologistas, devemos nos preparar para a próxima onda tecnológica que, mais uma vez, transformará a prática médica (MORAN, 2007). Um robô cirúrgico é um dispositivo controlado por computador, programado para auxiliar no posicionamento e manipulação de instrumentos cirúrgicos (CNOP, PINTO, et al., 2024). A robótica é um campo relativamente novo da tecnologia moderna, que ultrapassa as fronteiras tradicionais da engenharia. A compreensão da complexidade dos robôs e suas aplicações exige conhecimento em engenharia elétrica, engenharia mecânica, sistemas e engenharia industrial, ciência da computação, economia e matemática (QASSEM, 2010).

Para realizar o controle de trajetória, é necessário escolher uma estratégia para a geração de pontos ao longo do percurso desejado. Os pontos que compõem uma trajetória podem ser gerados por meio de estratégias ponto-a-ponto ou contínuas. Na estratégia contínua para trajetórias conhecidas, o planejamento envolve o estudo e a aplicação de metodologias para definir o comportamento das variáveis do manipulador ao longo de um percurso desejado (GONÇALVES, 2016). Dado que as principais variáveis do robô são as posições, velocidades e acelerações dos elos e juntas, esse comportamento desejado pode ser entendido como uma predefinição dos valores dessas variáveis em um intervalo de tempo com alguma parametrização (GONÇALVES, 2016). As parametrizações podem incluir as limitações do espaço de trabalho da máquina ou as necessidades do comportamento, como velocidade constante ou posição específica. Na maioria das aplicações, definir uma trajetória significa determinar que a ferramenta do manipulador siga um caminho específico, mantenha uma velocidade definida ou alcance um determinado ponto no menor tempo possível (GONÇALVES, 2016). O procedimento de geração de uma trajetória pode ser abordado por diversas metodologias matemáticas e analíticas ou computacionais e numéricas, mas todas visam determinar um conjunto de pontos ou uma função descritiva de um caminho, levando em consideração as parametrizações (GONÇALVES, 2016). Analiticamente, uma das maneiras de gerar essas trajetórias é calcular os pontos desejados a partir das raízes de um polinômio de ordem n (GONÇALVES, 2016). Esses pontos servirão como uma sequência de entradas para o processo decisório realizado pelo algoritmo controlador.

O controle de um braço robótico tem sido um desafio desde os primeiros dias dos robôs. O problema cinemático é definido como a transformação do espaço

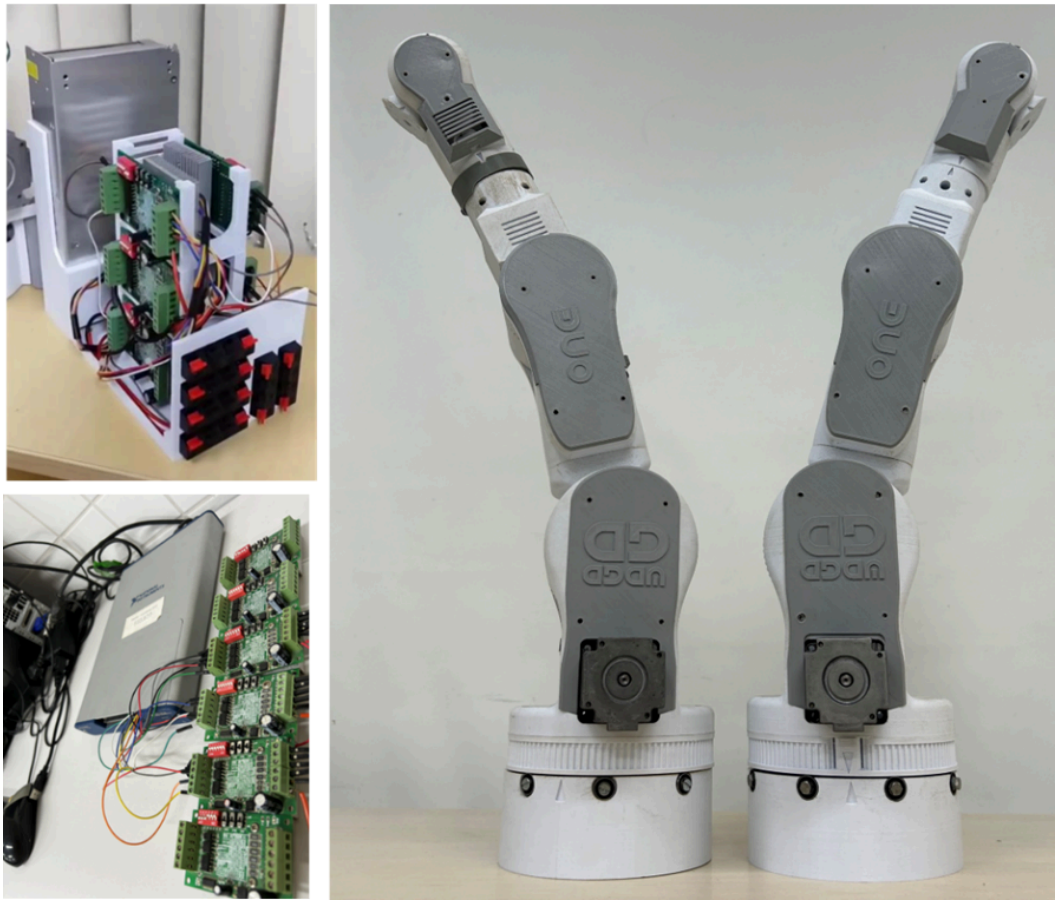
cartesiano para o espaço das juntas e vice-versa (DESHPANDE, 2014). Uma solução analítica para a cinemática direta e inversa de um braço robótico com 5 graus de liberdade (DOF) é apresentada para analisar o movimento do braço de um ponto no espaço para outro (DESHPANDE, 2014). A cinemática inversa é fundamental para a movimentação dos robôs manipuladores, pois todas as tarefas realizadas por eles requerem o cálculo da cinemática inversa, sendo considerada a função mais importante dentro do estudo da cinemática de robôs manipuladores (ZWIRTES, 2004).

DESENVOLVIMENTO

SISTEMA ELETROMECÂNICO

O sistema eletromecânico do manipulador robótico utilizado foi projetado em plano de atividade concomitante através de modelagem 3D. A impressão 3D das peças, facilitada pela modelagem CAD, assegurou a precisão dos componentes e a viabilidade do design, com ajustes para otimizar a resistência mecânica e garantir que os motores suportassem o peso dos braços robóticos, permitindo movimentos fluidos e controlados. Para a construção do sistema eletroeletrônico, foram utilizados motores de passo KP35/9HM2 (NEMA 23), Nema 17 HS8401S e Nema 14 FY35EC180AP, controlados pelo driver Toshiba BL-TB6560-V2. Este driver, que opera com tensões de até 40V e correntes de até 3,5A, utiliza modulação por largura de pulso (PWM) para controlar com precisão os motores, permitindo movimentos suaves e exatos. A placa de aquisição NI USB-6353 X-Series, com suas 16 entradas analógicas e quatro contadores/temporizadores, foi crucial para o controle preciso dos sinais enviados aos drivers, conectando-se ao computador via USB e integrando-se com o software LabView para o desenvolvimento da interface homem-máquina (IHM). A Figura (1) apresenta o sistema eletromecânico utilizado.

Figura 1: Sistema Eletromecânico utilizado nos resultados experimentais.

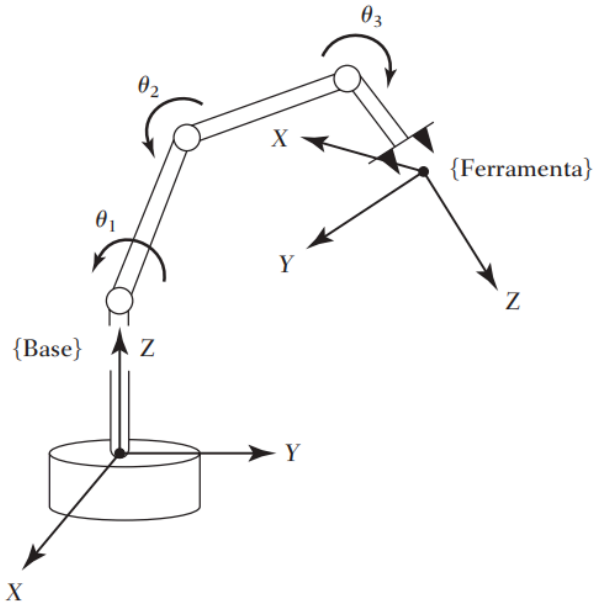


Fonte: autoria própria.

MODELAMENTO MATEMÁTICO

A cinemática direta trata-se do problema de geometria estática de computar a posição e a orientação do efetuador do manipulador. Em termos específicos, dado um conjunto de ângulos de junta, o problema da cinemática direta é computar a posição e a orientação do sistema de referência da ferramenta, com relação ao sistema da base (CRAIG, 2013). A Figura (2) apresenta a representação do sistema de referência da ferramenta.

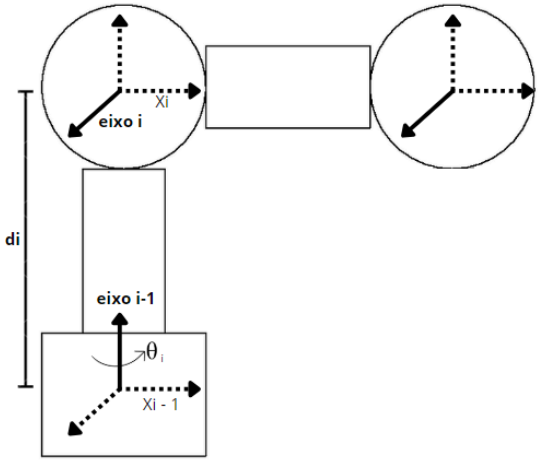
Figura 2: Representação o sistema de referência da ferramenta com relação ao sistema da base como uma função das variáveis das juntas.



Fonte: Craig (2013).

O resultado da cinemática direta provém da equação do braço, para cada tipo de robô, conforme a configuração do mesmo. Para tanto é necessário conhecer os parâmetros cinemáticos envolvidos em cada elemento do robô. Cada par de elos é conectado por juntas ou de revolução ou prismáticas. A posição relativa e a orientação, destes dois elos sucessivos, podem ser representadas por dois parâmetros de junta (ZWIRTES, 2004). O primeiro parâmetro de junta é o deslocamento de elo é a distância do ângulo, d_i, na Figura (3), o d_i representa a translação ao longo de i - 1 necessária para fazer o eixo i -1 intersecionar o eixo i. O deslocamento de elo d_i será variável se a junta i for prismática e constante caso for rotacional. O segundo parâmetro de junta é chamado de ângulo da junta, θ_i, que representa a rotação sobre o eixo i-1 necessária para fazer o eixo x_{i-1} paralelo com o eixo x_i, esse parâmetro é variável nas juntas rotacionais e constante em juntas prismáticas.

Figura 3: Representação dos parâmetros de juntas de um manipulador robótico.

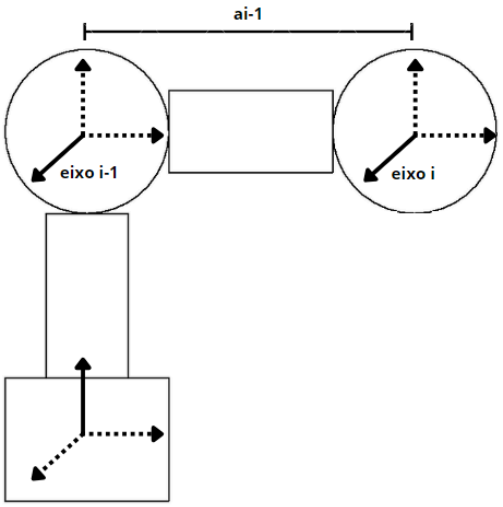


Fonte: autoria própria.

Assim como há uma junta conectando elos adjacentes, há também um elo entre juntas sucessivas. A posição e orientação relativa dos eixos de duas juntas sucessivas podem ser especificadas por dois parâmetros de elos (ZWIRTES, 2004).

O primeiro parâmetro de elo refere-se ao comprimento do elo, representado por a_{i-1}, sendo a medida da distância ao longo de uma linha de eixos perpendiculares das duas juntas adjacentes de um manipulador. Na Figura (4), é exibido é a distância necessária para a transação do eixo i-1 até o eixo i ao longo de x_{i-1}, como sendo a linha perpendicular ao longo da qual é mensurado o comprimento do elo, a_{i-1}.

Figura 4: Representação do parâmetro comprimento de elo de um manipulador robótico.

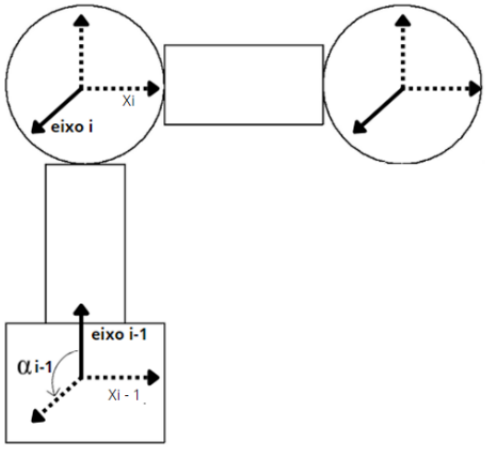


Fonte: autoria própria.

O segundo parâmetro necessário para definir a localização relativa de dois eixos chama-se torção do elo. Ele é a rotação sobre x_i necessária para fazer o eixo i

- 1 paralelo com o eixo i. Através da Figura (5), é possível observar que o ângulo de torção, α_{i-1} é indicado como o ângulo entre o eixo i – 1 e o eixo i tendo seu sentido de giro definido pela regra da mão direita.

Figura 5: Representação do parâmetro torção de elo de um manipulador robótico.



Fonte: autoria própria.

Desta forma, qualquer robô pode ser descrito cinematicamente atribuindo-se os valores de quatro quantidades para cada elo. Dois descrevem o elo em si e dois descrevem a conexão do elo com um vizinho. No caso usual de uma junta rotacional, θ_i é chamada de variável de junta e as outras três quantidades seriam parâmetros fixos de elo. A definição dos mecanismos por meio dessas quantidades é uma convenção chamada de notação de Denavit-Hartenberg (CRAIG, 2013).

O modelo mais frequentemente empregado para manipuladores seriais é o de Denavit-Hartenberg. Essa estrutura possibilita o cálculo da trajetória previamente definida pelo usuário por meio de matrizes homogêneas, oferecendo, assim, a capacidade de controle. A utilização deste modelo é fundamental para a compreensão do comportamento do robô colaborativo. Ele permite a análise detalhada das relações entre as variáveis do sistema e a simulação do desempenho do robô sob diferentes condições. Além disso, o modelo de Denavit-Hartenberg facilita a implementação de algoritmos de controle, permitindo que o robô execute tarefas complexas de maneira precisa e eficiente (LIMA, 2023). De acordo com Craig (2013), utilizando forma geral da transformação que relaciona os sistemas de referência fixados a elos vizinhos, apresentada na Equação (1), e concatenando essas transformações individuais é possível encontrar a posição e a orientação do elo n com relação ao elo 0.

$$ {}^{i-1}_{i}T = \begin{bmatrix} cos\theta_i & -sen\theta_i & 0 & a_{i-1} \\ sen\theta_i . cos\alpha_{i-1} & cos\theta_i . cos\alpha_{i-1} & -sen\alpha_{i-1} & -sen\alpha_{i-1} . d_i \\ sen\theta_i . sen\alpha_{i-1} & cos\theta_i . sen\alpha_{i-1} & cos\alpha_{i-1} & cos\alpha_{i-1} . d_i \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad (1) $$

Portanto, para realizar a transformação do conjunto de coordenadas de 0 até n necessita-se realizar a multiplicação de todas as matrizes:

$$ {}^{0}_{n}T = {}^{0}_{1}T . {}^{1}_{2}T \ldots {}^{n-1}_{n}T \quad (2) $$

Para o manipulador robótico de 5 graus de liberdade foi considerado um braço robótico do tipo antropomórfico com todas as juntas do tipo rotacional. Comparando a um braço humano, as juntas 1 e 2 realizam os movimentos do ombro, a junta 3 realiza o movimento do cotovelo, a junta 4 realiza o movimento de rotação do antebraço e a junta 5 realiza o movimento do pulso. O robô possui 5 graus de liberdade e 5 juntas variáveis, todas as juntas são do tipo de revolução, portanto cada uma possui um ângulo θ_i, o mecanismo tem 4 elos e cada elo possui um comprimento fixo L_i. Aplicando os parâmetros nas matrizes de transformação homogênea e fazendo o produto de 5 matrizes, temos a matriz resultante $50T$.

$$ {}^{0}_{5}T = {}^{0}_{1}T . {}^{1}_{2}T . {}^{2}_{3}T . {}^{3}_{4}T . {}^{4}_{5}T \quad (3) $$

Onde a matriz $50T$ fornece a cinemática direta do manipulador de 5 graus de liberdade, na equação 4 os vetores r^1, r^2 e r^3 especificam a orientação do efetuador em relação ao sistema de coordenada da base do robô. Os elementos p_x, p_y e p_z expressam as coordenadas cartesianas da ponta do efetuador em relação ao sistema de referência da base.

$$ {}^{0}_{5}T = \begin{bmatrix} r_x^1 & r_x^2 & r_x^3 & p_x \\ r_y^1 & r_y^2 & r_y^3 & p_y \\ r_z^1 & r_z^2 & r_z^3 & p_z \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad (4) $$

Considerando cosseno = c e seno = s:

$$r_x^1 = c\theta_5.\left(s\theta_1.s\theta_4 + c\theta_4.(c\theta_1.c\theta_2.c\theta_3 - c\theta_1.s\theta_2.s\theta_3)\right) - s\theta_5.(c\theta_1.c\theta_2.s\theta_3 + c\theta_1.c\theta_3.s\theta_2) \quad (5)$$

$$r_y^1 = -c\theta_5.\left(c\theta_1.s\theta_4 + c\theta_4.(s\theta_1.s\theta_2.s\theta_3 - c\theta_2.c\theta_3.s\theta_1)\right) - s\theta_5.(c\theta_2.s\theta_1.s\theta_3 + c\theta_3.s\theta_1.s\theta_2) \quad (6)$$

$$r_z^1 = c(\theta_2 + \theta_3).s\theta_5 + s(\theta_2 + \theta_3).c\theta_4.c\theta_5 \quad (7)$$

$$r_x^2 = s\theta_4.(c\theta_1.c\theta_2.c\theta_3 - c\theta_1.s\theta_2.s\theta_3) - c\theta_4.s\theta_1 \quad (8)$$

$$r_y^2 = c\theta_4.c\theta_1 - s\theta_4.(s\theta_1.s\theta_2.s\theta_3 - c\theta_2.c\theta_3.s\theta_1) \quad (9)$$

$$r_z^2 = s(\theta_2 + \theta_3).s\theta_4 \quad (10)$$

$$r_x^3 = -s\theta_5.\left(s\theta_1.s\theta_4 + c\theta_4.(c\theta_1.c\theta_2.c\theta_3 - c\theta_1.s\theta_2.s\theta_3)\right) - c\theta_5.(c\theta_1.c\theta_2.s\theta_3 + c\theta_1.c\theta_3.s\theta_2) \quad (11)$$

$$r_y^3 = s\theta_5.\left(c\theta_1.s\theta_4 + c\theta_4.(s\theta_1.s\theta_2.s\theta_3 - c\theta_2.c\theta_3.s\theta_1)\right) - c\theta_5.(c\theta_2.s\theta_1.s\theta_3 + c\theta_3.s\theta_1.s\theta_2) \quad (12)$$

$$r_z^3 = c(\theta_2 + \theta_3).c\theta_5 - s(\theta_2 + \theta_3).c\theta_4.s\theta_5 \quad (13)$$

$$p_x = L_2.c\theta_1.c\theta_2 + L_3.s\theta_1.s\theta_4 + L_4.c\theta_5.(s\theta_1.s\theta_4 + c\theta_1.c\theta_2.c\theta_3.c\theta_4 - c\theta_1.c\theta_4.s\theta_2.s\theta_3) - L_4.s(\theta_2 + \theta_3).c\theta_1.s\theta_5 + L_3.c(\theta_2 + \theta_3).c\theta_1.c\theta_4 \quad (14)$$

$$p_y = L_2.c\theta_2.s\theta_1 - L_3.c\theta_1.s\theta_4 - L_4.c\theta_5.(c\theta_1.s\theta_4 - c\theta_2.c\theta_3.c\theta_4.s\theta_1 + c\theta_4.s\theta_1.s\theta_2.s\theta_3) + L_3.c(\theta_2 + \theta_3).c\theta_4.s\theta_1 - L_4.s(\theta_2 + \theta_3).s\theta_1.s\theta_5 \quad (15)$$

$$p_z = L_1 + L_2.s\theta_2 + \frac{L_4.c(\theta_4+\theta_5).s(\theta_2+\theta_3)}{2} + L_3.s(\theta_2 + \theta_3).c\theta_4 + L_4.c(\theta_2 + \theta_3).s\theta_5 + \frac{L_4.c(\theta_4-\theta_5).s(\theta_2+\theta_3)}{2} \quad (16)$$

A definição da cinemática inversa do manipulador do manipulador de 5 graus de liberdade proposto é consideravelmente mais complexa, pois existem múltiplas soluções para uma única coordenada cartesiana p_x, p_y e p_z. Neste sentido, se fez necessário fixar a orientação do efetuador em relação a rotação no eixo z_0 e o eixo y_0, fazendo com que a orientação do eixo do efetuador, x_5, permaneça a mesma do eixo da base, x_0, para qualquer coordenada cartesiana, assim restringindo o número de soluções possíveis a um.

A cinemática inversa é o cálculo feito para determinar as posições das juntas do manipulador robótico em função da posição e orientação do efetuador final (CORDEIRO, 2003). O problema da cinemática inversa é mais difícil que o problema da cinemática direta, pois não há um procedimento sistemático explícito como o

algoritmo DH (ZWIRTES, 2004).

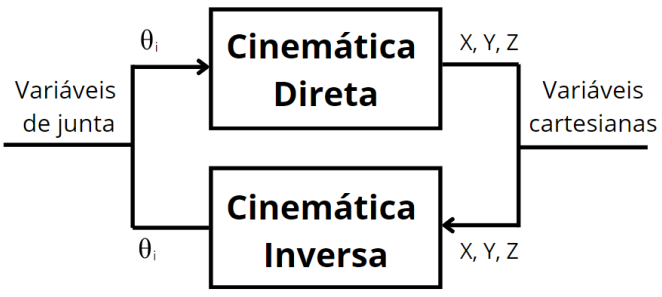
No entanto, para Zwirtes (2004), a solução para o problema da cinemática inversa é mais útil do que da cinemática direta, pois definindo a posição e orientação do efetuador final é possível seguir caminhos como linhas retas, que possibilitam a realização de diversas atividades como operações de montagem, pintura ou colagem. A cinemática inversa é essencial para modelar um manipulador que se movimente em função de uma trajetória determinada para o efetuador final (CORDEIRO, 2003)

Para Cordeiro (2003), a complexidade na solução da cinemática inversa se dá devido as seguintes situações: as equações são, em geral, não lineares e nem sempre podem ser resolvidas com uma forma fechada; não existir uma solução, dependendo da posição do efetuador final desejada e da estrutura do manipulador; existirem múltiplas soluções; existirem infinitas soluções.

Para a solução do problema da cinemática inversa comumente são utilizados o método algébrico e o método geométrico. No método geométrico, tenta-se decompor a geometria espacial do manipulador em diversos planos em que se possa utilizar geometria plana (JUNIOR, 2014).

Resolver a cinemática inversa utilizando-se o método algébrico é basicamente realizar manipulações algébricas para encontrar as soluções desejadas (JUNIOR, 2014). A resolução da cinemática inversa através do método algébrico relaciona a cinemática direta com a cinemática inversa. Talvez o mais importante benefício provido pela solução do problema da cinemática direta é que ela se situa como base para a solução do problema da cinemática inversa (ZWIRTES, 2004). A Figura (6) apresenta as representações da relação da cinemática inversa e direta.

Figura 6: Representação da relação da cinemática inversa e direta.



Fonte: autoria própria.

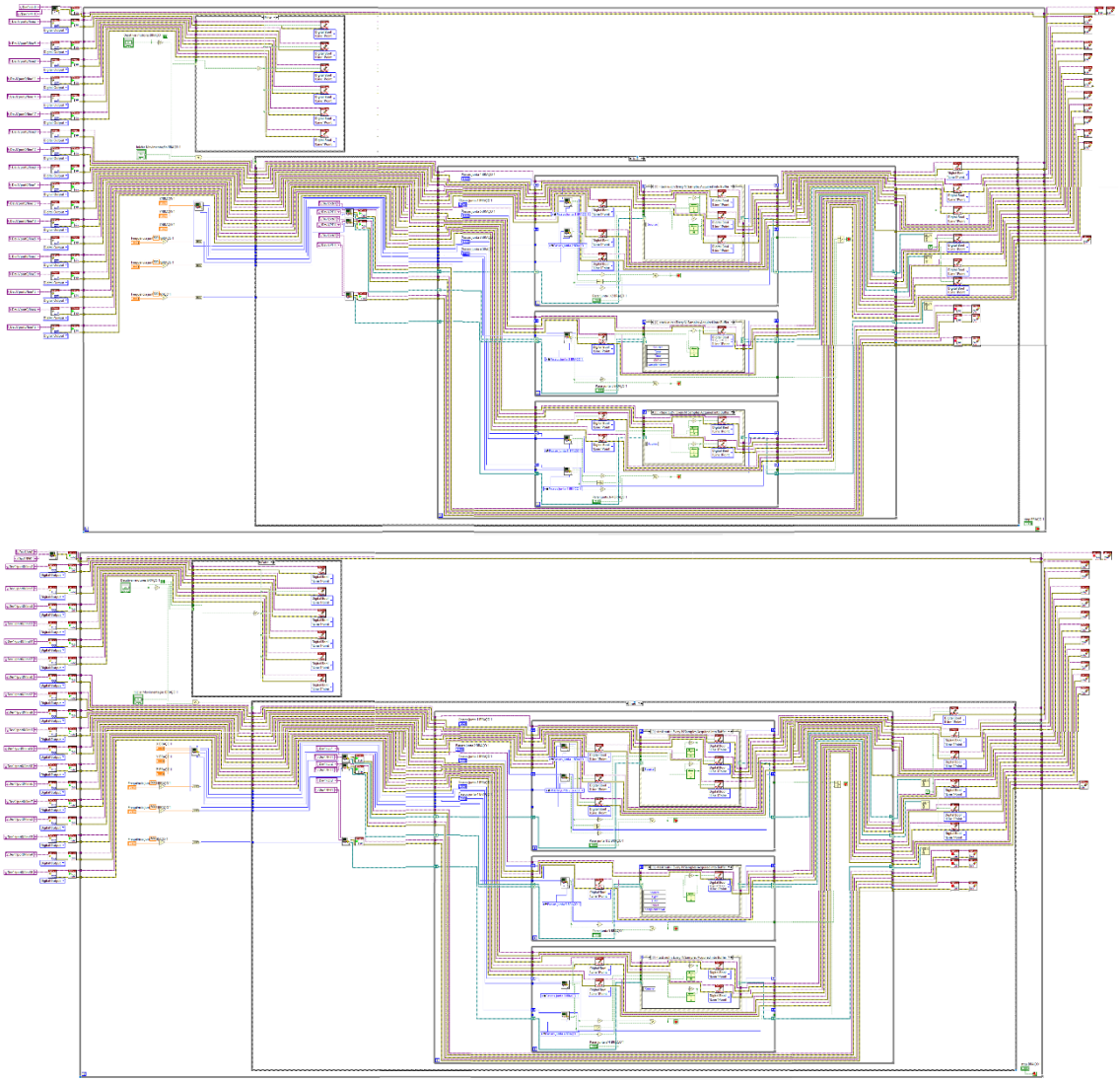
A partir da equação do braço obtida pela cinemática direta é possível realizar

as manipulações algébricas para obtenção da cinemática inversa.

IMPLEMENTAÇÃO DO CONTROLE EXPERIMENTAL

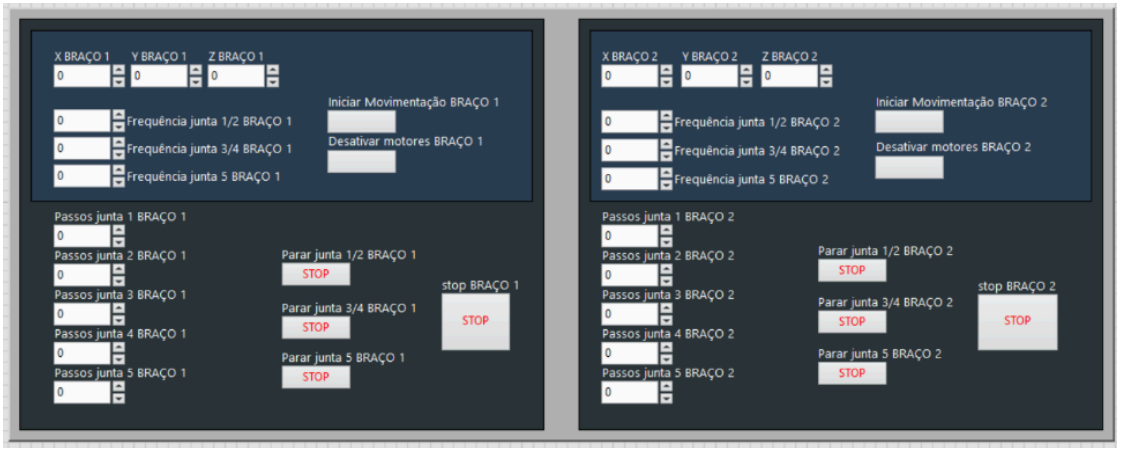
Existem três etapas de controle: a etapa do modelo matemático, a etapa de configuração dos contadores e estruturas de evento e a etapa de geração de trajetória. Na etapa do modelo matemático foi desenvolvido um código dentro de um subvi, estrutura de código no software LabView que é agregado a uma estrutura de código principal (main), que utiliza a função formula node junto com as equações do modelo matemático para determinar quantos pulsos o motor de passo da junta determinada deve realizar para o efetuador chegar ao destino das coordenadas XYZ, os dados de entrada da função são as coordenadas XYZ e os dados de saída são os pulsos para cada junta. Cada junta terá um motor específico e na junta 2 haverá dois motores para realizar o movimento. A Figura (7) apresenta o código fonte em LabView correspondente ao sistema completo do conjunto robótico, que inclui os dois manipuladores. A Figura (8) apresenta a interface homem-máquina do controle em LabView.

Figura 7: Código fonte em LabView do conjunto robótico com os dois manipuladores.



Fonte: autoria própria.

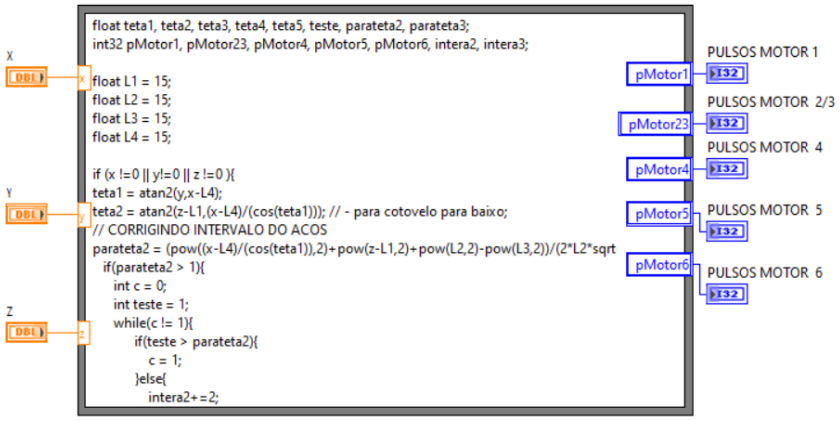
Figura 8: Interface Homem-máquina em LabView.



Fonte: autoria própria.

A Figura (9) apresenta o código fonte em SubVI do modelo matemático desenvolvido.

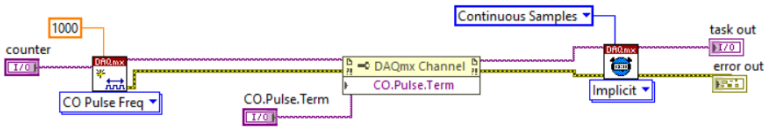
Figura 9: Código fonte em SubVI do modelo matemático.



Fonte: autoria própria.

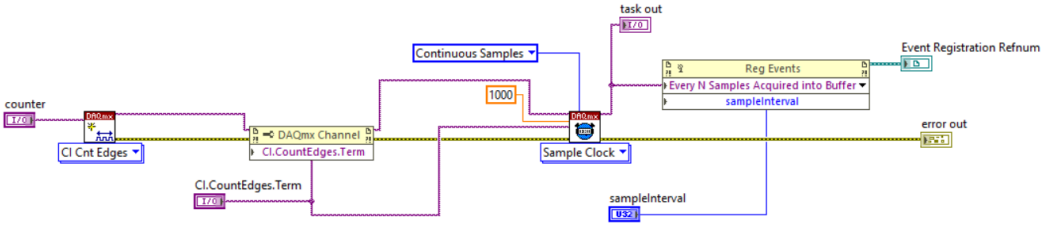
Para controlar os motores de passo a diferentes velocidades, é necessário empregar recursos físicos como contadores, que têm a função de contabilizar pulsos em um intervalo de tempo específico e executar ações com base nos dados dessa contagem. Para assegurar que cada motor opere a uma velocidade de rotação distinta, foi implementada uma estrutura de eventos na qual a leitura de um contador específico gera meio pulso para o motor correspondente. Na placa de aquisição utilizada neste projeto, a USB 6353 Series X da National Instruments®, estão disponíveis quatro contadores. Um desses contadores foi utilizado para gerar pulsos a uma frequência determinada, enquanto os outros três foram empregados para ler esses pulsos e, com base nessa leitura, gerar eventos distintos que controlam o movimento dos motores. A Figura (10) apresenta o contador que gera pulsos em determinada frequência, e a Figura (11) apresenta os contadores que leem os pulsos do contador anterior e geram um evento.

Figura 10: Contador que gera pulsos a uma determinada frequência.



Fonte: autoria própria.

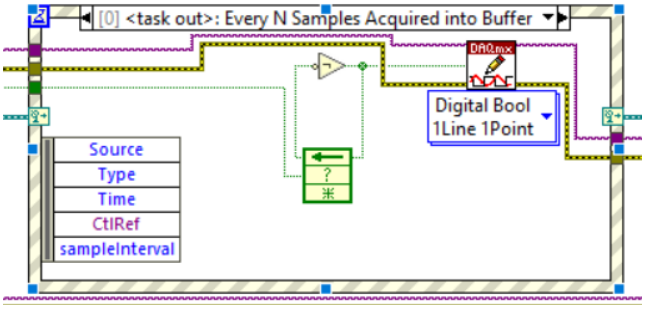
Figura 11: Contadores que leem os pulsos do contador anterior e geram um evento.



Fonte: autoria própria.

A estrutura de eventos é configurada da seguinte maneira: com base na quantidade de leituras realizadas pelo contador de leitura em relação aos sinais emitidos pelo contador gerador de pulsos, um evento é desencadeado. Dessa forma, é realizada uma análise considerando a frequência desejada para a ocorrência do evento e a frequência dos pulsos gerados pelo contador. O intervalo de amostras (sample interval) é utilizado como parâmetro para determinar o momento exato em que o evento deve ocorrer. A Figura (12) apresenta a estrutura de evento.

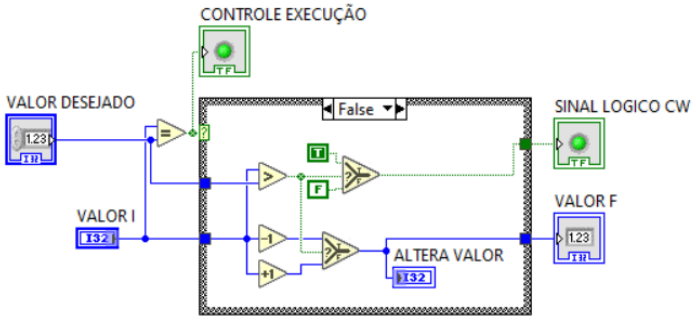
Figura 12: Estrutura de evento.



Fonte: autoria própria.

A etapa para a geração de trajetória leva em consideração os pulsos necessários para chegar à posição XYZ e os pulsos que já foram realizados. Assim podendo localizar a angulação exata que a junta deve estar comparando a posição anterior e a posição desejada. A Figura (13) apresenta a estrutura de geração de trajetória.

Figura 13: Estrutura de geração de trajetória.



Fonte: autoria própria.

CONTROLE POR ÂNGULO DE ROTAÇÃO INDIVIDUAL

Este controle consiste em um controle semianual, onde é escolhido a junta que será movimentada a angulação que ela irá se movimentar e a sua velocidade, assim realizando um controle direto sem utilizar o modelo matemático para chegar em uma posição específica XYZ. Este controle é individual, por ser feito em uma

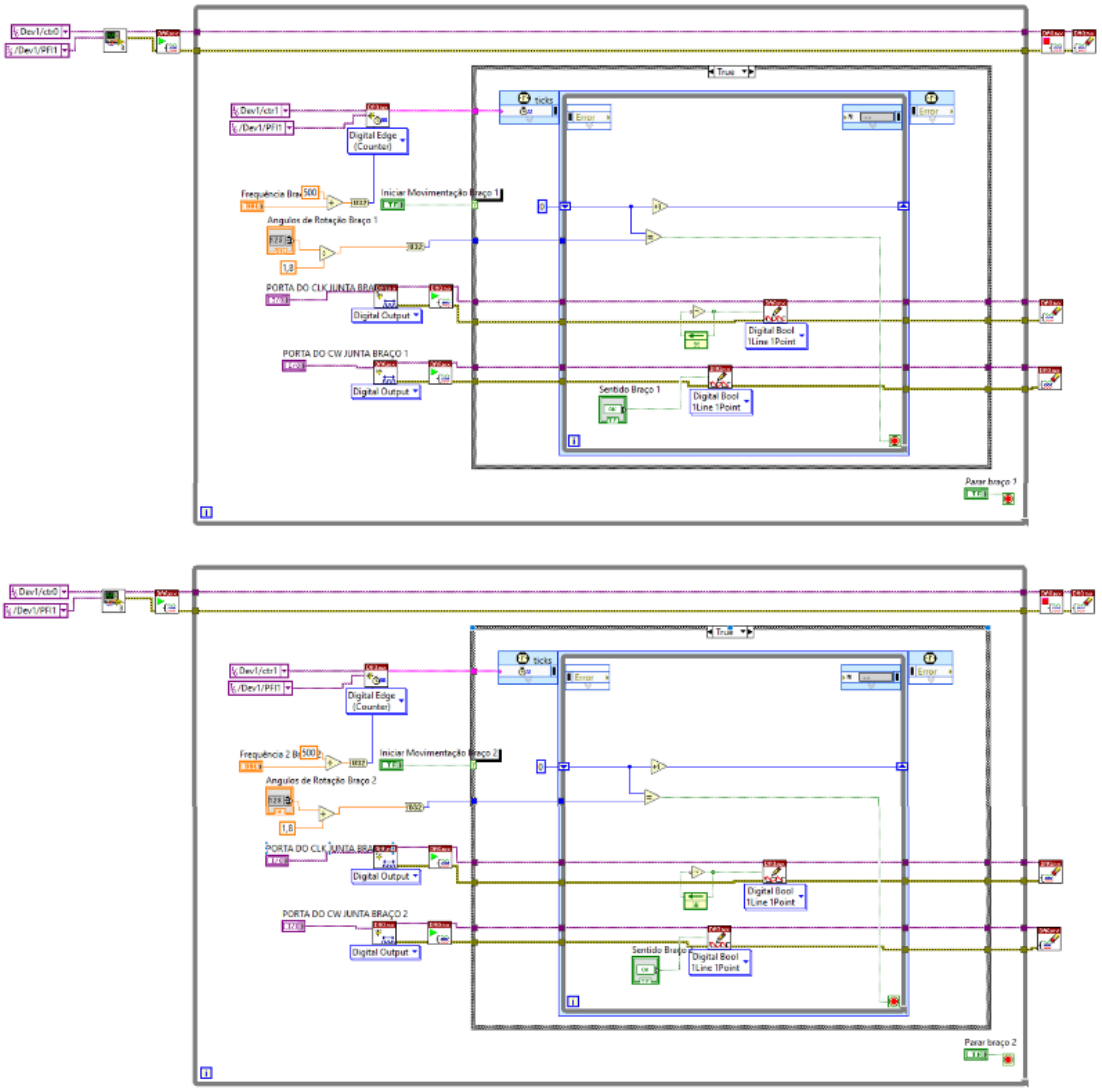
junta por vez então cada junta movimenta em sequência e não ao mesmo tempo. Para este sistema foi utilizado uma estrutura de repetição com base na velocidade de envio de pulsos de um contador. A Figura (14) apresenta a Interface Homem-máquina do controle semianual, e a Figura (15) apresenta o código fonte em LabView com controle semianual.

Figura 14: Interface Homem-máquina do controle semianual.



Fonte: autoria própria.

Figura 15: Código fonte em LabView com controle semianual.



Fonte: autoria própria.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

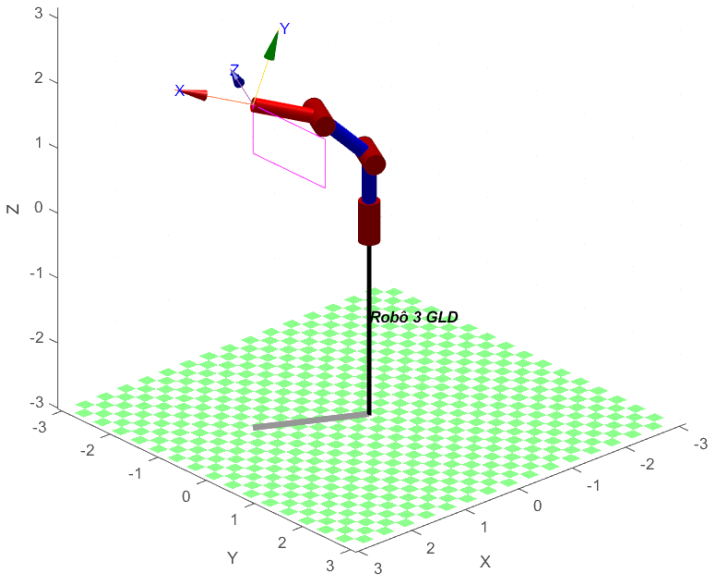
RESULTADOS SIMULADOS

Com o intuito de validar a cinemática inversa de cada manipulador robótico e viabilizar o estudo de suas trajetórias e desempenho, foi concebido um aplicativo utilizando a plataforma App Designer do software Matlab®. O Matlab® representa uma plataforma de programação e computação numérica empregada em diversas áreas da ciência e engenharia. Destaca-se pela inclusão do App Designer, um ambiente que simplifica a criação de aplicativos com interfaces gráficas. Além disso, sua capacidade de integração de extensões oferece um vasto leque de novas funções para o desenvolvimento de projetos e pesquisas. A Figura (16) apresenta o ambiente de simulação e o controle de trajetória lineares que formam um retângulo no espaço tridimensional.

Para o modelamento 3D do manipulador robótico no ambiente de simulação foi utilizada a extensão ROBOTICS TOOLBOX, disponibilizada por Peter Corke. Está extensão permite a utilização de diversas fermentas uteis para o estudo de mecanismos robóticos como geração de trajetória, modelamento 3D de manipuladores, aplicação de modelos cinemáticos entre outras funções.

O desenho das linhas no ambiente de simulação 3D é realizado fornecendo 400 coordenadas cartesianas (p_x, p_y e p_z) em relação ao sistema de referência da base do manipulador e são aplicadas as expressões desenvolvidas no capítulo anterior para definir o ângulo de cada uma das juntas.

Figura 16: Ambiente de simulação 3D do aplicativo.



Fonte: autoria própria.

O tamanho do retângulo desenhado na simulação varia conforme as dimensões dos elos definidos pelo usuário. Por essa razão, após testes realizados, foi decidido estabelecer um limite para os tamanhos dos elos 1 e 4. Estes estão restritos a serem menores ou iguais ao elo de menor valor entre os elos 2 e 3. A Figura (17) apresenta a estratégia utilizada para gerar as 400 coordenadas cartesianas que são fornecidas as expressões de cada junta para definir os ângulos necessários para o manipulador desenvolver a trajetória que o efetuador do manipulador desenhe um retângulo.

Figura 17: Trecho da programação utilizada para fornecer as 400 coordenadas para a trajetória do manipulador no ambiente de simulação.

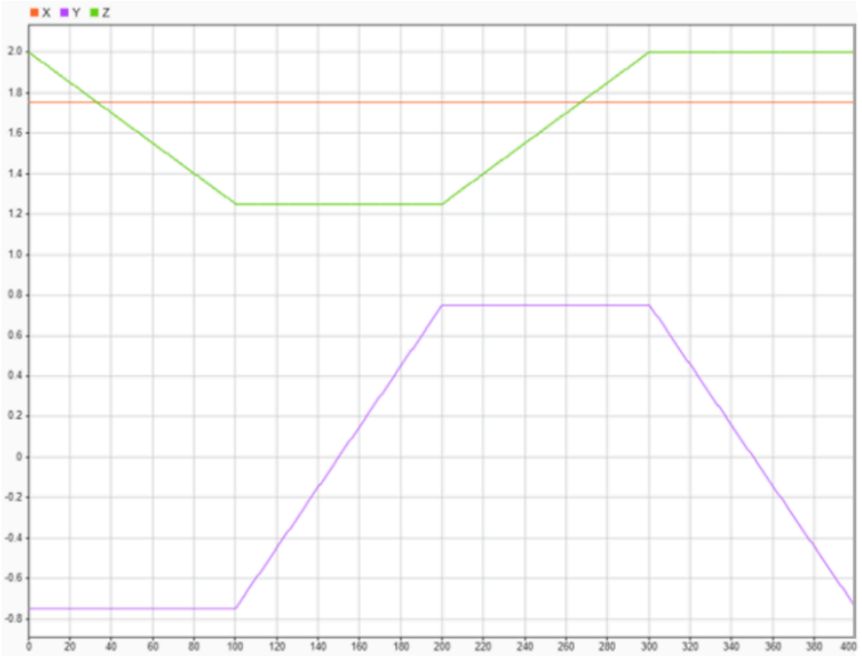
```
interval = 100;
for t = 1:400

    if (t < interval)
        px = (L1+L2+L3+L4)/2;
        py = ( -(L1+L2+L3)/4);
        pz = ((- ((L1+L2+L3)/4) / interval)*t + ((L1+L2+L3)*2/3));
    elseif (t < 2*interval)
        px = (L1+L2+L3+L4)/2;
        py = (( ((L1+L2+L3)/2) /interval)*t - ((L1+L2+L3)*3/4));
        pz = ((L1+L2+L3)*5/12);
    elseif (t < 3*interval)
        px = (L1+L2+L3+L4)/2;
        py = ((L1+L2+L3)/4);
        pz = (( ((L1+L2+L3)/4) /interval)*t- ((L1+L2+L3)/12));
    elseif (t <= 4*interval)
        px = (L1+L2+L3+L4)/2;
        py = ((- ((L1+L2+L3)/2) /interval)*t + ((L1+L2+L3)*7/4));
        pz = (((L1+L2+L3)*2/3));
    else
        px = 0;
        py = 0;
        pz = 0;
    end
```

Fonte: autoria própria.

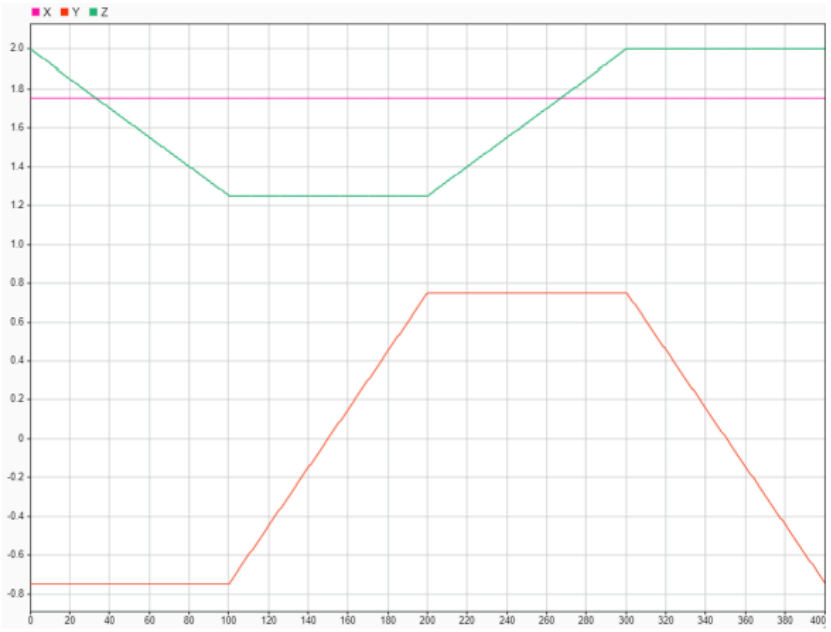
Por meio da interface e da simulação por ela gerada é possível avaliar visualmente a trajetória do manipulador bem como o desempenho de cinemática inversa desenvolvida neste trabalho, sendo uma ferramenta de grande auxílio para estudo e pesquisa de manipuladores tipo braço robótico antropomórficos. Para ser possível obter resultados numéricos para comparar os valores de entrada, ou seja, as coordenadas cartesianas do quadrado, e comparar com a posição da ponta do efetuador foi aplicado o resultado da cinemática inversa do manipulador de 5 graus de liberdade na sua cinemática direta e com isso foi possível gerar um gráfico com os valores de entrada, como apresenta a Figura (18), e os valores das coordenadas da ponta do efetuador, apresentados na Figura (19).

Figura 18: Representação gráfica do valor das 400 coordenadas para a trajetória do manipulador.



Fonte: autoria própria.

Figura 19: Representação gráfica do valor das coordenadas de localização da ponta do efetuador do manipulador.



Fonte: autoria própria.

Comparando os resultados apresentados na Figura (18) com os valores da Figura (19), verifica-se que são numericamente equivalentes. Dessa forma, é possível validar a eficiência das soluções de cinemáticas inversas desenvolvidas neste trabalho.

RESULTADOS EXPERIMENTAIS

Por se tratar de controle em malha aberta, não é possível apresentar gráficos de setpoint e curva de controle. Neste sentido, o controle é observado visualmente. O que garante o comportamento adequado do controle, são testes de repetibilidade do sistema eletromecânico. Neste sentido, para a avaliação de desempenho do sistema de movimentação de um manipulador, foram realizadas medições com um conjunto de 10 amostras, conforme descrito na Tabela (1). O objetivo foi avaliar a repetibilidade e a velocidade dos graus de liberdade dos motores em diferentes articulações, considerando um deslocamento de 90°. A análise foi segmentada de acordo com os motores e suas respectivas articulações.

A análise dos dados da Tabela (1) revela que o número de pulsos necessários para uma rotação de 90° é bastante consistente entre as amostras, demonstrando uma boa repetibilidade do sistema. A velocidade observada também se mantém estável, indicando que os motores estão operando conforme o esperado nas respectivas articulações. A variação no número de pulsos e na velocidade entre as amostras é mínima, o que sugere que o sistema de movimentação é confiável para os motores e articulações avaliados. A consistência dos resultados nas diferentes articulações e motores pode indicar uma boa adequação do sistema para as condições testadas.

Tabela 1: Teste de repetibilidade dos motores e respectivas articulações.

	Motor Nema 17 - 90°						Motor Nema 14 - 90°		Motor Nema 23 - 90°	
	Articulação 1 Redução de 8,89		Articulação 3 Redução de 27,37		Articulação 4 Sem redução		Articulação 5 Redução de 3,89		Articulação 2 Redução de 6,67	
Amostra	Pulsos	mm/s	Pulsos	mm/s	Pulsos	mm/s	Pulsos	mm/s	Pulsos	mm/s
1	889	62	2737	64	100	61	390	100	670	60
2	888	65	2734	64	100	61	390	100	667	59
3	889	62	2737	64	100	61	390	100	668	60
4	888	65	2737	63	100	61	389	101	669	59
5	889	65	2737	63	102	61	391	102	669	58
6	892	65	2737	64	102	61	389	101	667	60
7	890	65	2738	63	100	61	389	100	668	60
8	891	62	2737	64	102	61	388	102	668	59
9	889	65	2737	64	102	61	389	100	668	58
10	889	62	2740	63	102	61	389	102	667	59

Fonte: autoria própria.

CONCLUSÕES

Este trabalho apresentou o desenvolvimento e implementação de controladores em malha aberta para dois robôs manipuladores seriais, cada um com

5 graus de liberdade. O sistema é composto por cinco juntas, sendo a quinta equipada com um atuador, e o movimento é realizado por motores de passo e circuitos drivers. Uma interface homem-máquina foi implementada utilizando um módulo multifuncional de dados, além do desenvolvimento de um aplicativo no ambiente App Designer do Matlab® para simulação do controle dos braços robóticos, utilizando a resolução da cinemática inversa baseada na análise geométrica e algébrica dos conceitos de Denavit-Hartenberg.

As simulações permitiram avaliar o desempenho do controle em diversas situações, incluindo tarefas de posicionamento, rastreamento de trajetória e manipulação de objetos. Para a implementação experimental, utilizou-se o software LabView® com o toolkit DAQMAX para configuração de contadores e sinais digitais. A estratégia de controle, dividida em etapas de modelagem matemática, configuração dos contadores e estruturas de evento, e geração de trajetória, demonstrou índices satisfatórios de desempenho, evidenciando a eficácia do controle de trajetória (XYZ) para o protótipo de robô manipulador serial duplo.

Os resultados experimentais evidenciaram uma excelente repetibilidade e estabilidade na velocidade dos motores, demonstrando a confiabilidade do sistema de movimentação dos motores e articulações avaliados. Isso indica que o controle de trajetória, embora não tenha permitido a geração de gráficos, obteve êxito. A consistência dos resultados sugere que o sistema é adequado para as condições testadas, validando a eficiência das soluções de cinemática inversa desenvolvidas. Este estudo contribui significativamente para o avanço do controle de manipuladores robóticos em aplicações industriais e de pesquisa, proporcionando uma base sólida para futuros desenvolvimentos e otimizações na área.

REFERÊNCIAS

CNOP, A.C.B.D. et al. **Evidências e Atualizações Científicas sobre a Laparoscopia Assistida por Robô: Evidence and scientific updates on robot-assisted Laparoscopy**. Brazilian Journal of Health Review, 2024.

CORDEIRO, J. **Avaliação do Impacto dos Modos de Trabalho de Manipuladores Robóticos em Serie para Resolução de Redundância**. Trabalho de Conclusão de Curso. (Bacharel em Engenharia Mecânica), Universidade Federal de São Carlos, 2023.

CRAIG, J. **Robótica**. 3ª edição. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012.

DESHPANDE, V.A.P.M.G. **Kinematic Modelling and Analysis of 5 DOF Robotic Arm**. International Journal of Robotics Research and Development (IJRRD), v. 4, p. 17-24, 2014. ISSN 2.

GONÇALVES, J.A.L.J. **Modeling and Trajectory Control Simulation for Robot Manipulators With Three Degrees of Freedom of Rigid Elements**. 2016. 84 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Eletrônica). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2016.

JUNIOR, F. **Estudo e Implementação de Redes Neurais e Algoritmos Genéticos para Resolução de Cinemática Inversa de um Manipulador Robótico com 5 Graus de Liberdade**. Dissertação de Mestrado. (Mestre em Engenharia Elétrica), Universidade Estadual de Campinas, 2014.

LIMA, E. **Desenvolvimento de Modelamento Cinemático Inverso e Aplicativo para Simulação do Controle de Manipuladores Tipo Braço Robótico de 3, 4 e 5 Graus de Liberdade**. 45 f. Trabalho de Conclusão de Curso. (Bacharel em Engenharia Mecânica), IFPE, 2023.

MORAN, M. E. **Evolution of Robotic Arms**, 2007.

QASSEM, M.A.I.M.E.H. **Modeling and Simulation of 5 DOF Educational Robot Arm**. [S.l.]: 10.1109/ICACC.2010.5487136, v. 5, 2010.

ZWIRTES, R. **Cinemática Inversa para Controle da Abordagem de Órgãos Terminais de Robôs Manipuladores**. Trabalho de Conclusão de Curso. (Bacharel em Engenharia da Computação), Universidade Estadual de Santa Catarina, 2004.

PROJETO ELETROMECÂNICO E MODELAMENTO MATEMÁTICO DE UM ROBÔ MANIPULADOR SERIAL DUPLO

DISEÑO ELECTROMECÁNICO Y MODELADO MATEMÁTICO DE UN ROBOT MANIPULADOR DOBLE SERIE

ELECTROMECHANICAL DESIGN AND MATHEMATICAL MODELING OF A DOUBLE SERIAL MANIPULATOR ROBOT

Valdenio João Francisco José Lima de Sousa[1]
Ian Ribeiro Nascimento[2]
Fábio Guilherme de Andrade Soares[3]
Alexander Patrick Chaves de Sena[4]

RESUMO
O desenvolvimento de um manipulador serial duplo teve como objetivo principal a execução de múltiplas funções de trabalho, atuando como uma ferramenta auxiliar em diversas atividades humanas. O sistema robótico, composto por dois braços que operaram de forma conjunta para realizar uma única tarefa, conseguiu executar tarefas de forma mais complexa e eficiente, ampliando consideravelmente suas aplicações em diferentes contextos industriais e de pesquisa. Este projeto destacou-se por sua capacidade de auxiliar em tratamentos médicos, apoiar operações industriais e fomentar a realização de pesquisas científicas, entre outras aplicações relevantes. Os cinco graus de liberdade de cada manipulador foram acionados por motores de passo e circuitos drivers tipo TB6560. Os circuitos drivers receberam sinais de controle da placa de aquisição NI USB-6353 X-Series que realizou o papel de interface eletrônica com um computador desktop. No software LabView® foram programados a interface homem-máquina e o modelo matemático para controle. A utilização do software LabView® facilitou a programação e o controle dos movimentos do robô, proporcionando uma interface homem-máquina amigável e acessível para desenvolvedores e pesquisadores. O projeto eletromecânico destacou-se pela alta acessibilidade e redução de custos, focando em tecnologias inovadoras e de baixo custo. A estrutura do robô, produzida com impressão 3D, facilitou modificações rápidas e flexibilidade no design. A combinação de impressão 3D, circuitos eletrônicos e componentes mecânicos acessíveis foi fundamental para o caráter inovador do manipulador. Essa abordagem permitiu a criação de robôs versáteis e acessíveis, ampliando as aplicações da robótica, especialmente em países em desenvolvimento, e impactando setores como saúde, educação e manufatura.
Palavras-chave: Manipulador serial duplo; Função colaborativa; Robótica; Acessibilidade.

---

[1] Bacharelado em Engenharia Mecânica, Instituto Federal de Pernambuco (IFPE), vjfjls@discente.ifpe.edu.br
[2] Bacharelado em Engenharia Mecânica, Instituto Federal de Pernambuco (IFPE), irn@discente.ifpe.edu.br
[3] Bacharelado em Engenharia Mecânica, Instituto Federal de Pernambuco (IFPE), fgas@discente.ifpe.edu.br
[4] Doutor em Engenharia Mecânica, Instituto Federal de Pernambuco (IFPE), alexander.sena@caruaru.ifpe.edu.br

RESUMEN

El desarrollo de un manipulador serial dual tuvo como objetivo principal la ejecución de múltiples funciones laborales, actuando como herramienta auxiliar en diversas actividades humanas. El sistema robótico, compuesto por dos brazos que operaban juntos para realizar una sola tarea, pudo realizar tareas de una manera más compleja y eficiente, ampliando considerablemente sus aplicaciones en diferentes contextos industriales y de investigación. Este proyecto se destacó por su capacidad para ayudar en tratamientos médicos, apoyar operaciones industriales e incentivar la investigación científica, entre otras aplicaciones relevantes. Los cinco grados de libertad de cada manipulador fueron impulsados por motores paso a paso y circuitos controladores tipo TB6560. Los circuitos del controlador recibieron señales de control de la placa de adquisición NI USB-6353 Serie X que sirvió como interfaz electrónica con una computadora de escritorio. La interfaz hombre-máquina y el modelo matemático para el control se programaron en el software LabView®. El uso del software LabView® facilitó la programación y el control de los movimientos del robot, proporcionando una interfaz hombre-máquina amigable y accesible para desarrolladores e investigadores. El proyecto electromecánico destacó por su alta accesibilidad y reducción de costos, enfocándose en tecnologías innovadoras y de bajo costo. La estructura del robot, producida mediante impresión 3D, facilitó modificaciones rápidas y flexibilidad de diseño. La combinación de impresión 3D, circuitos electrónicos y componentes mecánicos accesibles fue fundamental para el carácter innovador del manipulador. Este enfoque ha permitido la creación de robots versátiles y asequibles, ampliando las aplicaciones de la robótica, especialmente en los países en desarrollo, e impactando sectores como la salud, la educación y la manufactura.

Palabras clave: Manipulador serial dual; Función colaborativa; Robótica; Accesibilidad.

ABSTRACT

The development of a dual serial manipulator had as its main objective the execution of multiple work functions, acting as an auxiliary tool in various human activities. The robotic system, composed of two arms that operated together to perform a single task, was able to perform tasks in a more complex and efficient way, considerably expanding its applications in different industrial and research contexts. This project stood out for its ability to assist in medical treatments, support industrial operations and encourage scientific research, among other relevant applications. The five degrees of freedom of each manipulator were driven by stepper motors and driver circuits type TB6560. The driver circuits received control signals from the NI USB-6353 X-Series acquisition board that served as an electronic interface with a desktop computer. The human-machine interface and the mathematical model for control were programmed in the LabView® software. The use of LabView® software facilitated programming and control of the robot's movements, providing a friendly and accessible human-machine interface for developers and researchers. The electromechanical project stood out for its high accessibility and cost reduction, focusing on innovative and low-cost technologies. The robot's structure, produced using 3D printing, facilitated rapid modifications and design flexibility. The combination of 3D printing, electronic circuits and accessible mechanical components was fundamental to the innovative character of the manipulator. This approach has enabled the creation of versatile and affordable robots, expanding the

applications of robotics, especially in developing countries, and impacting sectors such as healthcare, education and manufacturing.
Keywords: Dual serial manipulator; Collaborative function; Robotics; Accessibility.

INTRODUÇÃO

Diante do cenário atual, observamos uma crescente integração da robótica nos processos industriais e nas atividades cotidianas. Nesse contexto, torna-se imperativo a criação de produtos robóticos capazes de desempenhar tarefas específicas, visando otimizar a eficiência e a versatilidade operacional (OGATA, 2011). Surge então, a possibilidade de desenvolver manipuladores de dupla série representa uma oportunidade significativa. Essa abordagem envolve a utilização de dois braços robóticos colaborativos, os quais, quando operam em conjunto, ampliam consideravelmente a capacidade de manipulação. Isso não apenas facilita tarefas rotineiras, mas também simplifica operações mais complexas para os atuais robôs do segmento. Diante da crescente demanda por sistemas robóticos mais eficazes e adaptáveis, essa inovação se destaca como uma solução promissora para atender às exigências do mercado.

Diante das crescentes demandas por construções de máquinas robóticas, surge um desafio significativo relacionado ao elevado custo de fabricação do conjunto eletromecânico. Buscando enfrentar essa questão, uma alternativa viável foi encontrada na inovadora abordagem educacional e cultural conhecida como cultura maker. Esta metodologia se revela como um meio eficaz para reduzir os custos de fabricação, abrindo caminho para novas possibilidades e aprimoramentos a um custo acessível. Esta abordagem não apenas estimula novos pioneiros tecnológicos, mas também se destaca como um incentivo para o surgimento de novas tecnologias. Um exemplo notável dessa cultura emergente é a utilização da impressora 3D, uma ferramenta que permite a construção de modelos de maneira econômica e acessível ao público (UNIFESP, 2019). A combinação de hardware e software está impulsionando a evolução da robótica industrial. A cultura maker tem transformado a criação de projetos eletrônicos, oferecendo soluções acessíveis e inovadoras para o desenvolvimento de dispositivos complexos. Essa abordagem tem sido particularmente benéfica na redução dos custos de desenvolvimento e produção, especialmente através do uso de drivers para motores de passo. Drivers de motores de passo são componentes cruciais que facilitam o controle preciso de motores de passo, amplamente utilizados em aplicações que requerem movimento

controlado e repetitivo, como impressoras 3D e sistemas de automação. Esses drivers simplificam o controle de motores, oferecendo funcionalidades avançadas como microstepping. O microstepping é uma técnica que divide cada passo do motor em muitos subpassos menores, permitindo um controle muito mais preciso e suave do movimento. Essa técnica reduz a vibração e o ruído, além de melhorar a resolução e a precisão do posicionamento do motor. Ao utilizar drivers prontos com suporte a microstepping, os desenvolvedores evitam a complexidade de projetar e montar circuitos de controle de potência e de controle de corrente, o que reduz significativamente o custo e o tempo de desenvolvimento. A capacidade de controlar motores de passo com alta precisão através de microstepping permite a criação de sistemas mais avançados e eficientes, enquanto a acessibilidade desses drivers contribui para a economia de custos. A vasta gama de drivers de motores de passo disponíveis no mercado, juntamente com a documentação e o suporte comunitário, facilita a implementação desses componentes em projetos diversos. Isso permite que entusiastas e profissionais experimentem e inovem com custos reduzidos, promovendo o desenvolvimento de novos dispositivos e sistemas de forma mais acessível. Portanto, o uso de drivers para motores de passo com suporte a microstepping na cultura maker oferece uma maneira eficiente e econômica de controlar motores com alta precisão. Essa abordagem reduz significativamente os custos de desenvolvimento e simplifica a criação de projetos eletrônicos, democratizando o acesso à tecnologia e incentivando a inovação a um custo acessível.

Por outro lado, para validar o sistema eletromecânico, é interessante utilizar sistemas confiáveis como as interfaces multifuncionais de aquisição e envio de dados conjuntamente ao software LabView® para que posteriormente, o sistema robótico seja totalmente de baixo custo com a implementação do controle através de microcontroladores. O LabView® é um software gráfico que permite aos engenheiros e cientistas visualizar e controlar sistemas complexos. Sendo assim, possibilita-se a inclusão de visualização e simulação de modelamento matemático da máquina, permitindo assim o estudo do controle em tempo real.

Desta forma, o intuito desta pesquisa é a implementação destas ferramentas para o desenvolvimento da construção de baixo custo e acessível dos robôs colaborativos com implementação de interface homem-máquina para a manipulação de controle e estudo de modelos matemáticos para a execução da máquina.

Pretende-se em trabalho futuro, substituir a interfaces multifuncionais de aquisição e envio de dados por microcontroladores se comunicando com o desktop.

DESENVOLVIMENTO

Na primeira etapa do projeto, os esforços foram concentrados no desenvolvimento do hardware mecânico, resultando na construção da estrutura do robô de maneira mais eficiente. Atendendo às exigências estabelecidas pela pesquisa e aproveitando a competência técnica da equipe, foram utilizados softwares de modelagem 3D, como o Autodesk Inventor, para criar protótipos precisos. Esses protótipos permitiram uma visualização detalhada e clara do projeto antes da construção física, facilitando a identificação de possíveis melhorias e ajustes.

A segunda etapa focou no desenvolvimento cinemático do manipulador, com a modelagem matemática dos movimentos para garantir a precisão e eficiência em suas operações. A análise minuciosa da cinemática direta e inversa permitiu a implementação eficaz das equações de movimento, possibilitando o controle preciso dos ângulos e posições dos braços robóticos.

Na terceira etapa, foi realizado o desenvolvimento da programação, utilizando ferramentas como Matlab e LabView. No Matlab, foram implementados algoritmos de controle e simulação, que possibilitaram prever e ajustar o comportamento do robô em diversas condições. No LabView, foi criada uma interface gráfica intuitiva que facilitou a interação e o controle do manipulador, tornando o sistema acessível para usuários com diferentes níveis de experiência técnica.

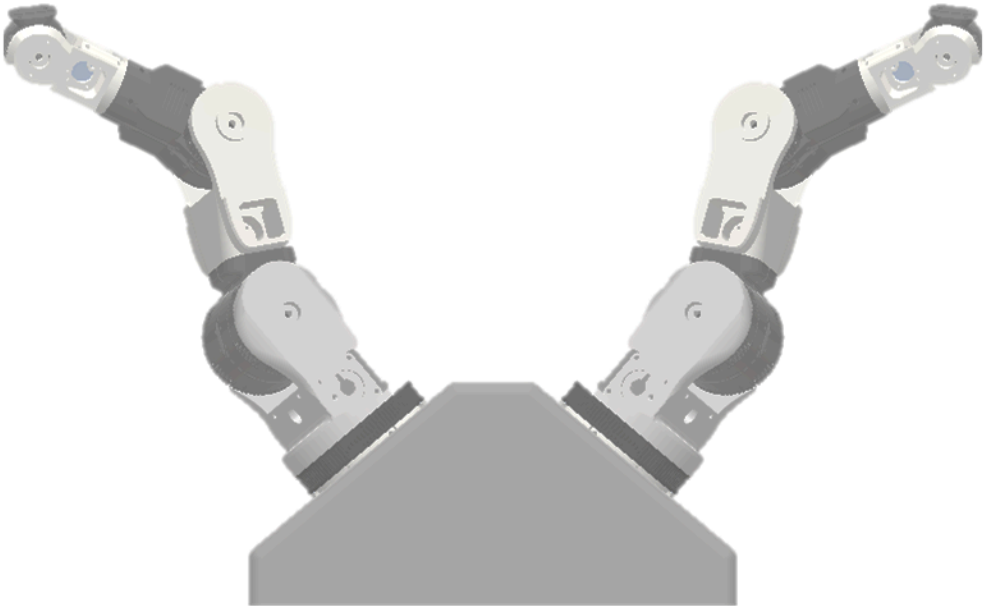
A integração dessas etapas resultou na criação de um protótipo funcional de um manipulador serial duplo colaborativo, alinhado com os objetivos de baixo custo e acessibilidade. Este projeto não apenas demonstra a viabilidade da construção de robôs eficientes e econômicos, mas também contribui para a promoção da cultura maker, incentivando a inovação e a criatividade no campo da robótica. A aplicação dos métodos e ferramentas descritos confirma a capacidade de desenvolver soluções robóticas que são tanto economicamente viáveis quanto tecnologicamente avançadas.

DEFINIÇÃO DO MODELO ESTRUTURAL

O desenvolvimento estrutural iniciou-se com a modelagem 3D (CAD)

utilizando o software Inventor da Autodesk. Essa abordagem permitiu a dimensionamento preciso e a visualização detalhada da estrutura conforme a Figura (1), e dos componentes necessários para a construção do manipulador. A utilização do Inventor foi fundamental para identificar possíveis problemas e realizar ajustes na fase de projeto, garantindo que o produto final fosse funcional e eficiente. A modelagem 3D não apenas facilitou o processo de construção, mas também proporcionou uma plataforma para testar e simular diferentes configurações e cenários, otimizando o design antes da produção física.

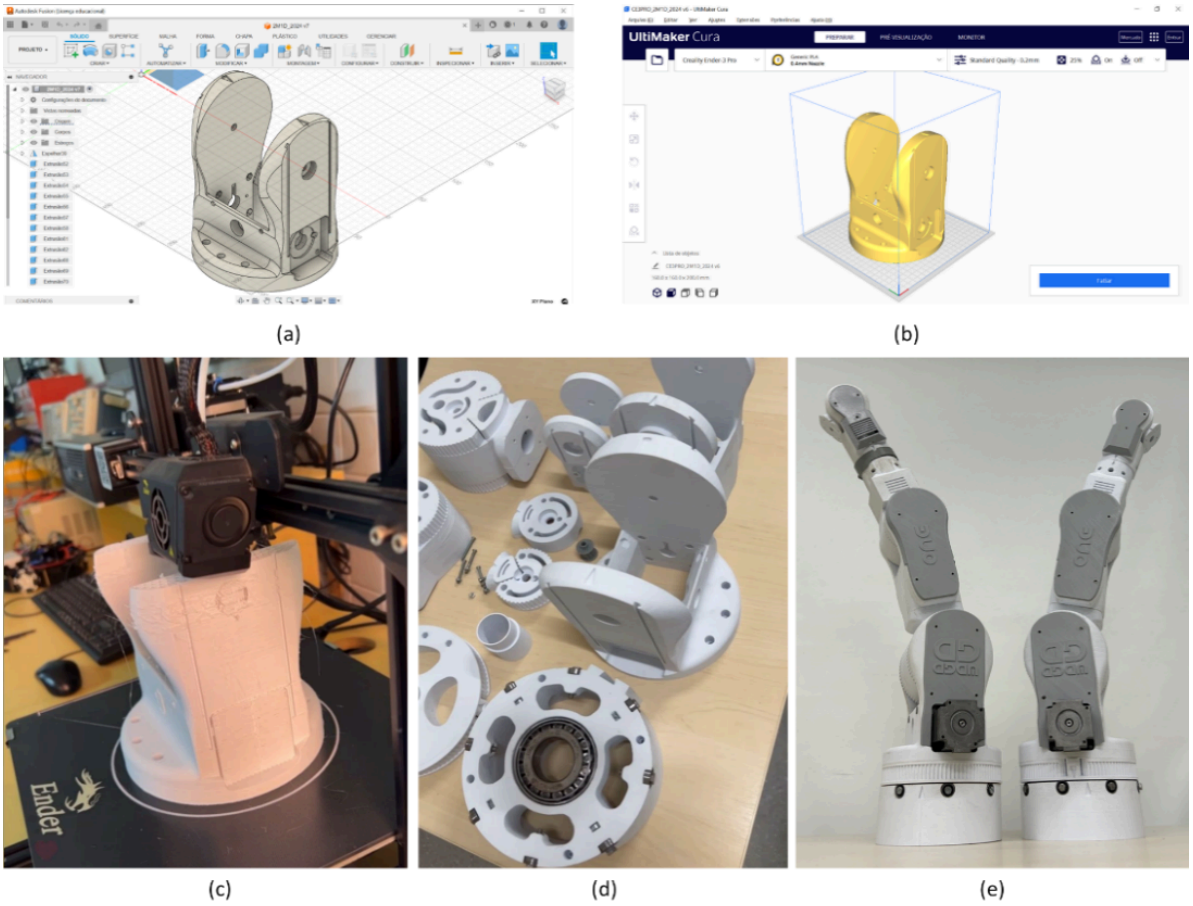
Figura 1: Projeto 3D do robô colaborativo.



Fonte: autoria própria.

O desenvolvimento da estrutura mecânica do manipulador serial duplo começou com a criação de um modelo detalhado em CAD, que foi essencial para a impressão 3D do projeto. Esse modelo garantiu a precisão das peças e a viabilidade do design. Durante a modelagem e construção, foram realizadas modificações para otimizar a resistência mecânica, incluindo ajustes para assegurar que os motores fossem adequados para suportar o peso dos braços robóticos e permitir movimento fluido e controlado. A Figura (2) apresenta o processo de projeto, fabricação e montagem da máquina.

Figura 2: a) Processo da concepção mecânica em CAD, b) Processo de preparo para fabricação em impressão 3D, c) fabricação de peças na impressora 3D, d) peças fabricadas para montagem, e) manipuladores montados.



(a) (b)

(c) (d) (e)

Fonte: autoria própria.

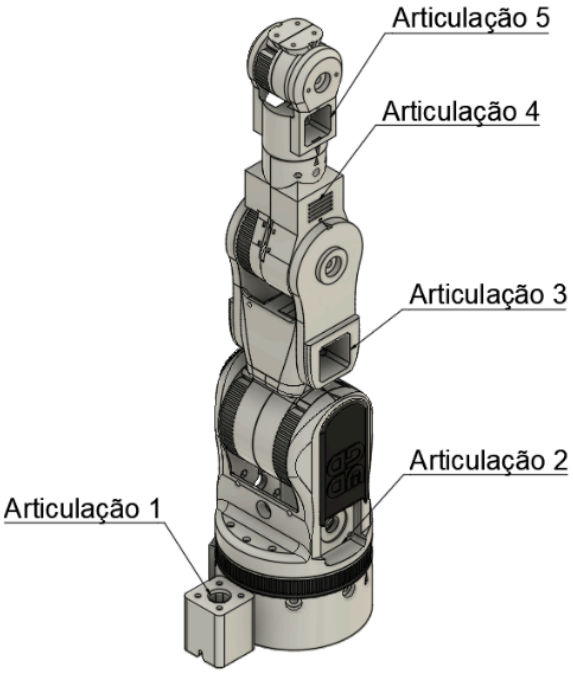
A análise dinâmica do sistema ajudou a identificar melhorias na distribuição de massa e na configuração dos atuadores. Ajustes nos parâmetros de controle, como velocidade e aceleração dos motores, foram feitos para minimizar vibrações e aumentar a estabilidade. O software Ultimaker Cura foi utilizado para preparar as peças para fabricação nas impressoras 3D, realizando o fatiamento e configuração dos parâmetros de impressão. Duas impressoras foram utilizadas: a Ender 3 Pro, conhecida por sua precisão e confiabilidade, e a Ender 3 Max, que se destaca pelo maior volume de impressão. Ambas as impressoras foram configuradas com precisão para garantir alta qualidade nas peças fabricadas. O Ultimaker Cura permitiu o ajuste de configurações como temperatura de extrusão, velocidade de impressão, altura das camadas e densidade de preenchimento, essenciais para otimizar o processo de fabricação e assegurar que os resultados finais atendessem aos requisitos específicos do projeto.

DESENVOLVIMENTO DOS SISTEMAS ELETRÔNICOS

A esquematização da parte eletrônica deste projeto foi desenvolvida com

base em três componentes principais: o motor de passo, o driver para motor de passo Toshiba BL-TB6560-V2 e a placa de aquisição de dados NI USB-6353 X-Series. Estes elementos são essenciais para a operação dos atuadores e controladores do sistema, garantindo precisão e eficiência no controle dos movimentos. A Figura (3) apresenta a localização de cada articulação mencionada.

Figura 3: Articulações do mecanismo.



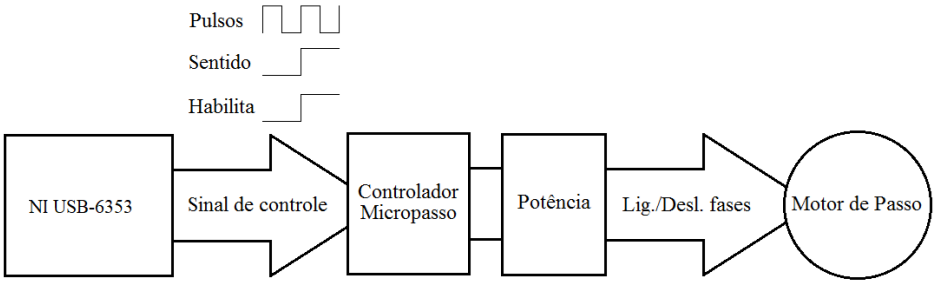
Fonte: autoria própria.

Foram utilizados motores de passo KP35/9HM2 (200 passos por rotação completa com 3A na ligação bipolar) padrão NEMA 23 para movimentação da articulação 2, motores Nema 17 HS8401S (200 passos por rotação com 1,7 A na ligação bipolar) para a movimentação das articulações 1, 3 e 4. A articulação 5 utilizou um motor de passo Nema 14 FY35EC180AP (200 passos por rotação com 1,8A na ligação bipolar).

O circuito driver Toshiba BL-TB6560-V2 é um módulo especializado para o controle de motores de passo, capaz de operar com tensões de alimentação de até 40V e correntes de saída de até 3,5A. Ele utiliza tecnologia de controle de corrente por PWM (modulação por largura de pulso) para garantir um controle preciso dos pulsos e da corrente enviada aos motores de passo. Este driver permite o ajuste da frequência dos pulsos, o que é essencial para a movimentação suave e precisa dos braços robóticos, possibilitando a execução de tarefas com alta precisão. O controle dos motores utiliza os pinos de controle externo EN+, CW+ e CLK+ dos drivers. O

EN+ habilita o funcionamento do sistema em nível lógico baixo, desabilitando os motores em nível alto. O pino CW+ em nível baixo habilita o sistema a girar para o sentido anti-horário, e em nível alto no sentido horário. Para determinar a velocidade da movimentação dos eixos, utilizou-se um sinal de controle PWM no pino CLK+ com largura de pulso variável, e quantidade de pulsos calculada para controle de posição. Para que o manipulador execute suas tarefas com precisão e repetitividade, é essencial que, além de mecanismos e sistemas de acionamento adequados, haja um sistema de controle eficiente. Para a operação de motores de passo, além do próprio motor, é necessário o uso de um dispositivo eletrônico denominado driver. Este dispositivo controla o chaveamento da corrente, que pode alcançar vários amperes, a partir de sinais lógicos (pulsos) recebidos como entrada. No modo de operação em micropasso, o ângulo de passo natural de um motor pode ser subdividido em ângulos menores, através do controle da corrente que flui por cada enrolamento. Esse controle origina uma componente do campo magnético resultante, conforme um modelo trigonométrico. A utilização de um circuito de limitação de corrente, que regula a aplicação de tensões nas fases, é conhecida como modulação por largura de pulso (PWM). Esse método mantém a corrente oscilando em torno do valor nominal desejado, uma técnica comumente referida como "chopping". Controladores avançados de motores de passo utilizam a modulação por largura de pulso para realizar micropassos, o que permite obter uma maior resolução de posição e uma operação mais suave. Na Figura (4), apresenta-se o diagrama de blocos proposto para o acionamento de cada grau de liberdade do manipulador, responsável por seu preciso posicionamento.

Figura 4: Diagrama de blocos proposto para o acionamento do motor de passo com operação em micropasso.



Fonte: autoria própria.

A placa de aquisição NI USB-6353 X-Series, com suas 16 entradas analógicas de 16 bits e uma taxa de amostragem de até 1,25 MS/s, desempenha um papel crucial no controle dos sinais enviados aos drivers dos motores de passo. Esta

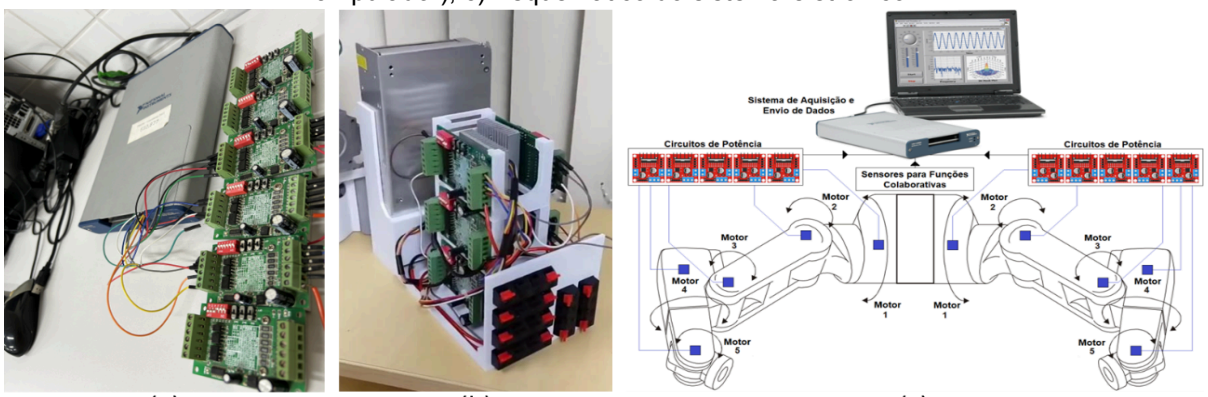
placa possui 48 linhas de E/S digitais, que operam com níveis de tensão de 0 a 5V e uma taxa de transferência de até 10 MHz. Além disso, a placa dispõe de quatro contadores/temporizadores de 32 bits, capazes de operar com frequências de até 100 MHz. Estes contadores são essenciais para a geração de pulsos precisos e medição de eventos temporais críticos no sistema.

Esta placa se conecta ao computador via interface USB, permitindo uma integração direta com o software LabView. O LabView é uma plataforma de desenvolvimento de sistemas de controle e aquisição de dados, oferecendo uma interface gráfica intuitiva para a programação e controle de sistemas eletrônicos. A interface homem-máquina (IHM) desenvolvida em LabView proporciona uma visualização em tempo real dos dados operacionais do sistema robótico, facilitando o monitoramento e a realização de ajustes instantâneos para otimizar a eficiência operacional. Além disso, o LabView oferece uma ampla gama de ferramentas para análise de dados e desenvolvimento de algoritmos de controle personalizados, permitindo uma adaptação precisa às necessidades específicas do projeto.

A integração dos motores de passo, drivers e a placa de aquisição dentro da estrutura do manipulador serial duplo é essencial para o funcionamento harmonioso do sistema. A precisão no controle dos movimentos dos motores de passo é fundamental para a realização de operações complexas com alta exatidão. A IHM desenvolvida em LabView, por sua vez, fornece ao usuário final uma interface poderosa e acessível para o controle e monitoramento do sistema, garantindo uma operação segura e eficiente.

A combinação dos componentes eletrônicos descritos e a utilização do LabView como plataforma de desenvolvimento resultam em um sistema robusto e preciso, adequado para um manipulador serial duplo. Esta abordagem atende às demandas rigorosas de precisão e facilidade de uso, essenciais para aplicações em ambientes industriais e de pesquisa. A Figura (5) apresenta os drivers e a placa de aquisição, a configuração final dos drivers com a fonte de alimentação (para 1 manipulador) e o esquemático do sistema eletrônico.

Figura 5: a) Drivers e placa de aquisição, b) estrutura final dos drivers com fonte de alimentação (1 manipulador), c) Esquemático do sistema eletrônico.



(a) (b) (c)

Fonte: autoria própria.

MODELAMENTO MATEMÁTICO

Com base na pré-visualização do robô colaborativo, foi possível dar início ao desenvolvimento do modelo matemático de um braço robótico. Esse processo foi respaldado por referências bibliográficas preexistentes, o que permitiu a elaboração e a demonstração do modelo cinemático. O modelo mais frequentemente empregado para manipuladores seriais é o de Denavit-Hartenberg. Essa estrutura possibilita o cálculo da trajetória previamente definida pelo usuário por meio de matrizes homogêneas, oferecendo, assim, a capacidade de controle (BORGES; QUEIROZ, 2016). A utilização deste modelo é fundamental para a compreensão do comportamento do robô colaborativo. Ele permite a análise detalhada das relações entre as variáveis do sistema e a simulação do desempenho do robô sob diferentes condições. Além disso, o modelo de Denavit-Hartenberg facilita a implementação de algoritmos de controle, permitindo que o robô execute tarefas complexas de maneira precisa e eficiente (LIMA, 2023). De acordo com Craig (2013), utilizando forma geral da transformação que relaciona os sistemas de referência fixados a elos vizinhos, apresentada na equação 1, e concatenando essas transformações individuais é possível encontrar a posição e a orientação do elo n com relação ao elo 0.

$$ {}^{i-1}_{i}T = \begin{bmatrix} cos\theta_i & -sen\theta_i & 0 & a_{i-1} \\ sen\theta_i . cos\alpha_{i-1} & cos\theta_i . cos\alpha_{i-1} & -sen\alpha_{i-1} & -sen\alpha_{i-1} . d_i \\ sen\theta_i . sen\alpha_{i-1} & cos\theta_i . sen\alpha_{i-1} & cos\alpha_{i-1} & cos\alpha_{i-1} . d_i \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad (1) $$

Portanto, para realizar a transformação do conjunto de coordenadas de 0 até n necessita-se realizar a multiplicação de todas as matrizes:

$$ {}^{0}_{n}T = {}^{0}_{1}T . {}^{1}_{2}T \ldots {}^{n-1}_{n}T \quad (2) $$

Para o manipulador robótico de 5 graus de liberdade foi considerado um braço robótico do tipo antropomórfico com todas as juntas do tipo rotacional. Comparando a um braço humano, as juntas 1 e 2 realizam os movimentos do ombro, a junta 3 realiza o movimento do cotovelo, a junta 4 realiza o movimento de rotação do antebraço e a junta 5 realiza o movimento do pulso. O robô possui 5 graus de liberdade e 5 juntas variáveis, todas as juntas são do tipo de revolução, portanto cada uma possui um ângulo θ_i, o mecanismo tem 4 elos e cada elo possui um comprimento fixo L_i. Aplicando os parâmetros nas matrizes de transformação homogênea e fazendo o produto de 5 matrizes, temos a matriz resultante ${}^0_5T$.

$$ {}^0_5T = {}^0_1T.{}^1_2T.{}^2_3T.{}^3_4T.{}^4_5T \tag{3} $$

Onde a matriz $50T$ fornece a cinemática direta do manipulador de 5 graus de liberdade, na equação 4 os vetores r^1, r^2 e r^3 especificam a orientação do efetuador em relação ao sistema de coordenada da base do robô. Os elementos p_x, p_y e p_z expressam as coordenadas cartesianas da ponta do efetuador em relação ao sistema de referência da base.

$$ {}^0_5T = \begin{bmatrix} r_x^1 & r_x^2 & r_x^3 & p_x \\ r_y^1 & r_y^2 & r_y^3 & p_y \\ r_z^1 & r_z^2 & r_z^3 & p_z \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \tag{4} $$

Considerando cosseno = c e seno = s:

$$ r_x^1 = c\theta_5.\left(s\theta_1.s\theta_4 + c\theta_4.(c\theta_1.c\theta_2.c\theta_3 - c\theta_1.s\theta_2.s\theta_3)\right) - s\theta_5.(c\theta_1.c\theta_2.s\theta_3 + c\theta_1.c\theta_3.s\theta_2) \tag{5} $$

$$ r_y^1 = -c\theta_5.\left(c\theta_1.s\theta_4 + c\theta_4.(s\theta_1.s\theta_2.s\theta_3 - c\theta_2.c\theta_3.s\theta_1)\right) - s\theta_5.(c\theta_2.s\theta_1.s\theta_3 + c\theta_3.s\theta_1.s\theta_2) \tag{6} $$

$$ r_z^1 = c(\theta_2 + \theta_3).s\theta_5 + s(\theta_2 + \theta_3).c\theta_4.c\theta_5 \tag{7} $$

$$ r_x^2 = s\theta_4.(c\theta_1.c\theta_2.c\theta_3 - c\theta_1.s\theta_2.s\theta_3) - c\theta_4.s\theta_1 \tag{8} $$

$$ r_y^2 = c\theta_4.c\theta_1 - s\theta_4.(s\theta_1.s\theta_2.s\theta_3 - c\theta_2.c\theta_3.s\theta_1) \tag{9} $$

$$ r_z^2 = s(\theta_2 + \theta_3).s\theta_4 \tag{10} $$

$$r_x^3 = -s\theta_5.\left(s\theta_1.s\theta_4 + c\theta_4.(c\theta_1.c\theta_2.c\theta_3 - c\theta_1.s\theta_2.s\theta_3)\right) - c\theta_5.(c\theta_1.c\theta_2.s\theta_3 + c\theta_1.c\theta_3.s\theta_2) \quad (11)$$

$$r_y^3 = s\theta_5.\left(c\theta_1.s\theta_4 + c\theta_4.(s\theta_1.s\theta_2.s\theta_3 - c\theta_2.c\theta_3.s\theta_1)\right) - c\theta_5.(c\theta_2.s\theta_1.s\theta_3 + c\theta_3.s\theta_1.s\theta_2) \quad (12)$$

$$r_z^3 = c(\theta_2 + \theta_3).c\theta_5 - s(\theta_2 + \theta_3).c\theta_4.s\theta_5 \quad (13)$$

$$p_x = L_2.c\theta_1.c\theta_2 + L_3.s\theta_1.s\theta_4 + L_4.c\theta_5.(s\theta_1.s\theta_4 + c\theta_1.c\theta_2.c\theta_3.c\theta_4 - c\theta_1.c\theta_4.s\theta_2.s\theta_3) - L_4.s(\theta_2 + \theta_3).c\theta_1.s\theta_5 + L_3.c(\theta_2 + \theta_3).c\theta_1.c\theta_4 \quad (14)$$

$$p_y = L_2.c\theta_2.s\theta_1 - L_3.c\theta_1.s\theta_4 - L_4.c\theta_5.(c\theta_1.s\theta_4 - c\theta_2.c\theta_3.c\theta_4.s\theta_1 + c\theta_4.s\theta_1.s\theta_2.s\theta_3) + L_3.c(\theta_2 + \theta_3).c\theta_4.s\theta_1 - L_4.s(\theta_2 + \theta_3).s\theta_1.s\theta_5 \quad (15)$$

$$p_z = L_1 + L_2.s\theta_2 + \frac{L_4.c(\theta_4+\theta_5).s(\theta_2+\theta_3)}{2} + L_3.s(\theta_2 + \theta_3).c\theta_4 + L_4.c(\theta_2 + \theta_3).s\theta_5 + \frac{L_4.c(\theta_4-\theta_5).s(\theta_2+\theta_3)}{2} \quad (16)$$

A definição da cinemática inversa do manipulador do manipulador de 5 graus de liberdade proposto é consideravelmente mais complexa, pois existem múltiplas soluções para uma única coordenada cartesiana p_x, p_y e p_z. Neste sentido, se fez necessário fixar a orientação do efetuador em relação a rotação no eixo z_0 e o eixo y_0, fazendo com que a orientação do eixo do efetuador, x_5, permaneça a mesma do eixo da base, x_0, para qualquer coordenada cartesiana, assim restringindo o número de soluções possíveis a um.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

SISTEMA ELETROMECÂNICO

Para a avaliação preliminar de desempenho do sistema de movimentação de um manipulador, foram realizadas medições com um conjunto de 10 amostras, conforme descrito na Tabela (1). O objetivo foi avaliar a repetibilidade e a velocidade dos graus de liberdade dos motores em diferentes articulações, considerando um deslocamento de 60°. A análise foi segmentada de acordo com os motores e suas respectivas articulações.

Tabela 1: Teste de repetibilidade dos motores e respectivas articulações.

	Motor Nema 17 - 60°						Motor Nema 14 - 60°		Motor Nema 23 - 60°	
	Articulação 1 Redução de 8,89		Articulação 3 Redução de 27,37		Articulação 4 Sem redução		Articulação 5 Redução de 3,89		Articulação 2 Redução de 6,67	
Amostra	Pulsos	mm/s	Pulsos	mm/s	Pulsos	mm/s	Pulsos	mm/s	Pulsos	mm/s
1	593	62	1825	63	67	60,8	259	101	445	58
2	593	62	1828	63	68	60,8	259	101	445	58
3	593	62	1825	63	67	60,8	259	101	445	58
4	593	62	1826	63	69	60,8	260	101	446	58
5	596	62	1827	63	69	60,8	261	102	447	58
6	593	62	1825	63	67	60,8	259	101	444	58
7	592	62	1825	63	67	60,8	259	102	447	58
8	593	62	1824	63	66	60,8	261	102	445	58
9	595	62	1825	63	67	60,8	260	102	444	58
10	594	62	1825	63	67	60,8	259	102	445	58

Fonte: autoria própria.

A análise dos dados da Tabela (1) revela que o número de pulsos necessários para uma rotação de 60° é bastante consistente entre as amostras, demonstrando uma boa repetibilidade do sistema. A velocidade observada também se mantém estável, indicando que os motores estão operando conforme o esperado nas respectivas articulações. A variação no número de pulsos e na velocidade entre as amostras é mínima, o que sugere que o sistema de movimentação é confiável para os motores e articulações avaliados. A consistência dos resultados nas diferentes articulações e motores pode indicar uma boa adequação do sistema para as condições testadas.

Quanto aos valores gastos, a Tabela (2) apresenta o componente e a quantidade de filamento utilizada para fabricação, observando um preenchimento de 20%. O preenchimento de 20% possibilitou um baixo peso do mecanismo, baixando a potência dos motores, mas ainda garantindo resistência do material aos esforços. Os valores do filamento tiveram como base 1kg de PLA custando 120 reais.

Tabela 2: Estimativa de gastos básicos.

		Manipulador 1		Manipulador 2	
Peça	Tempo	Filamento (g)	Valor (R$)	Filamento (g)	Valor (R$)
Polia giratória da base	21h15min	153	18,36	153	18,36
Base giratória	31h43min	255	30,60	255	30,60
Elo da Articulação 2	47h10min	395	47,40	395	47,40
Polia da Articulação 2 / metade 1	22h08min	152	18,24	152	18,24
Polia da Articulação 2 / metade 2	22h35min	156	18,72	156	18,72
Elo da Articulação 3	36h37min	279	33,48	279	33,48
Polia da Articulação 3 / metade 1	17h54min	126	15,12	126	15,12

Polia da Articulação 3 / metade 2	22h09min	141	16,92	141	16,92
Elo da Articulação 5	16h55min	125	15,00	125	15,00
Polia da Articulação 5 / metade 1	7h29min	40	4,80	40	4,80
Polia da Articulação 5 / metade 2	5h10min	34	4,08	34	4,08
		1856	222,72	1856	222,72
Total de filamento		Peso (g)		Valor (R$)	
		3712		445,44	
Componente		Valor (R$)		Valor (R$)	
Driver tb6560		390,00		390,00	
3x Nema 17		171,00		171,00	
Nema 14		78,90		78,90	
2x Nema 23		258,00		258,00	
Total de eletrônica		897,90		897,90	
Total de gastos		1.120,62		1.120,62	

Fonte: autoria própria.

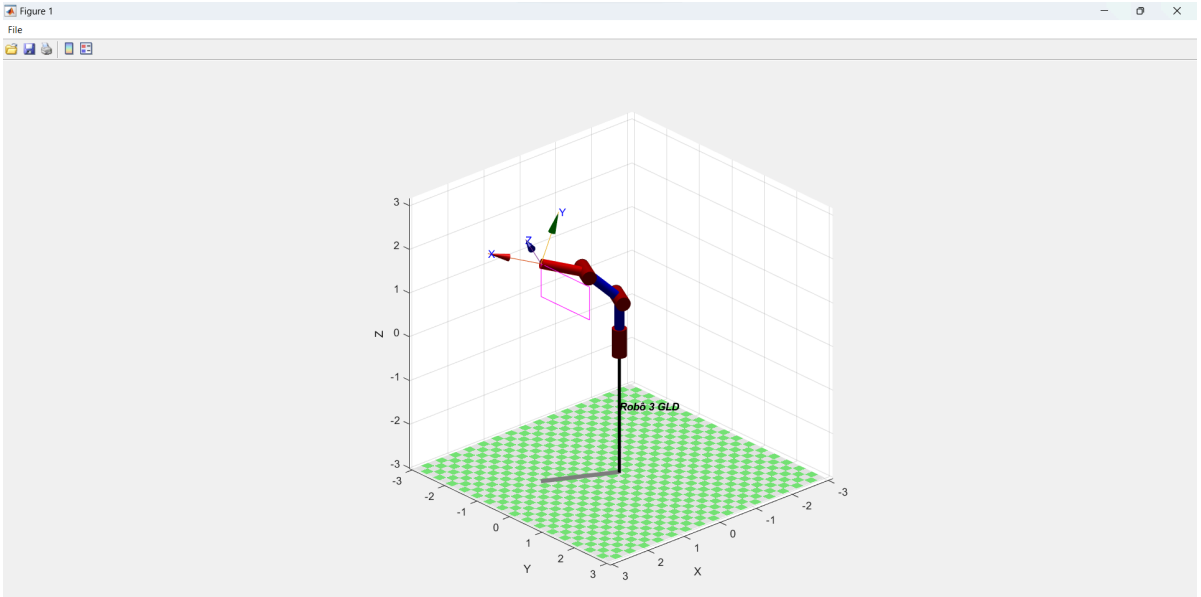
Com base nos dados fornecidos na Tabela (2), a análise dos valores é a seguinte: A tabela apresenta o tempo de impressão, a quantidade de filamento utilizado e o custo associado para cada componente dos manipuladores 1 e 2. A quantidade total de filamento utilizado para cada manipulador é de 1856 gramas, resultando em um custo total de R$222,72, o que totaliza R$445,44. Além dos custos de filamento, os componentes eletrônicos foram detalhados com um total de R$897,90 para cada manipulador. Este total inclui o driver TB6560 e diversos motores Nema, que somam um gasto significativo na eletrônica dos manipuladores. Portanto, o custo total dos materiais e componentes básicos para ambos os manipuladores, incluindo filamento e eletrônica, é de R$2.241,24. Esta análise detalha o impacto financeiro dos componentes individuais e fornece uma visão clara do custo total associado à fabricação e montagem dos manipuladores. A estimativa final, incluindo componentes secundários como rolamentos do tipo 608 ZZ (8x22x7 mm), eixos de 8 mm, fiação e outros, totaliza aproximadamente R$2.600,00. Cada manipulador teve um tempo de fabricação de 251 horas, totalizando 502 horas para a construção dos dois braços.

MODELO MATEMÁTICO

Com o objetivo de validar a cinemática inversa de cada manipulador robótico e facilitar o estudo de suas trajetórias e desempenho, foi desenvolvido um aplicativo utilizando a plataforma App Designer do software Matlab®. O Matlab® é uma plataforma de programação e computação numérica amplamente utilizada em

diversas áreas da ciência e engenharia. Destaca-se pela presença do App Designer, um ambiente que simplifica a criação de aplicativos com interfaces gráficas. Adicionalmente, sua capacidade de integrar extensões proporciona uma ampla gama de funções para o desenvolvimento de projetos e pesquisas. Por essas razões, optou-se por desenvolver o aplicativo para a validação e análise da cinemática inversa dos manipuladores de 5 graus de liberdade na plataforma App Designer do MATLAB®. A Figura (6) apresenta o ambiente de simulação.

Figura 6: Ambiente de simulação 3D do aplicativo.



Fonte: autoria própria.

CONCLUSÕES

A análise dos dados obtidos neste estudo evidencia que o sistema de A movimentação dos manipuladores robóticos demonstra uma elevada repetibilidade e confiabilidade. A consistência observada no número de pulsos necessários para uma rotação de 60° e a estabilidade na velocidade das articulações reforçam a eficiência do sistema nas condições experimentais testadas, garantindo um desempenho confiável dos motores e articulações.

Do ponto de vista econômico, o custo total para a fabricação dos manipuladores foi calculado em R$2.241,24, abrangendo o filamento e os componentes eletrônicos. A estimativa final, incluindo componentes secundários, foi de aproximadamente R$2.600,00. Este custo significativo dos componentes eletrônicos, incluindo o driver TB6560 e os motores Nema, reflete a complexidade e sofisticação do sistema desenvolvido.

A utilização do MATLAB® e do App Designer para a validação da cinemática

inversa e a simulação dos manipuladores demonstrou a eficácia dessa plataforma na criação de aplicativos para análise e controle robótico. O desenvolvimento do manipulador serial duplo com função colaborativa destacou-se por sua capacidade de executar tarefas complexas e eficientes, ampliando suas aplicações industriais e de pesquisa. A combinação de impressão 3D para a estrutura mecânica com circuitos eletrônicos e componentes de baixo custo revela uma abordagem inovadora e acessível, promovendo a expansão da robótica em diversos contextos, particularmente em regiões com recursos limitados.

Conclui-se que o projeto atingiu com sucesso seus objetivos de projetar, fabricar e testar um manipulador robótico com alta precisão e baixo custo. A flexibilidade e o potencial do sistema para aplicações variadas, desde a saúde até a manufatura, foram evidenciados. O sucesso na implementação da interface homem-máquina e no controle dos movimentos através do LabVIEW® confirma a viabilidade e inovação do sistema desenvolvido.

REFERÊNCIAS

BORGES, R.A; QUEIROZ, T.A. **Matemática aplicada à indústria: problemas e métodos de solução**. 1ª edição. ed. São Paulo – SP, Brasil: Edgard Blücher Ltda, v. 1, 2016.

CRAIG, J. Robótica. 3ª edição. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2013.

LIMA, É.F.S. **Desenvolvimento de Modelamento Cinemático Inverso e Aplicativo para Simulação do Controle de Manipuladores Tipo Braço Robótico**. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Mecânica). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco, Caruaru, p. 52. 2023.

OGATA, K. **Engenharia De Controle Moderno**. 5ª edição. ed. São Paulo: Pearson, v. 1°, 2011.

UNIFESP, B.B.D.P. **Análise do Uso da Cultura Maker em Contextos Educacionais: Revisão Sistemática da Literatura**. Revista Novas Tecnologias na Educação, Rio Grande do Sul, 3 dez. 2019. 11.

MODELAGEM CINEMÁTICA INVERSA E SIMULAÇÃO DE CONTROLE DE MANIPULADORES ROBÓTICOS COM 3 A 5 GRAUS DE LIBERDADE

MODELADO CINEMÁTICO INVERSO Y SIMULACIÓN DE CONTROL DE MANIPULADORES ROBÓTICOS CON 3 A 5 GRADOS DE LIBERTAD

INVERSE KINEMATIC MODELING AND CONTROL SIMULATION OF ROBOTIC MANIPULATORS WITH 3 TO 5 DEGREES OF FREEDOM

Élton Franklin Silva de Lima[1]
Ian Ribeiro Nascimento[2]
Fábio Guilherme de Andrade Soares[3]
Valdenio João Francisco José Lima de Souza[4]
Alexander Patrick Chaves de Sena[5]

RESUMO
O presente trabalho demonstra o desenvolvimento de um aplicativo que possibilita ao usuário realizar simulações do controle de braços robóticos de 3, 4 e 5 graus de liberdade através da resolução da cinemática inversa. A estratégia implementada para a obtenção do modelo cinemático inverso foi a análise geométrica da estrutura do robô e a análise algébrica da cinemática direta junto a utilização dos conceitos de Denavit-Hartenberg. O aplicativo foi desenvolvido no ambiente App Designer do software Matlab®. As simulações realizadas no aplicativo possibilitam avaliar o desempenho do controle do braço robótico em diversas situações, como tarefas de posicionamento, rastreamento de trajetória e manipulação de objetos. Além disso, os usuários podem inserir os parâmetros do braço robótico, como o número e comprimento dos elos.
Palavras-chave: Braço robótico; Cinemática inversa; Cinemática direta; Simulação.

RESUMEN
El presente trabajo demuestra el desarrollo de una aplicación que permite al usuario realizar simulaciones del control de brazos robóticos de 3, 4 y 5 grados de libertad mediante la resolución de la cinemática inversa. La estrategia implementada para la obtención del modelo cinemático inverso fue el análisis geométrico de la estructura del robot y el análisis algebraico de la cinemática directa junto con el uso de los conceptos de Denavit-Hartenberg. La aplicación fue desarrollada en el entorno App Designer del software Matlab®. Las simulaciones realizadas en la aplicación permiten evaluar el rendimiento del control del brazo robótico en diversas situaciones, como tareas de posicionamiento, seguimiento de trayectorias y

[1] Bacharelado em Engenharia Mecânica, Instituto Federal de Pernambuco (IFPE), efsl@discente.ifpe.edu.br
[2] Bacharelado em Engenharia Mecânica, Instituto Federal de Pernambuco (IFPE), irn@discente.ifpe.edu.br
[3] Bacharelado em Engenharia Mecânica, Instituto Federal de Pernambuco (IFPE), fgas.@discente.ifpe.edu.br
[4] Bacharelado em Engenharia Mecânica, Instituto Federal de Pernambuco (IFPE), vjfjls.@ discente.edu.br
[5] Doutor em Engenharia Mecânica, Instituto Federal de Pernambuco (IFPE), alexander.sena.@caruaru.ifpe.edu.br

manipulación de objetos. Además, los usuarios pueden introducir los parámetros del brazo robótico, como el número y la longitud de los eslabones.
Palabras clave: Brazo robótico; Cinemática inversa; Cinemática directa; Simulación.

ABSTRACT

This work demonstrates the development of an application that allows users to perform simulations of the control of robotic arms with 3, 4, and 5 degrees of freedom through inverse kinematics resolution. The strategy implemented to obtain the inverse kinematic model was the geometric analysis of the robot's structure and the algebraic analysis of direct kinematics using Denavit-Hartenberg concepts. The application was developed in the App Designer environment of Matlab® software. The simulations performed in the application allow the evaluation of the robotic arm's control performance in various scenarios, such as positioning tasks, trajectory tracking, and object manipulation. Additionally, users can input the robotic arm's parameters, such as the number and length of the links.
Keywords: Robotic arm; Inverse kinematics; Forward kinematics; Simulation.

INTRODUÇÃO

Um manipulador robótico é composto por uma cadeia serial de membros rígidos (elos) conectados por articulações (juntas), que são movimentados por atuadores, sensores e um sistema de controle eletrônico. O último elo contém o órgão terminal, ou Tool Center Point (TCP), onde são acoplados dispositivos (end-effector) para execução de tarefas (COSTA NETO, 2013).

Os braços robóticos podem ser classificados como cadeias cinemáticas abertas ou fechadas. Nas cadeias abertas, há uma única sequência de elos e juntas conectando a base do robô ao órgão terminal, enquanto as cadeias fechadas apresentam múltiplas possibilidades de conexão.

A cinemática inversa é essencial para a movimentação dos manipuladores robóticos, sendo uma etapa crucial para a realização de qualquer tarefa pelo robô. Por isso, é considerada uma das funções mais importantes no estudo da cinemática de manipuladores robóticos (ZWIRTES, 2004). Para resolver a cinemática, é necessário definir sistemas de coordenadas para representar posições e orientações de corpos rígidos (KATO, 2015). A transformação de coordenadas entre esses sistemas é fundamental para que posições representadas em um sistema possam ser expressas em outro.

Na modelagem pela cinemática direta, o objetivo é determinar a posição e a orientação do órgão terminal com base nas variáveis das juntas, utilizando-se as matrizes de transformação homogênea. O método de Denavit-Hartenberg é amplamente utilizado para simplificar o modelo de manipuladores de cadeia aberta,

gerando uma tabela com parâmetros que alimentam as matrizes homogêneas necessárias para calcular posição e orientação (KATO, 2015).

Na cinemática inversa, a posição e orientação do end-effector determinam os ângulos de junta necessários para alcançar a configuração desejada (CRAIG, 2013, p.5). A solução pode ser obtida através de análises geométricas ou da cinemática direta.

O uso da cinemática inversa em simulações é crucial no desenvolvimento de novos robôs, permitindo avaliar o desempenho de projetos antes da construção física, garantindo que o robô funcione corretamente (ZWIRTES, 2004).

A robótica integra diversas áreas, como engenharia mecânica, elétrica, controle, automação e inteligência artificial, resultando em inovações tecnológicas aplicadas à indústria, saúde e educação (MOL, 2022). O uso de robôs está em crescimento, especialmente na indústria, onde são mais eficientes, rápidos e precisos, além de custarem menos com o tempo. Robôs também executam tarefas perigosas, minimizando riscos ocupacionais (CRAIG, 2013, p.2).

Com o aumento da robótica industrial, é necessário incentivar o estudo dessa ciência, que abrange concepção mecânica, desenvolvimento, controle, aplicação e manutenção de sistemas robóticos (RODRIGUES, 2019).

Este trabalho busca obter a cinemática inversa de três manipuladores com 3, 4 e 5 juntas rotacionais e desenvolver um aplicativo no ambiente App Designer do Matlab®, que simula o controle dos braços robóticos. As simulações permitem avaliar o desempenho do controle e experimentar diferentes configurações, ajustando o comprimento dos elos. O objetivo final é desenvolver uma interface amigável para a experimentação do controle baseado na cinemática inversa de manipuladores com 3, 4 e 5 juntas rotacionais.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

ARQUITETURA E CINEMÁTICA DE MANIPULADORES SERIADOS

Um braço seriado pode ser representado como uma cadeia cinemática aberta de corpos rígidos, elos, conectados por juntas prismáticas ou de revolução. Uma das extremidades da cadeia é fixa em uma base, enquanto que a outra extremidade é livre para se movimentar e, geralmente, possui uma ferramenta, efetuador, para manipular objetos ou realizar tarefas diversas (JUNIOR, 2014).

A mobilidade dos manipuladores seriais está diretamente associada ao

número de juntas da sua estrutura (CORDEIRO, 2023). No caso dos robôs seriais, todas as juntas devem ser atuadas para que eles não percam sua sustentação. Sendo assim, é possível considerar no caso dos manipuladores seriais que a mobilidade é igual o número de juntas (CORDEIRO, 2023).

No estudo da robótica de manipuladores, o principal interesse é a localização de objetos no espaço tridimensional. Esses objetos são os elos do manipulador, as peças e ferramentas com as quais lida e outros objetos em seu ambiente (CRAIG, 2013).

O movimento da estrutura do manipulador é obtido pela composição dos movimentos de cada elo em relação ao anterior. Normalmente, deseja-se saber a descrição espacial do efetuador em relação a um sistema de coordenadas de referência, fixo. Portanto, afim de se manipular objetos no espaço, é necessário descrever a posição e orientação do efetuador. Isso é possível através do estudo da Cinemática (JUNIOR, 2014).

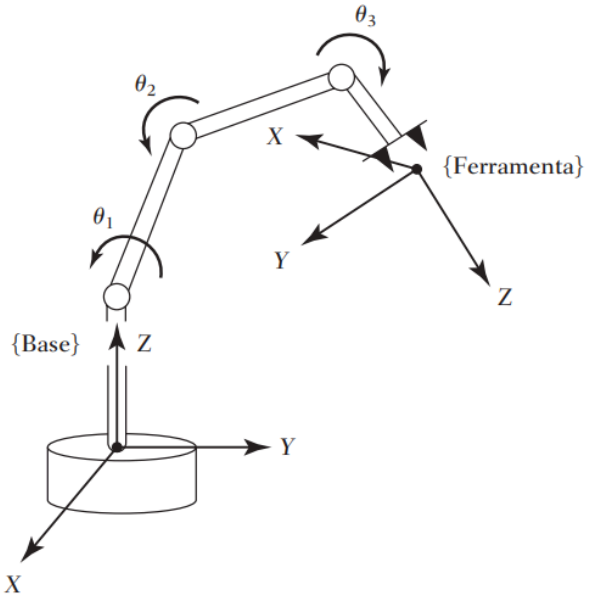
A cinemática é a ciência que trata do movimento sem considerar as forças que o causam. Na ciência da cinemática estudam-se posição, velocidade, aceleração e todas as derivadas de ordem superior das variáveis de posição (com relação ao tempo ou quaisquer outras variáveis). Portanto, o estudo da cinemática dos manipuladores refere-se a todas as propriedades do movimento, tanto geométricas quanto baseadas no tempo (CRAIG, 2013).

Segundo Zwirtes, 2004 o estudo da cinemática é basicamente dividido em dois problemas, o problema da cinemática direta e o da cinemática inversa.

CINEMÁTICA DIRETA

A cinemática direta trata-se do problema de geometria estática de computar a posição e a orientação do efetuador do manipulador. Em termos específicos, dado um conjunto de ângulos de junta, o problema da cinemática direta é computar a posição e a orientação do sistema de referência da ferramenta, com relação ao sistema da base (CRAIG, 2013). A Figura (1) apresenta a correspondência entre o sistema de referência da ferramenta e o sistema da base de um robô, considerando as variáveis associadas às juntas.

Figura 1: Representação do sistema de referência da ferramenta com relação ao sistema da base como uma função das variáveis das juntas.



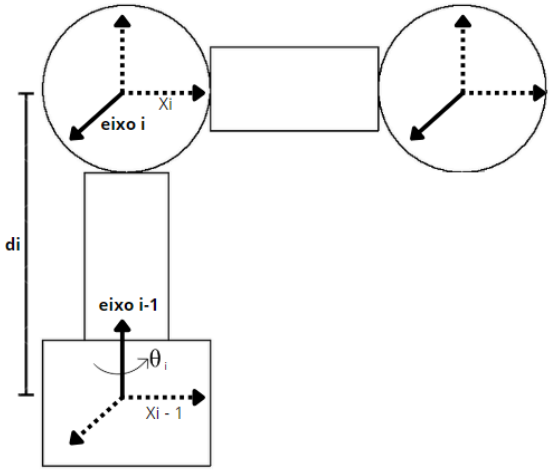
Fonte: Craig (2013).

O resultado da cinemática direta provém da equação do braço, para cada tipo de robô, conforme a configuração do mesmo. Para tanto é necessário conhecer os parâmetros cinemáticos envolvidos em cada elemento do robô. Cada par de elos é conectado por juntas ou de revolução ou prismáticas. A posição relativa e a orientação, destes dois elos sucessivos, podem ser representadas por dois parâmetros de junta (ZWIRTES, 2004).

O primeiro parâmetro de junta é o deslocamento de elo é a distância do ângulo, d_i, na Figura 2 o d_i representa a translação ao longo de i - 1 necessária para fazer o eixo i -1 intersecionar o eixo i. O deslocamento de elo d_i será variável se a junta for prismática e constante caso for rotacional.

O segundo parâmetro de junta é chamado de ângulo da junta, θ_i, que representa a rotação sobre o eixo i-1 necessária para fazer o eixo x_{i-1} paralelo com o eixo x_i, esse parâmetro é variável nas juntas rotacionais e constante em juntas prismáticas. A Figura (2) apresenta os parâmetros de juntas de um manipulador robótico, destacando os principais elementos que definem a cinemática do sistema.

Figura 2: Representação dos parâmetros de juntas de um manipulador robótico.

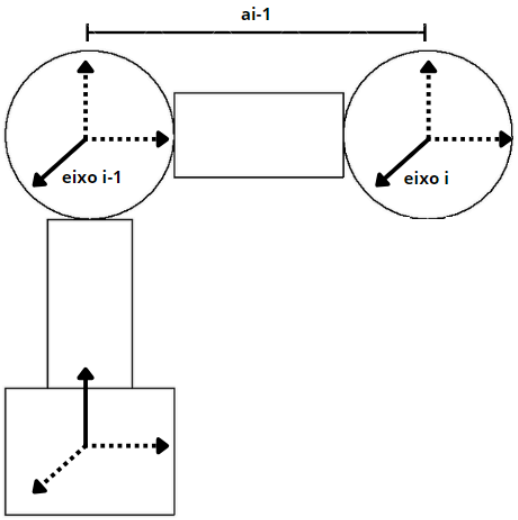


Fonte: autoria própria.

Assim como há uma junta conectando elos adjacentes, há também um elo entre juntas sucessivas. A posição e orientação relativa dos eixos de duas juntas sucessivas podem ser especificadas por dois parâmetros de elos (ZWIRTES, 2004).

O primeiro parâmetro de elo refere-se ao comprimento do elo, representado por a_{i-1}, sendo a medida da distância ao longo de uma linha de eixos perpendiculares das duas juntas adjacentes de um manipulador. Na Figura (3), é exibido é a distância necessária para a transação do eixo i-1 até o eixo i ao longo de x_{i-1}, como sendo a linha perpendicular ao longo da qual é mensurado o comprimento do elo, a_{i-1}.

Figura 3: Representação do parâmetro comprimento de elo de um manipulador robótico.

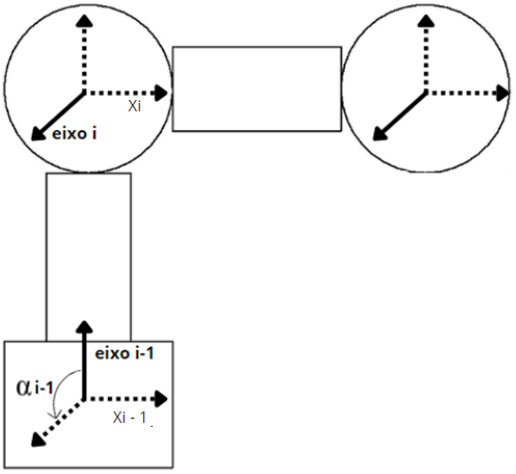


Fonte: autoria própria.

O segundo parâmetro necessário para definir a localização relativa de dois

eixos chama-se torção do elo. Ele é a rotação sobre x_i necessária para fazer o eixo i - 1 paralelo com o eixo i. Através da Figura (4), é possível observar que o ângulo de torção, α_{i-1} é indicado como o ângulo entre o eixo i – 1 e o eixo i tendo seu sentido de giro definido pela regra da mão direita.

Figura 4: Representação do parâmetro torção de elo de um manipulador robótico.



Fonte: autoria própria.

Desta forma, qualquer robô pode ser descrito cinematicamente atribuindo-se os valores de quatro quantidades para cada elo. Dois descrevem o elo em si e dois descrevem a conexão do elo com um vizinho. No caso usual de uma junta rotacional, θ_i é chamada de variável de junta e as outras três quantidades seriam parâmetros fixos de elo. A definição dos mecanismos por meio dessas quantidades é uma convenção chamada de notação de Denavit-Hartenberg (CRAIG, 2013).

REPRESENTAÇÃO DE DENAVIT-HARTENBERG (DH)

Devanit e Hartenberg propuseram uma notação sistemática para atribuir um sistema de coordenadas ortonormal com a regra da mão direita, um para cada elo numa cadeia cinemática aberta de elos (ZWIRTES, 2004). Uma vez que estes sistemas de coordenadas fixados ao elo são atribuídos, transformações entre sistemas de coordenadas adjacentes podem ser representadas por uma simples matriz de transformação de coordenadas homogêneas 4x4 padronizada (ZWIRTES, 2004).

E descrito por Craig, 2013 seis passos para fixar adequadamente sistemas de referência das juntas de mecanismos, são eles:

Identificar os eixos das juntas e imaginar (ou desenhar) linhas infinitas ao

longo deles. Para as etapas de 2 a 5, a seguir, considerar duas dessas linhas vizinhas (nos eixos i e i + 1);

Identificar a perpendicular comum entre eles, ou ponto de intersecção. Atribuir a origem do sistema de referência do elo ao ponto de intersecção, ou ao ponto onde a perpendicular comum encontra-se com o i-ésimo eixo;

Definir o eixo z_i apontando ao longo do i-ésimo eixo de junta;

Definir o eixo x_i apontando ao longo da perpendicular comum ou, se os eixos se cruzarem, determinar que x_i é normal ao plano que contém os dois eixos;

Definir o eixo y_i para completar um sistema de coordenadas usando a regra da mão direita;

Atribuir {0} para que se equipare a {1} quando a primeira variável de junta for zero. Para {n}, escolher uma localização para a origem e direção x_n livremente, mas em geral de forma que o máximo possível de parâmetros de acoplamento seja zero.

De acordo com Craig 2013, utilizando forma geral da transformação que relaciona os sistemas de referência fixados a elos vizinhos, apresentada na Equação (1), e concatenando essas transformações individuais, é possível encontrar a posição e a orientação do elo n com relação ao elo 0.

$$ {}^{i-1}_{i}T = \begin{bmatrix} cos\theta_i & -sen\theta_i & 0 & a_{i-1} \\ sen\theta_i . cos\alpha_{i-1} & cos\theta_i . cos\alpha_{i-1} & -sen\alpha_{i-1} & -sen\alpha_{i-1} . d_i \\ sen\theta_i . sen\alpha_{i-1} & cos\theta_i . sen\alpha_{i-1} & cos\alpha_{i-1} & cos\alpha_{i-1} . d_i \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad (1) $$

Portanto, para realizar a transformação do conjunto de coordenadas de 0 até n necessita-se realizar a multiplicação de todas as matrizes (ZWIRTES, 2004):

$$ {}^{0}_{n}T = {}^{0}_{1}T . {}^{1}_{2}T \dots {}^{n-1}_{n}T \quad (2) $$

Como resultado às sucessivas multiplicações das matrizes de transformações homogêneas temos uma matriz resultante, que é chamada de equação do braço (ZWIRTES, 2004):

$$ {}^{0}_{n}T = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & r_{13} & p_x \\ r_{21} & r_{22} & r_{23} & p_y \\ r_{31} & r_{32} & r_{33} & p_z \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad (3) $$

Na Equação (3), a submatriz 3x3 formada pelos vetores unitários r_1, r_2 e r_3 representam a orientação do efetuador do manipulador, já a submatriz 3x1 no canto superior direto especifica a posição da ponta do efetuador. Essa transformação, $n0T$, será uma função de todas as n variáveis de juntas. Se os sensores de posição das

juntas do robô forem utilizados, a posição e a orientação cartesianas do último elo podem ser calculadas por $n0T$ (CRAIG, 2013).

CINEMÁTICA INVERSA

A cinemática inversa é o cálculo realizado para determinar as posições das juntas do manipulador robótico em função da posição e orientação do efetuador final (CORDEIRO, 2003). O problema da cinemática inversa é mais difícil que o problema da cinemática direta, pois não há um procedimento sistemático explícito como o algoritmo DH (SCHILLING, 1990 apud ZWIRTES, 2004).

No entanto, para Zwirtes (2004), a solução para o problema da cinemática inversa é mais útil do que da cinemática direta, pois definindo a posição e orientação do efetuador final é possível seguir caminhos como linhas retas, que possibilitam a realização de diversas atividades como operações de montagem, pintura ou colagem. A cinemática inversa é essencial para modelar um manipulador que movimente-se em função de uma trajetória determinada para o efetuador final (CORDEIRO, 2003)

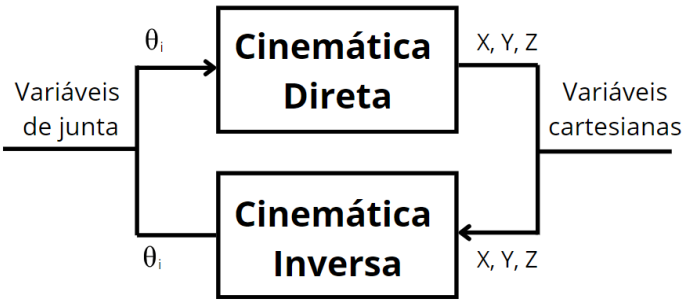
Para Cordeiro (2003), a complexidade na solução da cinemática inversa se dá devido às seguintes situações:

- As equações são, em geral, não lineares e nem sempre podem ser resolvidas com uma forma fechada;
- Não existir uma solução, dependendo da posição do efetuador final desejada e da estrutura do manipulador;
- Existirem múltiplas soluções;
- Existirem infinitas soluções.
- Para a solução do problema da cinemática inversa comumente são utilizados o método algébrico e o método geométrico. No método geométrico, tenta-se decompor a geometria espacial do manipulador em diversos planos em que se possa utilizar geometria plana (JUNIOR, 2014).

Resolver a cinemática inversa utilizando-se o método algébrico é basicamente realizar manipulações algébricas para encontrar as soluções desejadas (JUNIOR, 2014). A resolução da cinemática inversa através do método algébrico relaciona a cinemática direta com a cinemática inversa. Talvez o mais importante benefício provido pela solução do problema da cinemática direta é que ela se situa

como base para a solução do problema da cinemática inversa (ZWIRTES, 2004).

Figura 5: Representação da relação da cinemática inversa e direta.



Fonte: autoria própria.

A partir da equação do braço obtida pela cinemática direta é possível realizar as manipulações algébricas para obtenção da cinemática inversa.

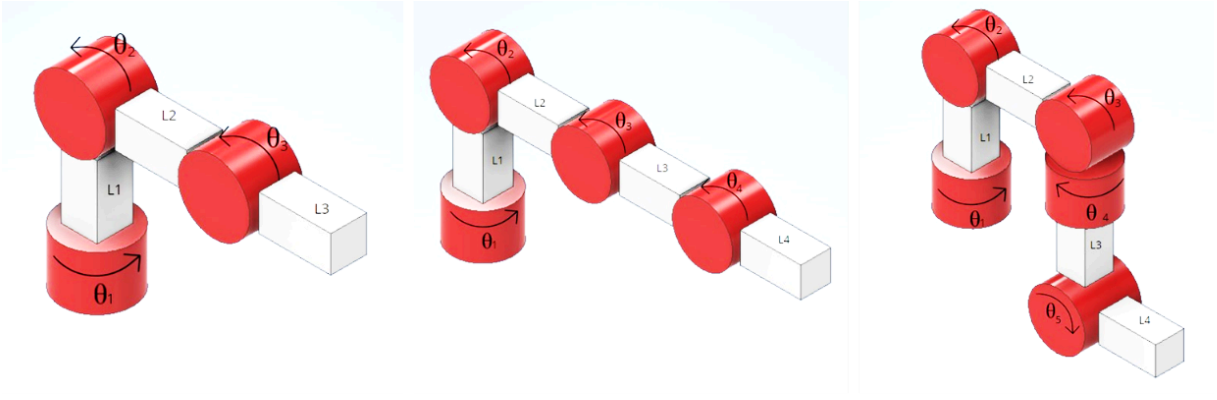
MODELAMENTO DO MANIPULADOR POR CINEMÁTICA INVERSA

Para fins de apresentação do modelamento matemático, foi escolhido um modelo com 5 graus de liberdade (GDL), sendo importante destacar que os modelos com 3 e 4 graus de liberdade podem ser obtidos como casos simplificados a partir deste modelo de 5 graus.

Para o manipulador robótico de 5 graus de liberdade foi considerado um braço robótico do tipo antropomórfico com todas as juntas do tipo rotacional. Comparando a um braço humano, as juntas 1 e 2 realizam os movimentos do ombro, a junta 3 realiza o movimento do cotovelo, a junta 4 realiza o movimento de rotação do antebraço e a junta 5 realiza o movimento do pulso. O robô possui 5 graus de liberdade e 5 juntas variáveis, todas as juntas são do tipo de revolução, portanto cada uma possui um ângulo θ_i, o mecanismo tem 4 elos e cada elo possui um comprimento fixo L_i.

A Figura (6) apresenta as configurações geométricas de manipuladores robóticos. O arranjo dos sistemas de referência foi disposto conforme apresentado na Figura (7) e na Tabela (1) podem ser identificados os parâmetros de elo e junta para o manipulador de 5 GDL.

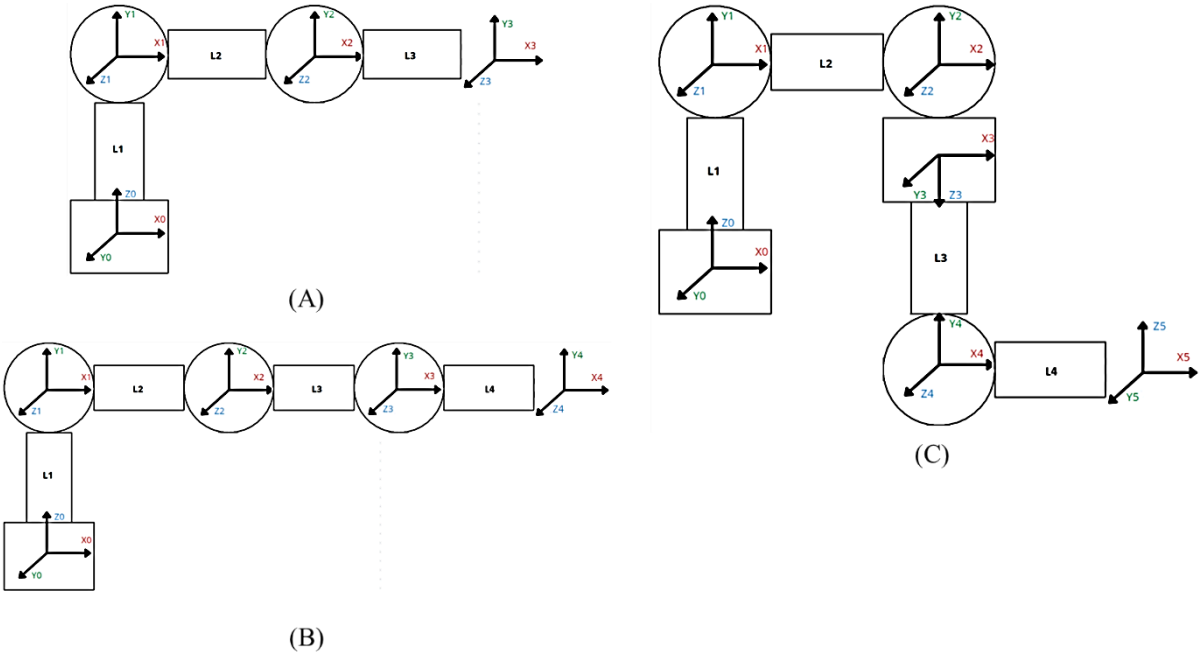
Figura 6: Representações de manipuladores robóticos: a) 3 GDL, b) 4 GDL, c) 5 GDL.



(A) (B) (C)

Fonte: autoria própria.

Figura 7: Disposição dos sistemas de referência das juntas: a) 3 GDL, b) 4 GDL, c) 5 GDL.



Fonte: autoria própria.

Tabela 1: Parâmetros de elo e junta para cada sistema de referência do robô de 5 GDL.

	θ_i	d_i	a_i	α_i
1	θ_1	L_1	0	$\pi/2$
2	θ_2	0	L_2	0
3	θ_3	0	0	$\pi/2$
4	θ_4	L_3	0	$-\pi/2$
5	θ_5	0	L_4	$-\pi/2$

Fonte: autoria própria.

Aplicando os parâmetros da Tabela (1) em matrizes de transformações homogêneas e fazendo o produto de 5 matrizes, encontra-se a matriz resultante ${}^{0}_{5}T$.

$$ {}^{0}_{5}T = {}^{0}_{1}T.{}^{1}_{2}T.{}^{2}_{3}T.{}^{3}_{4}T.{}^{4}_{5}T \quad (4) $$

Onde a matriz $50T$ fornece a cinemática direta do manipulador de 5 graus de liberdade. Na Equação (5) os vetores r^1, r^2 e r^3 especificam a orientação do efetuador em relação ao sistema de coordenada da base do robô, já os elementos p_x, p_y e p_z expressam as coordenadas cartesianas da ponta do efetuador em relação ao sistema de referência da base.

$$ {}^0_5T = \begin{bmatrix} r_x^1 & r_x^2 & r_x^3 & p_x \\ r_y^1 & r_y^2 & r_y^3 & p_y \\ r_z^1 & r_z^2 & r_z^3 & p_z \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \tag{5} $$

Considerar cosseno = c e seno = s:

$$ r_x^1 = c\theta_5.\left(s\theta_1.s\theta_4 + c\theta_4.(c\theta_1.c\theta_2.c\theta_3 - c\theta_1.s\theta_2.s\theta_3)\right) - s\theta_5.(c\theta_1.c\theta_2.s\theta_3 + c\theta_1.c\theta_3.s\theta_2) \tag{6} $$

$$ r_y^1 = -c\theta_5.\left(c\theta_1.s\theta_4 + c\theta_4.(s\theta_1.s\theta_2.s\theta_3 - c\theta_2.c\theta_3.s\theta_1)\right) - s\theta_5.(c\theta_2.s\theta_1.s\theta_3 + c\theta_3.s\theta_1.s\theta_2) \tag{7} $$

$$ r_z^1 = c(\theta_2 + \theta_3).s\theta_5 + s(\theta_2 + \theta_3).c\theta_4.c\theta_5 \tag{8} $$

$$ r_x^2 = s\theta_4.(c\theta_1.c\theta_2.c\theta_3 - c\theta_1.s\theta_2.s\theta_3) - c\theta_4.s\theta_1 \tag{9} $$

$$ r_y^2 = c\theta_4.c\theta_1 - s\theta_4.(s\theta_1.s\theta_2.s\theta_3 - c\theta_2.c\theta_3.s\theta_1) \tag{10} $$

$$ r_z^2 = s(\theta_2 + \theta_3).s\theta_4 \tag{11} $$

$$ r_x^3 = -s\theta_5.\left(s\theta_1.s\theta_4 + c\theta_4.(c\theta_1.c\theta_2.c\theta_3 - c\theta_1.s\theta_2.s\theta_3)\right) - c\theta_5.(c\theta_1.c\theta_2.s\theta_3 + c\theta_1.c\theta_3.s\theta_2) \tag{12} $$

$$ r_y^3 = s\theta_5.\left(c\theta_1.s\theta_4 + c\theta_4.(s\theta_1.s\theta_2.s\theta_3 - c\theta_2.c\theta_3.s\theta_1)\right) - c\theta_5.(c\theta_2.s\theta_1.s\theta_3 + c\theta_3.s\theta_1.s\theta_2) \tag{13} $$

$$ r_z^3 = c(\theta_2 + \theta_3).c\theta_5 - s(\theta_2 + \theta_3).c\theta_4.s\theta_5 \tag{14} $$

$$ p_x = L_2.c\theta_1.c\theta_2 + L_3.s\theta_1.s\theta_4 + L_4.c\theta_5.(s\theta_1.s\theta_4 + c\theta_1.c\theta_2.c\theta_3.c\theta_4 - c\theta_1.c\theta_4.s\theta_2.s\theta_3) - L_4.s(\theta_2 + \theta_3).c\theta_1.s\theta_5 + L_3.c(\theta_2 + \theta_3).c\theta_1.c\theta_4 \tag{15} $$

$$ p_y = L_2.c\theta_2.s\theta_1 - L_3.c\theta_1.s\theta_4 - L_4.c\theta_5.(c\theta_1.s\theta_4 - c\theta_2.c\theta_3.c\theta_4.s\theta_1 + c\theta_4.s\theta_1.s\theta_2.s\theta_3) + L_3.c(\theta_2 + \theta_3).c\theta_4.s\theta_1 - L_4.s(\theta_2 + \theta_3).s\theta_1.s\theta_5 \tag{16} $$

$$p_z = L_1 + L_2.s\theta_2 + \frac{L_4.c(\theta_4+\theta_5).s(\theta_2+\theta_3)}{2} + L_3.s(\theta_2+\theta_3).c\theta_4 + L_4.c(\theta_2+\theta_3).s\theta_5 + \frac{L_4.c(\theta_4-\theta_5).s(\theta_2+\theta_3)}{2} \quad (17)$$

A definição da cinemática inversa do manipulador do manipulador de 5 graus de liberdade proposto é consideravelmente mais complexa se comparado aos outros dois manipuladores apresentados anteriormente, pois neste caso existem múltiplas soluções para uma única coordenada cartesiana p_x, p_y e p_z.

Portanto se fez necessário fixar a orientação do efetuador em relação a rotação no eixo z_0 e o eixo y_0, fazendo com que a orientação do eixo do efetuador, x_5, permaneça a mesma do eixo da base, x_0, para qualquer coordenada cartesiana, assim restringindo o número de soluções possíveis a um. Nas Equações (18) e (19) são apresentadas as matrizes de rotação para os eixos z e y respectivamente.

$$R_Z\theta = \begin{bmatrix} \cos(\lambda_z) & -sen(\lambda_z) & 0 & p_x \\ \text{sen}(\lambda_z) & \cos(\lambda_z) & 0 & p_y \\ 0 & 0 & 1 & p_z \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad (18)$$

$$R_y\theta = \begin{bmatrix} \cos(\lambda_y) & 0 & \text{sen}(\lambda_y) & p_x \\ 0 & 1 & 0 & p_y \\ -\text{sen}(\lambda_y) & 0 & \cos(\lambda_y) & p_z \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad (19)$$

JUNTA DO ANTEBRAÇO (θ_4)

Para definir a expressão de θ_4 é possível então igualar os elementos (1, 2) das matrizes apresentadas nas Equações (5) e (18): (considerando seno = s e cosseno = c).

$$r_x^2 = -s(\lambda_z) \quad (20)$$

$$s(\theta_4).\big(c(\theta_1).c(\theta_2).c(\theta_3) - c(\theta_1).s(\theta_2).s(\theta_3)\big) - s(\theta_1).c(\theta_4) = -s(\lambda_z) \quad (21)$$

Como não deve existir rotação do efetuador em torno do eixo z0, temos que $\lambda_z = 0$.

$$s(\theta_4).\left(c(\theta_1).c(\theta_2).c(\theta_3) - c(\theta_1).s(\theta_2).s(\theta_3)\right) - s(\theta_1).c(\theta_4) = 0 \quad (22)$$

$$s(\theta_4).\left(c(\theta_1).c(\theta_2).c(\theta_3) - c(\theta_1).s(\theta_2).s(\theta_3)\right) = s(\theta_1).c(\theta_4) \quad (23)$$

$$\frac{s(\theta_4)}{c(\theta_4)} = \frac{s(\theta_1)}{c(\theta_1).c(\theta_2).c(\theta_3) - c(\theta_1).s(\theta_2).s(\theta_3)} \quad (24)$$

$$\theta_4 = atan2\left(s(\theta_1), c(\theta_1).c(\theta_2).c(\theta_3) - c(\theta_1).s(\theta_2).s(\theta_3)\right) \quad (25)$$

JUNTA DO PULSO (θ_5)

A expressão para θ_5 pode ser definida de forma similar a secção anterior, igualando os elementos (1, 3) das matrizes apresentadas nas Equações (5) e (19):

$$r_x^3 = s\,(\lambda_y) \quad (26)$$

$$-s(\theta_5).\left(s(\theta_1).s(\theta_4) + c(\theta_4).\left(c(\theta_1).c(\theta_2).c(\theta_3) - c(\theta_1).s(\theta_2).s(\theta_3)\right)\right) - c(\theta_5).\left(c(\theta_1).c(\theta_2).s(\theta_3) + c(\theta_1).c(\theta_3).s(\theta_2)\right) = s\,(\lambda_y) \quad (27)$$

Não deve existir rotação do efetuador em torno do eixo y0, então $\lambda_y = 0$.

$$-s(\theta_5).\left(s(\theta_1).s(\theta_4) + c(\theta_4).\left(c(\theta_1).c(\theta_2).c(\theta_3) - c(\theta_1).s(\theta_2).s(\theta_3)\right)\right) - c(\theta_5).\left(c(\theta_1).c(\theta_2).s(\theta_3) + c(\theta_1).c(\theta_3).s(\theta_2)\right) = 0 \quad (28)$$

$$s(\theta_5).\left(s(\theta_1).s(\theta_4) + c(\theta_4).\left(c(\theta_1).c(\theta_2).c(\theta_3) - c(\theta_1).s(\theta_2).s(\theta_3)\right)\right) = -c(\theta_5).\left(c(\theta_1).c(\theta_2).s(\theta_3) + c(\theta_1).c(\theta_3).s(\theta_2)\right) \quad (29)$$

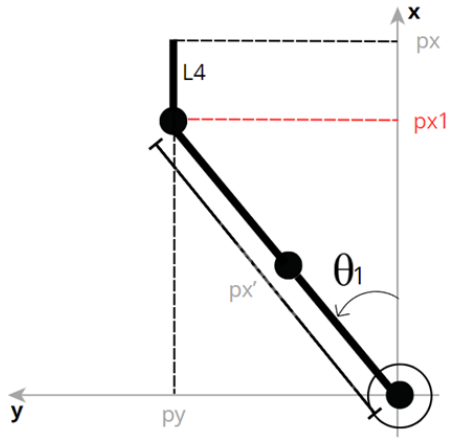
$$\frac{s(\theta_5)}{c(\theta_5)} = \frac{-\left(c(\theta_1).c(\theta_2).s(\theta_3) + c(\theta_1).c(\theta_3).s(\theta_2)\right)}{s(\theta_1).s(\theta_4) + c(\theta_4).\left(c(\theta_1).c(\theta_2).c(\theta_3) - c(\theta_1).s(\theta_2).s(\theta_3)\right)} \quad (30)$$

$$\theta_5 = atan2\left(-\left(c(\theta_1).c(\theta_2).s(\theta_3) + c(\theta_1).c(\theta_3).s(\theta_2)\right),\ s(\theta_1).s(\theta_4) + c(\theta_4).\left(c(\theta_1).c(\theta_2).c(\theta_3) - c(\theta_1).s(\theta_2).s(\theta_3)\right)\right) \quad (31)$$

JUNTA DO OMBRO (θ_1)

Com a orientação do efetuador definida é possível obter a expressão para θ_1 através da abordagem geométrica, decompondo a geometria espacial do manipulador no plano (y, x).

Figura 8: Decomposição do manipulador de 5 graus de liberdade no plano (y, x).



Fonte: autoria própria.

Analisando a Figura (8) é possível deduzir que:

$$\tan tan\,(\theta_1) = \frac{p_y}{p_{x1}} \tag{32}$$

$$p_{x1} = p_x - L_4 \tag{33}$$

Substituindo p_{x1} na Equação (32):

$$\tan tan\,(\theta_1) = \frac{p_y}{p_x - L_4} \tag{34}$$

$$\theta_1 = atan2(p_y,\ p_x - L_4) \tag{35}$$

JUNTA DO OMBRO (θ_2)

A expressão para o ângulo da junta 2 do manipulador de 5 graus de liberdade:

$$\theta_2 = atan2\left(\left(p_z - L_4.sen(\lambda) - L_1\right),\ -\frac{p_x - L_4.cos(\lambda)}{coscos\,(\theta_1)}\right) \pm arcos\left(\frac{\left(\frac{p_x - L_4.cos(\lambda)}{coscos\,(\theta_1)}\right)^2 + \left(p_z - L_4.sen(\lambda) - L_1\right)^2 + L_2^2 - L_3^2}{2.L_2.\sqrt{\left(\frac{p_x - L_4.cos(\lambda)}{coscos\,(\theta_1)}\right)^2 + \left(p_z - L_4.sen(\lambda) - L_1\right)^2}}\right) \tag{36}$$

No caso do manipulador de 5 graus de liberdade a orientação do eixo x_5 do sistema de coordenada do efetuador foi definido com a mesma orientação do eixo x_0 do sistema de coordenada da base, logo $\lambda = 0$. Substituindo λ na Equação (37):

$$\theta_2 = atan2\left(\left(p_z - L_1\right),\ -\frac{p_x - L_4}{coscos\,(\theta_1)}\right) \pm arcos\left(\frac{\left(\frac{p_x - L_4}{coscos\,(\theta_1)}\right)^2 + \left(p_z - L_1\right)^2 + L_2^2 - L_3^2}{2.L_2.\sqrt{\left(\frac{p_x - L_4}{coscos\,(\theta_1)}\right)^2 + \left(p_z - L_1\right)^2}}\right) \tag{37}$$

JUNTA DO COTOVELO (θ_3)

A expressão de θ_3 pode ser escrita da seguinte forma:

$$\theta_3 = arcos\left(\frac{-\left(\frac{p_x - L_4.cos(\lambda)}{coscos\left(\theta_1\right)}\right)^2 - \left(p_z - L_4.sen(\lambda) - L_1\right)^2 + L_2^2 + L_3^2}{2.L_2.L_3.cos}\right) - \pi + \frac{\pi}{2} \quad (38)$$

$$\theta_3 = arcos\left(\frac{-\left(\frac{p_x - L_4.cos(\lambda)}{coscos\left(\theta_1\right)}\right)^2 - \left(p_z - L_4.sen(\lambda) - L_1\right)^2 + L_2^2 + L_3^2}{2.L_2.L_3.cos}\right) - \frac{\pi}{2} \quad (39)$$

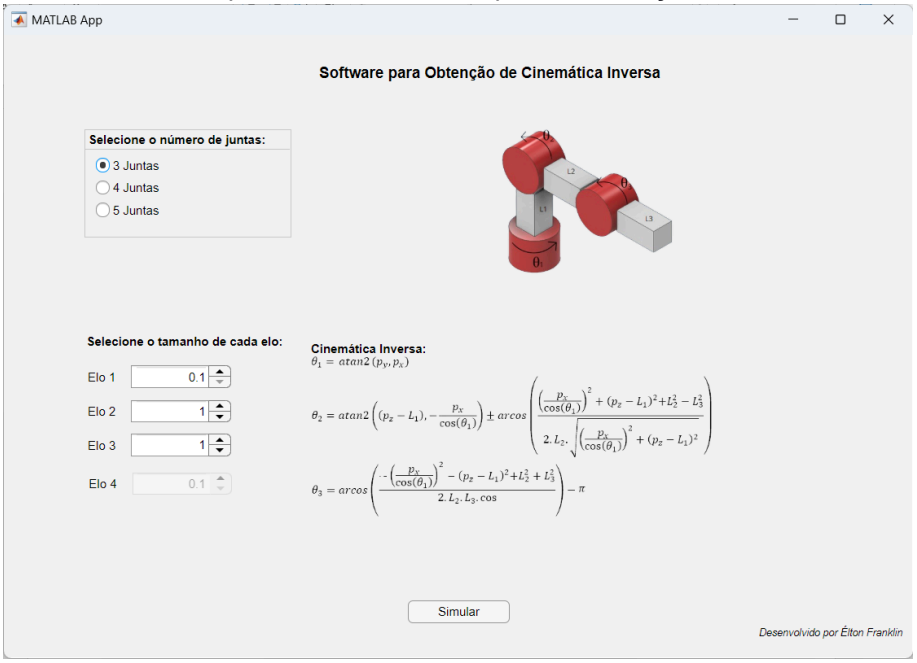
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com o intuito de validar a cinemática inversa de cada manipulador robótico apresentado no capítulo anterior e viabilizar o estudo de suas trajetórias e desempenho, foi concebido um aplicativo utilizando a plataforma App Designer do software Matlab®.

O Matlab® representa uma plataforma de programação e computação numérica empregada em diversas áreas da ciência e engenharia. Destaca-se pela inclusão do App Designer, um ambiente que simplifica a criação de aplicativos com interfaces gráficas. Além disso, sua capacidade de integração de extensões oferece um vasto leque de novas funções para o desenvolvimento de projetos e pesquisas.

Por esses motivos, optou-se por desenvolver o aplicativo destinado à validação e estudo da cinemática inversa dos manipuladores de 3, 4 e 5 graus de liberdade na plataforma App Designer do software Matlab®. A Figura (9) apresenta a interface do aplicativo projetado para simular a cinemática inversa de manipuladores robóticos.

Figura 9: Interface do aplicativo desenvolvida para a simulação da cinemática inversa.

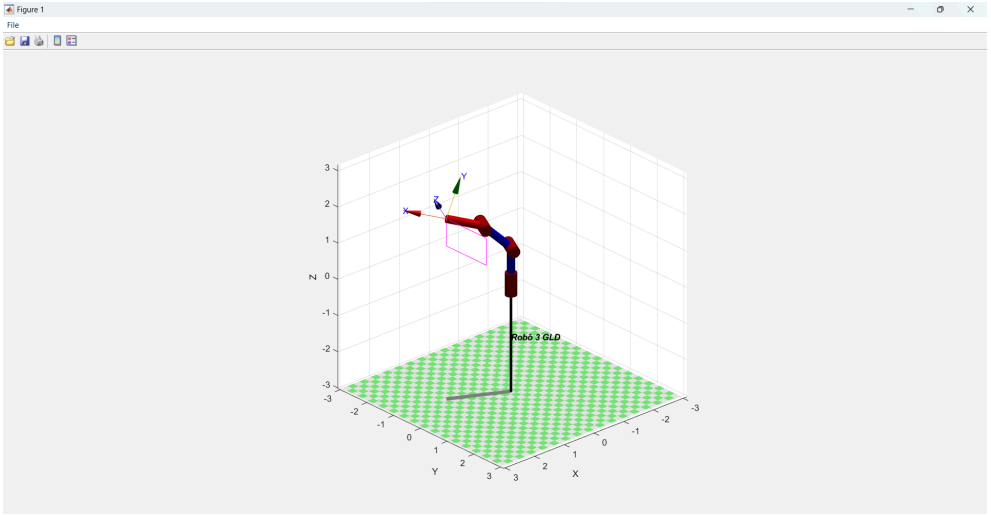


Fonte: autoria própria.

Na Figura 9 é possível observa a interface amigável do aplicativo desenvolvido para a simulação da cinemática inversa, na interface é possível selecionar o número de juntas do manipulador, que varia de 3 a 5, especificar o tamanho de cada elo, visualizar as expressões da cinemática inversa e o esboço para cada tipo de manipular.

Ao inserir os dados desejados na interface o usuário pode, em seguida, selecionar a opção “Simular”. Isso abrirá uma tela com um ambiente no qual o manipulador especificado desenha quatro linhas, formando um retângulo no espaço tridimensional. A Figura (10) apresenta o ambiente de simulação.

Figura 10: Ambiente de simulação 3D do aplicativo.



Fonte: autoria própria.

Para o modelamento 3D do manipulador robótico no ambiente de simulação foi utilizada a extensão ROBOTICS TOOLBOX, disponibilizada por Peter Corke. Esta extensão permite a utilização de diversas ferramentas úteis para o estudo de mecanismos robóticos como geração de trajetória, modelamento 3D de manipuladores, aplicação de modelos cinemáticos entre outras funções.

O desenho das linhas no ambiente de simulação 3D é realizado fornecendo 400 coordenadas cartesianas (p_x, p_y e p_z) em relação ao sistema de referência da base do manipulador e são aplicadas as expressões desenvolvidas no capítulo anterior para definir o ângulo de cada uma das juntas.

O tamanho do retângulo desenhado na simulação varia conforme as dimensões dos elos definidos pelo usuário. Por essa razão, após testes realizados, foi decidido estabelecer um limite para os tamanhos dos elos 1 e 4. Estes estão restritos a serem menores ou iguais ao elo de menor valor entre os elos 2 e 3.

A Figura (11) apresenta a estratégia utilizada para gerar as 400 coordenadas cartesianas que são fornecidas as expressões de cada junta para definir os ângulos necessários para o manipulador desenvolver a trajetória que o efetuador do manipulador desenhe um retângulo.

Figura 11: Trecho da programação utilizada para fornecer as 400 coordenadas para a trajetória do manipulador no ambiente de simulação.

```
interval = 100;
for t = 1:400

    if (t < interval)
        px = (L1+L2+L3+L4)/2;
        py = ( -(L1+L2+L3)/4);
        pz = ((- ((L1+L2+L3)/4) / interval)*t + ((L1+L2+L3)*2/3));
    elseif (t < 2*interval)
        px = (L1+L2+L3+L4)/2;
        py = (( ((L1+L2+L3)/2) /interval)*t - ((L1+L2+L3)*3/4));
        pz = ((L1+L2+L3)*5/12);
    elseif (t < 3*interval)
        px = (L1+L2+L3+L4)/2;
        py = ((L1+L2+L3)/4);
        pz = (( ((L1+L2+L3)/4) /interval)*t- ((L1+L2+L3)/12));
    elseif (t <= 4*interval)
        px = (L1+L2+L3+L4)/2;
        py = ((- ((L1+L2+L3)/2) /interval)*t + ((L1+L2+L3)*7/4));
        pz = (((L1+L2+L3)*2/3));
    else
        px = 0;
        py = 0;
        pz = 0;
    end
```

Fonte: autoria própria.

Por meio da interface e da simulação por ela gerada é possível avaliar visualmente a trajetória do manipulador bem como o desempenho de cinemática inversa desenvolvida neste trabalho, sendo uma ferramenta de grande auxílio para estudo e pesquisa de manipuladores tipo braço robótico antropomórficos.

CONCLUSÕES

O presente trabalho ofereceu soluções para a cinemática inversa de três braços robóticos antropomórficos, com 3, 4 e 5 graus de liberdade. Para cada manipulador, a resolução da cinemática inversa foi desenvolvida com a abordagem geométrica junta a abordagem algébrica, também foi apresentada a solução cinemática direta para servir como base na resolução da cinemática inversa pela abordagem algébrica.

Um aplicativo foi desenvolvido no ambiente App Designer do Matlab®, fornecendo uma interface amigável que permite ao usuário selecionar o manipulador desejado e definir o tamanho de cada elo do robô. Este aplicativo viabiliza a simulação da solução da cinemática inversa desenvolvida neste estudo. Além disso, possibilita a análise das trajetórias dos manipuladores propostos e a avaliação comparativa de seu desempenho ao realizar as mesmas tarefas. Essa ferramenta não apenas demonstra a aplicação prática das soluções encontradas, mas também facilita estudos detalhados e avaliações comparativas dos diferentes braços robóticos em diversas situações de trabalho.

Como trabalhos futuros sugere-se o projeto, construção e implementação do controle através da cinemática inversa dos três manipuladores robóticos para permitir melhor desenvolvimento do estudo de manipuladores robóticos. Também é sugerido a integração de novas funções no aplicativo, como a possibilidade do usuário fornecer coordenadas cartesianas para que os manipuladores desenvolvam a trajetória por eles desejada. Outra sugestão é resolução da cinemática inversa de um manipulador robótico tipo braço antropomórfico de 6 graus de liberdade.

REFERÊNCIAS

CORDEIRO, J. **Avaliação do Impacto dos Modos de Trabalho de Manipuladores Robóticos em Serie para Resolução de Redundância**. Trabalho de Conclusão de Curso. (Bacharel em Engenharia Mecânica), Universidade Federal de São Carlos, 2023.

COSTA NETO, E.F. **Desenvolvimento de Método para Projeto Modular de Célula de Manufatura Robotizada com Programação no Nível de Tarefas**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Pernambuco. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, 2013.

CRAIG, J. **Robótica**. 3ª edição. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012.

JUNIOR, F. **Estudo e Implementação de Redes Neurais e Algoritmos Genéticos para Resolução de Cinemática Inversa de um Manipulador Robótico com 5 Graus de Liberdade**. Dissertação de Mestrado. (Mestre em Engenharia Elétrica), Universidade Estadual de Campinas, 2014.

KATO, L.K. **Projeto de um Braço Robótico para Fins Didáticos**. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia de Controle e Automação). Universidade Federal de Santa Catarina, 2015.

MÓL, M. **Importância da Robótica Assistiva Para o Auxílio da Humanidade**. Trabalho de Conclusão de Curso. (Bacharel em Engenharia de Controle e Automação), Universidade Federal de Ouro Preto, 2022.

RODRIGUES, V. **Modelo Cinético de um Manipulador de 6 GDL**. Trabalho de Conclusão de Curso. (Bacharel em Engenharia de Controle e Automação), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2019.

ZWIRTES, R. **Cinemática Inversa Para Controle Da Abordagem De Órgãos Terminais De Robôs Manipuladores**. Trabalho de Conclusão de Curso. (Bacharel em Engenharia da Computação), Universidade Estadual de Santa Catarina, 2004.

EXPLORANDO A INTERCONEXÃO ENTRE DISCLOSURE DE RISCOS E REPUTAÇÃO: UM ESTUDO NAS EMPRESAS DO ÍNDICE DE SUSTENTABILIDADE EMPRESARIAL DA B3

EXPLORING THE INTERCONNECTION BETWEEN RISK DISCLOSURE AND REPUTATION: A STUDY OF COMPANIES IN THE B3 CORPORATE SUSTAINABILITY INDEX

EXPLORANDO LA INTERCONEXIÓN ENTRE LA DIVULGACIÓN DE RIESGOS Y LA REPUTACIÓN: UN ESTUDIO DE EMPRESAS INCLUIDAS EN EL ÍNDICE DE SOSTENIBILIDAD CORPORATIVA B3

Lucas Lima da Silva[1]
Tallyson Batista Silva[2]
Ruthelle Maria de Carvalho Sousa[3]
Rafael Sales Almendra[4]

RESUMO

O presente artigo tem como objetivo analisar a relação entre nível de *disclosure* de riscos e reputação nas empresas participantes do Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE) da B3. A pesquisa foi realizada através de coletas de dados e análises de 78 Companhias pertencentes ao ISE referente a carteira teórica do período de maio a agosto de 2024. A análise buscou compreender, identificar e avaliar o nível de *disclosure* de riscos das empresas participantes do Índice de Sustentabilidade Empresarial. Assim os resultados obtidos certificam que a taxa de juros é o risco mais predominante no índice de risco da empresa participantes dos ISE B3, avaliando suas reputações onde as que não possuem evidenciam com mais frequências os riscos de taxa de juros, cambial, crédito, liquidez e mercado. Conclui-se que as empresas que não tem reputação possuem mais riscos e tendem a detalhar com mais frequência esses riscos como forma de compensar sua imagem no mercado, enquanto as empresas que detêm reputação sofrem menos riscos e evidenciam uma melhor gestão desses riscos.

Palavras-chave: Disclosure de risco; reputação corporativa; b3.

ABSTRACT

This article aims to analyze the relationship between the level of risk *disclosure* and reputation in companies participating in the B3 Corporate Sustainability Index (CSI). The research was carried out through data collection and analysis of 78 companies belonging to the CSI regarding the theoretical portfolio for the period from May to August 2024. The analysis sought to understand, identify and evaluate the level of

[1] Acadêmico de Administração – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – Campus Campo Maior (IFPI)
[2] Acadêmico de Administração – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – Campus Campo Maior (IFPI)
[3] Mestre em Administração, Professora do IFPI
[4] Doutor em Ciência da Propriedade Intelectual e Mestre em Administração e Controladoria, Professor EBBT do Eixo Gestão e Negócios do IFPI

risk *disclosure* of companies participating in the Corporate Sustainability Index. Thus, the results obtained certify that the interest rate is the most predominant risk in the risk index of companies participating in the B3 CSI, evaluating their reputations where those that do not have it more frequently evidence interest rate, exchange rate, credit, liquidity and market risks. We conclude that companies that do not have a reputation have more risks and tend to detail these risks more frequently as a way of compensating their image in the market, while companies that have a reputation suffer fewer risks and demonstrate better management of these risks.
Keywords: Risk disclosure; corporate reputation; b3.

INTRODUÇÃO

De acordo com Silva *et al.* (2020) as empresas listadas na Bolsa de Valores Brasileira (B3) tendem a divulgar menores níveis de qualidade nas informações contábeis, além disso perpetuam alinhamento de impressão desses dados. Desde modo é notório a importância da transparência na B3 para os *stakeholders*. Para Goís e Soares (2019) Organizações que evidenciam qualidade nas transparências de resultados tendem a receber maiores credibilidade, como também perpetuar uma reputação empresarial na perspectiva contábil, assim possibilitando melhores relações com o mercado.

Goulart e De Sordi (2010) expõe que o ato da divulgação de informações, *disclosure* ou evidenciação contábil, corrobora com a qualidade e o compartilhamento da informação, dando forma e clareza às demonstrações contábeis, que são parte importante na elaboração de análises e comparativos para a tomada de decisões e prestação de contas aos investidores.

Essa prática veio se atualizando nas empresas nos dias atuais com novas técnicas onde, o *disclosure* informacional estabelece que as empresas que participam dos mercados de títulos possuem como obrigação passar informações sensatas, exatas e relativamente admissíveis a respeito de suas operações ao mercado (Peixe, Araújo, Pinto, 2023 p 96). Assim a divulgação de informações, entendida como uma forma de implementar processos transparentes nas empresas, incentiva acionistas e investidores a acessarem informações que possam ajudar nas tomadas decisórias. Interferindo-se em um mercado que propaga mais as informações, ou seja, um mercado mais transparente é melhor para todos os agentes de mercado econômicos envolvidos (Peixe, Araújo, Pinto, 2023 p 97).

A divulgação sobre gestão de riscos compreende dois elementos: o primeiro elemento refere-se a qualquer divulgação relacionada com o risco enfrentado por

uma empresa, ou seja, qualquer "oportunidade e perspectiva" ou qualquer "dano e ameaça" que possa ter ocorrido ou afetará a empresa. O segundo elemento refere-se à informação de como cada oportunidade, perspectiva, dano e ameaça é gerido pela empresa. (Serra, Lemos, 2020 p 110). Serra e Lemos (2020) orienta que a divulgação sobre risco deve, consequentemente, ajudar os investidores a formar melhores expectativas sobre os ganhos futuros das empresas e a incluir mais informações específicas sobre as empresas nos preços das ações, assim preservando a reputação da empresa.

A reputação surge como resposta a diversas atitudes da empresa, além da maneira em que é vista pela sociedade e seus *stakeholders* (Zanedin *et al.*, 2023 p 117). A reputação corporativa é importante para a continuidade e o desenvolvimento das organizações, e as práticas de sua preservação devem estar representadas nas estratégias empresariais, haja vista que a reputação reflete diretamente no desempenho das organizações. Portanto, entende-se que o gerenciamento de reputação corporativa pode ser feito, estrategicamente, a partir das ações socioambientais implementadas pelas organizações e de sua divulgação para os *stakeholders* a partir da evidenciação, ou *disclosure* de informações (Cardoso; De Luca; Gallon, 2014 p 27). Entretanto, essa transparência sendo bem vista e divulgada as informações, elas conseguem criar um diferencial fazendo assim com que entrem no índice de sustentabilidade, que é o indicador do desempenho médio das cotações dos ativos de empresas selecionadas pelo seu reconhecido comprometimento com a sustentabilidade empresarial. (B3, 2024).

Diante do exposto, este trabalho pretende responder a seguinte interrogação: Qual é a relação entre a divulgação de riscos com a reputação nas empresas da B3?

O estudo se propõe analisar a relação entre nível de *disclosure* de riscos e reputação nas empresas participantes deste Índice de Sustentabilidade Empresarial da B3, e também tem como objetivos específicos identificar o nível de *disclosure* de riscos e das empresas participantes do índice de sustentabilidade empresarial, avaliar o nível desses *disclosure* de riscos das empresas participantes do Índice de Sustentabilidade Empresarial e comparar o nível de *disclosure* de riscos em relação às empresas com e sem reputação.

Contudo o presente trabalho se propõe analisar a relação entre nível de *disclosure* de riscos e reputação nas empresas participantes do Índice de

Sustentabilidade Empresarial da B3, que é o indicador do desempenho médio das cotações dos ativos de empresas selecionadas pelo seu reconhecido comprometimento com a sustentabilidade empresarial, onde apoia os investidores na tomada de decisão de investimento e induzindo as empresas a adotarem as melhores práticas de sustentabilidade, empresas essas que tem uma reputação no mercado. Assim fica evidente a importância na transparência de resultados financeiros e da reputação de empresas para os *stakeholders*, como também no mercado financeiro, para proporcionar tomada de decisões efetivas.

Contribuindo assim para a literatura acadêmica no mercado de capitais, este estudo tem como foco empresas listadas no Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE) da B3, o que acrescenta uma camada de análise específica sobre a relação entre a divulgação de riscos e a reputação em organizações reconhecidas por suas práticas sustentáveis. Ao examinar como essas empresas lidam com a divulgação de riscos e como isso afeta sua reputação, pode-se não apenas contribuir para o entendimento geral desse fenômeno, mas também compreender sobre como as empresas que priorizam a sustentabilidade enfrentam desafios e oportunidades em sua comunicação com *stakeholders*.

REFERENCIAL TEÓRICO

DISCLOSURE E DISCLOSURE DE RISCO

O princípio da transparência é relacionado ao conceito de *disclosure* e se refere à obrigação de informar as partes interessadas das informações úteis para a tomada de decisão e, não necessariamente, o que está em leis e regulamentos (Guia *et al.,* 2018). O *disclosure* possui papel essencial na redução da assimetria informacional existente entre a empresa e os *stakeholders* e é colocado como uma das principais formas de comunicação entre a empresa e os diversos usuários interessados em avaliar o desempenho da administração (Lima, Pereira, 2011 p 24).

Niyama e Gomes (1996, p. 65) expõem com afirmação que *disclosure* diz respeito à qualidade das informações de caráter financeiro e econômico, sobre as operações, recursos e obrigações de uma entidade, que sejam úteis aos usuários das demonstrações contábeis, entendidas como sendo aquelas que de alguma forma influenciem na tomada de decisões, envolvendo a entidade e o acompanhamento da evolução patrimonial, possibilitando o conhecimento das ações passadas e a realização de inferências em relação ao futuro.

A divulgação de informações, entendida como uma forma de implementar processos transparentes nas empresas, incentiva acionistas e investidores a acessarem informações que possam ajudar nas tomadas decisórias. Assim sendo, infere-se que um mercado que propaga mais as informações, ou seja, um mercado mais transparente, é melhor para todos os agentes econômicos envolvidos (Peixe, Araújo, Pinto, 2023 p 97).

Peixe, Araújo, Pinto (2023) discorrem que o *disclosure* informacional estabelece que as empresas que participam dos mercados de títulos possuem como obrigação passar informações sensatas, exatas e relativamente admissíveis a respeito de suas operações ao mercado. Ao divulgar mais do que lhe é exigido pelos órgãos fiscalizadores, a empresa evidencia seu interesse em deixar os agentes de determinado mercado informados. (Peixe, Araújo, Pinto, 2023 p 96).

O nível de *disclosure* na dinâmica de funcionamento do mercado de capitais é tratado como essencial, uma vez que enseja a adequada avaliação de oportunidades de investimentos dos agentes econômicos, na medida em que contribui para a redução da assimetria informacional. (Guia *et al.,* 2018).

Lucena e Siqueira (2020) mostram que é possível inferir que o *disclosure* de riscos é relevante para o mercado, e é considerado pelos investidores no processo de avaliação dos ativos. Miihkinen (2012) define a divulgação de risco como todas as informações que as empresas fornecem nas análises de risco apresentados nos seus relatórios anuais. A divulgação de riscos é a informação que descreve os principais riscos e o seu impacto económico esperado no desempenho futuro.

Melo e Leitão (2018) ressaltam de modo geral, a importância das informações relacionadas ao risco e que este pode ser considerado uma variável essencial em qualquer tomada de decisão. Dentro dessa ótica, o *disclosure* impactaria na volatilidade das ações da empresa. A ideia é que o risco (a volatilidade) de um investimento também é influenciado pelo nível de assimetria informacional existente entre os usuários internos da empresa (gestores, acionistas controladores etc.) e os usuários externos (credores, investidores etc.). Nesse contexto, assume-se que à medida que essa assimetria é reduzida, reduz-se também o risco referente ao retorno sobre o investimento em ações (Murcia *et al.*, 2010 p. 4).

REPUTAÇÃO CORPORATIVA

Através de uma revisão na literatura, Alan, Gotsi e Wilson (2001, p. 29) concluíram que a reputação corporativa é uma avaliação geral das partes interessadas a uma empresa ao longo do tempo. Essa avaliação é baseada na opinião direta das partes interessadas, experiências com a empresa, qualquer outra forma de comunicação e simbolismo que proporciona informações sobre as ações da empresa ou uma comparação com as ações de outros rivais importantes

Dowling (2001, p. 19) destaca que existe intercâmbio com relação os conceitos referentes abaixo. Deste modo o autor ressalta a necessidade de distinção destes termos. Sendo assim, **Identidade corporativa**: os símbolos e a nomenclatura que uma organização usa para identificar-se perante as pessoas (como o nome da empresa, logotipo, espaço publicitário, etc.). **Imagem corporativa**: a avaliação global (composta por um conjunto de crenças e sentimentos) que uma pessoa tem sobre uma organização. **Reputação corporativa**: os valores atribuídos (como autenticidade, honestidade, responsabilidade e integridade) evocados na imagem corporativa da pessoa. **Supermarca corporativa**: a confiança, a segurança e o apoio que fluem da reputação corporativa da pessoa.

No estudo bibliográfico acerca do conceito de reputação corporativa feita pelos autores Barnett, Jermier e Lafferty (2006, p. 33), percebeu-se que a definição de reputação corporativa englobava literalmente aspectos de outras construções, como reputação de imagem, identidade, reputação capital, entre outras. A fim de trazer uma concepção mais direcionada, definiram reputação corporativa como: “julgamentos coletivos dos observadores de uma empresa com base em avaliações da situação financeira, social e impactos ambientais atribuídos a corporação ao longo do tempo”.

Gray e Balmer (1998, p. 697) diferem Imagem Corporativa e Reputação, na qual o primeiro sendo, o imediato, a imagem mental que o público tem de uma organização. A reputação corporativa, por outro lado, indica um julgamento de valor sobre o desempenho da empresa.

De acordo com López e Iglesias (2010) a reputação corporativa pode ser compreendida através de três análises, sendo, a reputação associada à cultura organizacional, reputação ligada aos negócios, reputação ligada aos produtos e serviços. A primeira tem como critérios a inovação, identificação das necessidades do cliente, trabalho em equipe, desenvolvimento do produto, controle e qualidade.

A segunda tem como referência a eficácia, tomada de decisão, compromisso social da empresa, solidez financeira, inovação de produtos e processos, capital humano qualificado. A última tem base em produtos de qualidade.

Para Dowling (2001) a maior parte dos proveitos de uma boa reputação está relacionada com o desempenho de uma organização. Deste modo, pode favorecer uma empresa nos seguintes aspectos: agrega valor psicológico extra aos seus produtos; ajuda a reduzir o risco percebido pelos clientes ao comprar produtos ou serviços; ajuda os clientes a escolher entre produtos; aumenta a satisfação dos funcionários no trabalho com isso fornece acesso a funcionários de melhor qualidade no recrutamento como também fornece acesso aos melhores prestadores de serviços profissionais.

Por outro lado, uma visão negativa sobre a reputação de uma organização pode influenciar o meio interno e externo a qual está inserida, gerando aspectos negativos como muitos CEOs dizem que os analistas do mercado de ações não gostam de seus negócios. Empresa e subvalorizar o preço de suas ações. Os jornalistas parecem prestar especial atenção às empresas com fraca reputação, e mesmo quando essas empresas fazem algo de bom os jornalistas podem lembrar ao seu público que esta empresa tem uma história ruim. Os clientes parecem mais preocupados e sensíveis aos preços em relação aos produtos e serviços de empresas menos respeitadas. Reputações (externas) fracas tendem a “alimentar” o baixo moral dos funcionários.

Almeida (2015) sintetiza a relação entre reputação e *stakeholders*, na qual descreve: “os dois apresentam um impacto na lealdade, quer por parte dos clientes, quer por parte dos cooperantes, contribuindo para o valor da marca do ponto de vista dos clientes. De um modo geral, a reputação apresenta-se como um ativo intangível, suscetível de contribuição positiva para a performance global da organização, assim como para a sua ligação com os diversos *stakeholders*”.

ESTUDO CRONOLÓGICO DE DISCLOSURE DE RISCO E REPUTAÇÃO

Cruz e De Lima (2010) evidenciaram sobre analisar se a reputação corporativa pode ser considerada um dos direcionadores do nível de *disclosure* voluntário das empresas de capital aberto no Brasil. Nesse estudo abordado, teve como desenvolvimento da pesquisa analisar através de investigação empírica, onde examinaram 23 companhias brasileiras entre os anos de 2000 e 2004 chegando a

um número de 115 observações sobre as mesmas. Obtiveram como resultado que a reputação corporativa ela se associa positivamente com a quantia de *disclosure* voluntário, ou seja, sugerem que as empresas de capital aberto no Brasil que tem reputação alta fornecem aos seus *stakeholders* uma quantia maior de *disclosure*, tornando assim a reputação corporativa um direcionador aos níveis de *disclosure*, mais reputação tem no mercado, maior nível de *disclosure*.

Cruz e De Lima (2010) buscaram compreender o efeito da reputação corporativa sobre o nível de descosture das empresas de capital aberto no Brasil. Nesse estudo utilizou-se uma abordagem quantitativa-qualitativa sendo analisadas 115 observações referentes a 23 companhias brasileiras para o período de 2000 a 2004. Tiveram como resultados que uma relação positiva coorporativa pode indicar maior nível de *disclosure* voluntários nas organizações.

Holanda e Mapurunga (2012) buscaram investigar a associação entre o *disclosure* de informações sociais e a reputação corporativa abordando nesta pesquisa procedimentos bibliográficos e documentais, utilizando métodos e procedimentos estatísticos para estudos, como a técnica estatística da Análise de Regressão, investigando 37 sociedades de capital aberto listadas na BM&F Bovespa que compuseram o Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE) na versão 2010/2011. Tendo como resultados que o tempo de listagem no ISE proporciona um maior nível de *disclosure* social, o que permite inferir que uma empresa com participação em uma maior quantidade de versões no ISE possuirá um maior nível de *disclosure* e assim sua reputação tende a crescer.

Santos (2021) já analisa a relação entre reputação corporativa e o *disclosure* de riscos não financeiros nas maiores companhias abertas do Brasil. Estudou um número de 118 empresas de capital aberto listadas no Brasil, Bolsa, Balcão (B3) no período de 2016 a 2018. Obtendo um resultado da análise de regressão onde concluíram que reputação corporativa e o *disclosure* de riscos não financeiros tem uma relação entre sim, mas a relação é negativa.

A análise de Santos, Maia e Vasconcelos (2022) ao examinar 118 empresas listadas na B3 e 345 Formulários de Referência de 2016 a 2018 considerando presença ou não das empresas no ISE e/ou no ICO2 da B3 para o estudo da reputação corporativa e um checklist com 31 fatores de riscos para o estudo dos níveis de *disclosure* de risco, analisando a possível associação entre o *disclosure* de riscos não financeiros e a (in)existência de reputação nas maiores companhias

abertas brasileiras, sob a ótica da teoria da legitimidade. Evidenciaram que empresas com reputação apresentam *disclosure* de riscos não financeiros geral superior às demais.

METODOLOGIA

Este trabalho trata-se de uma pesquisa descritiva, onde analisa-se a relação entre nível de *disclosure* de risco e reputações nas empresas participantes do Índice de Sustentabilidade Empresarial da B3. Nunes, Nascimento, De Alencar (2016) apresentam que a pesquisa descritiva inclui um estudo observacional, onde se compara dois grupos similares, sendo assim, o processo descritivo visa à identificação, registro e análise das características, fatores ou variáveis que se relacionam com o fenômeno ou processo. A grande contribuição da pesquisa descritiva é proporcionar novas visões sobre uma realidade já conhecida.

A mesma é de uma natureza quantitativa com a problemática de qual é a relação entre a divulgação de riscos com a reputação nas empresas da B3, analisando dados numéricos das empresas participante do ISE da B3 em que demonstraram o nível de *disclosure* de risco como sua reputação da mesma. Segundo Proetti (2017) ela tem como objetivo evidenciar de maneira quantificada, relevância dos dados coletados em uma análise. Tornando-se adequada para medir opiniões, volume, preferências, estimação de potencial e importâncias de segmentos de mercados. Quanto ao processo adotado, trata-se de uma análise documental das informações presentes nos relatórios institucionais das empresas participantes do índice de sustentabilidade empresarial.

A população deste estudo compreende 78 empresas pertencentes ao ISE referente a carteira teórica do período de maio a agosto de 2024. Para identificar e avaliar o nível de *disclosure* de riscos das empresas participantes do Índice de Sustentabilidade Empresarial atendendo determinado objetivo específico realizou-se um estudo nos relatórios através da coleta de dados no site da ISE B3 Carteira, na qual foi verificado o número de 78 empresas participantes do ISE e avaliando seu nível de *disclosure* atrás dos dados obtidos na carteira teórica.

Para comparar o nível de *disclosure* de riscos em relação às empresas com e sem reputação, realizou-se um estudo nas empresas participantes do ISE B3 e seu nível de reputação no ano de 2023 e através de variáveis obtidas e cruzamentos

dados estatísticos de organizações com reputação e sem reputação, buscando pontos em comum através da divulgação de riscos para reputação de uma empresa.

Considerando-se a análise e a relação entre nível de *disclosure* de riscos e reputação nas empresas participantes deste Índice de Sustentabilidade Empresarial da B3 efetuou-se uma pesquisa de acordo com os dados do ISE B3 da carteira teórica de 2024 das empresas que contavam na mesma explorando essa interconexão de disclosure e reputação, examinando assim como essas empresas lidam com a divulgação de riscos e como isso afeta sua reputação e evidenciar a compatibilidade das informações de riscos divulgadas com a realidade da empresa e sua reputação no mercado.

Para Manzato e Santos (2012) a pesquisa descritiva observa, registra, analisa e correlaciona fatos ou fenômenos (variáveis) sem manipulá-los. Procura descobrir, com precisão possível, a frequência com que um fenômeno ocorre, sua relação e conexão com outros, sua natureza e características. Busca conhecer as diversas situações e relações que ocorrem na vida social, política, econômica e demais aspectos do comportamento humano, tanto do indivíduo tomado isoladamente como de grupos e comunidades mais complexas, e cujo registro não consta de documentos. Os dados por ocorrerem em seu hábitat natural, precisam ser coletados e registrados ordenadamente para seu estudo propriamente dito. Tendo isso a natureza quantitativa da pesquisa se encaixa com medição opiniões, reações, sensações, hábitos e atitudes etc. de um universo (público-alvo) através de uma amostra que o represente de forma estatisticamente comprovada.

ANÁLISE DE DADOS

A Análise de dados buscou compreender, identificar e avaliar o nível de *disclosure* de riscos das empresas participantes do Índice de Sustentabilidade Empresarial. Através da coleta de dados no site da ISE B3 Carteira, foi verificado o número de 78 empresas participantes do ISE.

Tabela 1: Riscos das empresas participantes da ISE B3.

Risco	Quant.	%
Risco De Taxa De Juros	70	89,74%
Risco Cambial	61	78,21%
Risco De Crédito	38	48,72%
Risco De Liquidez	38	48,72%
Risco De Mercado	27	34,62%
Risco De *Commodities*	15	19,23%
Risco Inflacionário	12	15,38%

Risco Financeiro	5	6,41%
Risco De Capital	4	5,13%
Risco Operacional		
Risco Legal	2	2,56%
Risco De Negócio		
Risco De Energia		
Risco Tributário	1	1,28%
Risco Reputacional		
Risco Climático		
Risco Macroeconômico		
Risco Hidrológico		
Risco Monetário		
Risco De Competividade		
Risco De Concentração		
Risco De Volatilidade		
Risco De Correlação		
Risco De Subscrição		
Risco De Captação		
Risco De Garantia		

Fonte: própria (2024).

Foram identificados 26 tipos de riscos nas empresas participantes do ISE B3, na qual se destacou 5 tipos de riscos como mais presentes no mercado de capital aberto. Dentre eles, em primeiro lugar risco de taxa de juros com 89,74%, seguido de risco cambial com 78,21 %, risco de crédito com 48,72%, risco de liquidez com 48,72%, risco de mercado com 34,62 %. Além disso, foram observados outros tipos de ricos com taxas menores e menos constantes no mercado.

Sobretudo, analisou-se também a divulgação desses riscos, na qual foram constatados que 74,36% são *disclosure* quantitativo e qualitativo, enquanto *disclosure* qualitativo representa 20,51% e apenas 20,51% é quantitativo. Desde modo a maior parte dos riscos expostos ao mercado são referentes a dados numéricos que podem ser mensurados e problemas subjetivos que variam de acordo com cada empresa.

Tabela 2: Relação de *Disclosure* de Risco Quantitativo e Qualitativo.

***Disclosure* De Riscos**	**Quant.**	**%**
Quantitativo e Qualitativo	58	74,36%
Qualitativo	16	20,51%
Quantitativo	4	5,13%

Fonte: própria (2024).

De acordo com Lunardi (2009). A taxa de juros é uma das variáveis mais observadas na economia, uma vez que seu comportamento influencia as decisões de consumo e investimento dos indivíduos, a dimensão do déficit público bem como o fluxo de recursos externos para a economia. A relevância da taxa de juro está em tornar-se determinante do comportamento da demanda agregada, pois influencia

estimulando ou desestimulando os investimentos produtivos, também influenciando na escolha de consumir ou produzir um bem.

Assim, os resultados obtidos certificam que a taxa de juros é o risco mais predominante no índice de risco da empresa participantes dos ISE B3. É notório a relevância para indicação dos principais riscos apresentados e como eles se apresentam diante da própria empresa e como também sua divulgação aos *stakeholders* e ao mercado em geral.

Tabela 3: Quantidade de empresas com reputação.

Reputação	Quantidade de empresas	%
Não	52	66,67%
Sim	26	33,33%
Total Geral	78	100,00%

Fonte: própria (2024).

A maioria das empresas (66,67%) não possuem uma reputação coorporativa consolidada, enquanto uma minoria (33,33%) é reconhecida por sua reputação. Isso pode sugerir que as empresas podem ter dificuldade em construir uma imagem corporativa sólida e que apenas uma parte selecionada foca mais na gestão da sua reputação corporativa.

Tabela 4: Relação entre reputação e *disclosure.*

Reputação	***Disclosure*** **Quant.**	***Disclosure*** **Qualit.**	***Disclosure*** **Quant. e Qualit.**	**Total**
Não	5,13%	12,82%	48,72%	66,67%
Sim	0,00%	7,69%	25,64%	33,33%
Total Geral	5,13%	20,51%	74,36%	100,00%

Fonte: própria (2024).

A maior parte das empresas sem reputação (48,72%) divulga tanto informações quantitativas quanto qualitativas, o que pode indicar que estão tentando adotar práticas de maior transparência para compensar a falta de reputação. Entretanto, uma pequena parcela delas utiliza apenas *disclosure* quantitativo ou qualitativo de forma isolada.

As empresas que possuem reputação preferem a combinação de *disclosure* quantitativo e qualitativo (25,64%). Isso demonstra que empresas com boa reputação são mais propensas a manter altos níveis de transparência. Além disso, é notável que nenhuma delas se limita a divulgar apenas informações quantitativas, o que pode indicar uma abordagem mais sofisticada na comunicação com *stakeholders*.

Tabela 5: Reputação e categorias de riscos evidenciados.

Reputação	Risco de Taxa de Juros	Risco Cambial	Risco de Crédito	Risco de Liquidez	Risco de Mercado
Não	58,97%	50,00%	26,92%	28,21%	25,64%
Sim	30,77%	28,21%	21,79%	20,51%	8,97%
Total Geral	89,74%	78,21%	48,72%	48,72%	34,62%

Fonte: própria (2024).

Levando em consideração as cinco principais categorias de riscos evidenciados pelas empresas na Tabela 1, apresenta-se a Tabela 5, a qual mostra a relação entre reputação e categorias de riscos evidenciados.

Da Tabela 5, nota-se que empresas sem reputação corporativa tendem a evidenciar mais frequentemente todos os tipos de riscos (taxa de juros, cambial, crédito, liquidez e mercado). A maior proporção de riscos reportados pode sugerir uma maior exposição ou uma necessidade de detalhar mais os riscos aos *stakeholders*, talvez como forma de compensar a falta de reputação corporativa. Já as empresas com reputação corporativa reportam menos os riscos de forma geral. Isso pode refletir uma menor exposição a esses riscos ou uma maior capacidade de gestão de riscos, já que a reputação pode estar associada a práticas mais robustas de governança e gestão de riscos.

Diante do exposto, nota-se que reputação corporativa pode estar associada a uma menor evidência de riscos, indicando que empresas com reputação enfrentam menos riscos ou são mais eficientes em suas práticas de gestão de riscos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Portanto, a pesquisa demonstra a relevância do estudo sobre *Disclosure* de Riscos e Reputação com as empresas listadas no Índice de Sustentabilidade Empresarial da B3 para o mercado de capital e *stakeholders*. Ao analisar nível de disclosure de risco e reputações destas empresas ficou evidente os cinco principais riscos, sendo taxa de juros, risco cambial, risco de crédito, risco de liquidez, risco de mercado. Investigando também sobre reputação corporativa das mesmas, sobressaiu-se que a maior parte das empresas não tem reputação corporativa consolidada, mas com frequência evidencia todos os 5 principais riscos presentes, sendo mais transparentes aos seus *stakeholders* para que possam abster a falta da reputação na mesma. Entretanto, as que possuem uma boa reputação corporativa, não tem essa divulgação de risco constante, mas com boas práticas na divulgação

tanto quantitativo quanto qualitativo, se resulta num bom gerenciamento dos riscos na empresa para seus acionistas.

Assim reconhecemos a importância de continuar dedicando-se em aprofundar mais o conhecimento sobre *Disclosure* de Riscos e Reputação Corporativa a fim de desenvolver soluções mais eficazes para uma boa gestão de riscos e assim consolidando uma reputação corporativa dentro do mercado.

Diante exposto, espera-se que este trabalho contribua para a evolução da discussão acadêmica e inspire novas investigações com outras problemáticas relevantes, tal como efeitos da reputação no valor da empresa e o papel do *disclosure* de riscos, a relação entre o nível de *disclosure* de riscos e a volatilidade das ações e o impacto do *disclosure* de riscos na reputação corporativa dentre outras temáticas que podem ser aprofundadas a partir desse estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALAN, M.; GOTSI, M.; WILSON, A. Corporate Reputation: Seeking a Definition in Corporate Communications. **An International Journal**, v. 6, n. 1, p. 24-30, 2001. Acesso em 20/04/2024

ALMEIDA, Maria da Graça Marques Casimiro. **Reputação Corporativa: Antecedentes e Impactos no Desempenho sob a Ótica dos Stakeholders**. 2015. Tese de Doutorado. Acesso em 20/04/2024. Disponível:https://estudogeral.uc.pt/bitstream/10316/28226/1/Reputa%C3%A7%C3%A3o%20Corporativa.pdf

BARNETT, Michael L.; JERMIER, John M.; LAFFERTY, Barbara A. Corporate reputation: The definitional landscape. **Corporate reputation review**, v. 9, p. 26-38, 2006. Acesso em 20/04/2024. Disponível: https://doi.org/10.1057/palgrave.crr.1550012

CARDOSO, Vanessa Ingrid da Costa; DE LUCA, Márcia Martins Mendes; GALLON, Alessandra Vasconcelos. Reputação corporativa e o disclosure socioambiental de empresas brasileiras. Revista Contabilidade Gestão E Governança, ano 2014, v. 17, ed 2, p. 27, 30 set. 2019. DOI https://revistacgg.org/index.php/contabil/article/view/563/pdf . Disponível em: https://revistacgg.org/index.php/contabil/article/view/563 . Acesso em: 9 mar. 2024

CRUZ, Cássia Vanessa Olak Alves; DE LIMA, Gerlando Augusto Sampaio Franco. Reputação corporativa e nível de disclosure das empresas de capital aberto no Brasil. **Revista Universo Contábil**, v. 6, n. 1, p. 85-101, 2010.

DOWLING, Grahame. **Creating corporate reputations: Identity, image and performance: Identity, image and performance**. OUP Oxford, 2000. Disponível:

http://scholar.worldlib.site:8000/upload/202204/01/202204010920327062.pdf. Acesso em 10/04/2024.

GÓIS, Alan Diógenes. Reputação corporativa: constructos e implicações para a criação de valor. 2015. Disponível: https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/15094. Acesso em 20/04/2024.

GÓIS, Alan Diógenes; SOARES, Sandro Vieira. O Efeito da reputação corporativa segundo a transparência contábil no gerenciamento de resultados de empresas listadas na B3. **Revista de Educação e Pesquisa em Contabilidade (REPeC)**, v. 13, n. 2, 2019. Disponível em: https://www.repec.org.br/repec/article/view/2229. Acesso em: 9 mar. 2024.

GOULART, L.E.T.; DE SORDI, J.O. 2010. Análise do ambiente informacional dos tomadores de decisão do mercado de capitais. In: **Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica**, XXVI, Vitória, 2010. Anais... Vitória, ES, p. 1-17.

GRAY, Edmund R.; BALMER, John MT. Managing corporate image and corporate reputation. **Long range planning**, v. 31, n. 5, p. 695-702, 1998.

GUIA, Leandro Dias et al. Nível de disclosure: análise das empresas brasileiras listadas na New York Stock Exchange. **Contabilometria**, v. 5, n. 1, 2018..

HOLANDA, Allan Pinheiro; MAPURUNGA, Patrícia Vasconcelos Rocha. Disclosure social e reputação corporativa: um estudo das empresas listadas no índice de sustentabilidade empresarial da BM&FBOVESPA. **Revista Uniabeu**, v. 5, n. 11, p. 91-107, 2012. Disponível: https://www.researchgate.net/profile/Allan-Holanda2/publication/265167595_Disclosure_social_e_reputacao_corporativa_um_estudo_das_empresas_listadas_no_Indice_de_Sustentabilidade_Empresarial_da_BMFbovespa/links/540362db0cf2c48563b02cff/Disclosure-social-e-reputacao-corporativa-um-estudo-das-empresas-listadas-no-Indice-de-Sustentabilidade-Empresarial-da-BM-Fbovespa.pdf. Acesso em 20/04/2024.

Indice de Sustentabilidade Empresarial (ISE B3), **B3**, 2024. Disponível em: https://www.b3.com.br/pt_br/market-data-e-indices/indices/indices-de-sustentabilidade/indice-de-sustentabilidade-empresarial-ise-b3-composicao-da-carteira.htm . Acesso em: 4 mai. 2024

LIMA, Emanoel Marcos; PEREIRA, Carlos Alberto. Associação entre índices de disclosure e características corporativas das Instituições de Ensino Superior Filantrópicas do Brasil-IESFB. **Revista de Contabilidade e Organizações**, v. 5, n. 11, p. 23-48, 2011.

LÓPEZ, Vicente A.; IGLESIAS, Susana. A reputational-performance framework in an SME context: some empirical evidence from Spain. **Irish Journal of Management**, v. 29, n. 2, p. 35-66, 2010.

LUCENA, Wenner Glaucio Lopes; SIQUEIRA, Diego Dantas. A Divulgação das Informações dos Fatores de Risco e o Value Relevance no Novo Mercado da B3. In: **XX USP International Conference in Accounting**. 2020. p. 1-19.

LUNARDI, Cristiane Andréia. **Taxa de juros: uma análise de seu comportamento**. 2009.

MANZATO, Antonio José; SANTOS, Adriana Barbosa. A elaboração de questionários na pesquisa quantitativa. **Departamento de Ciência de Computação e Estatística–IBILCE–UNESP**, v. 17, p. 1-17, 2012. Disponível em: https://www.inf.ufsc.br/~vera.carmo/Ensino_2012_1/ELABORACAO_QUESTIONARIOS_PESQUISA_QUANTITATIVA.pdf. Acesso em: 4 mai. 2024

MELO, H. P. A. de; LEITÃO, C. R. S. DISCLOSURE DO RISCO OPERACIONAL NAS INSTITUIÇÕES BANCÁRIAS LISTADAS NA BM&FBOVESPA. **REVISTA AMBIENTE CONTÁBIL - Universidade Federal do Rio Grande do Norte - ISSN 2176-9036**, *[S. l.]*, v. 10, n. 1, p. 223–238, 2018. DOI: 10.21680/2176-9036.2018v10n1ID10061. Disponível em: https://periodicos.ufrn.br/ambiente/article/view/10061. Acesso em: 10 abr. 2024.

MIIHKINEN, Antti. What drives quality of firm risk disclosure?: the impact of a national disclosure standard and reporting incentives under IFRS. **The International Journal of Accounting**, v. 47, n. 4, p. 437-468, 2012.

MURCIA, Fernando Dal-Ri. et al. Impacto do nível de disclosure corporativo na volatilidade das ações de companhias abertas no Brasil. **Revista de Economia e Administração**, v. 10, n. 2, p. 196-218, 2011. Disponivel:https://congressousp.fipecafi.org/anais/artigos102010/an_resumo.asp?con=1&cod_trabalho=398&titulo=Impacto+do+N%EDvel+de+Disclosure+Corporativo+na+Volatilidade+das+A%E7%F5es+de+Companhias+Abertas+no+Brasil. Acesso em 10/04/2024.

NIYAMA, Jorge Katsumi; GOMES, Amaro L. Oliveira. Contribuição ao aperfeiçoamento dos procedimentos de evidenciação contábil aplicáveis às demonstrações financeiras de bancos e instituições assemelhadas. In: **Congresso Brasileiro de Contabilidade**. 1996.

NUNES, Ginete Cavalcante; NASCIMENTO, Maria Cristina Delmondes; DE ALENCAR, Maria Aparecida Carvalho. Pesquisa científica: conceitos básicos. **ID on line. Revista de psicologia**, v. 10, n. 29, p. 144-151, 2016.

PEIXE, Adriana Maria Miguel; DE ARAÚJO, José Anízio Rocha; DE PAULA PINTO, José Simão. Disclosure de informações contábeis na atualidade do Mercado de Capitais no Brasil. **Revista do TCU**, n. 152, p. 89-115, 2023.

PROETTI, Sidney. As pesquisas qualitativa e quantitativa como métodos de investigação científica: Um estudo comparativo e objetivo. **Revista Lumen-ISSN: 2447-8717**, v. 2, n. 4, 2017.

SANTOS, Beatriz Alves dos. Reputação corporativa e disclosure de riscos não financeiros nas maiores companhias abertas do Brasil. Fortaleza – CE, 2021. Disponível: https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/59750/3/2021_dis_basantos.pdf. Acesso em 20/04/2024.

SANTOS, Beatriz Alves dos; MAIA, Anna Beatriz Grangeiro Ribeiro; VASCONCELOS, Alessandra Carvalho de. Association between risk disclosure and (in) existence of corporate reputation of publicly traded companies in Brazil. **Revista de Administração da UFSM**, v. 15, n. spe, p. 678-700, 2022.

SERRA, Sara; LEMOS, Kátia. A INFLUÊNCIA DA GOVERNANÇA CORPORATIVA E DO AUDITOR NA DIVULGAÇÃO SOBRE RISCOS. **Revista Evidenciação Contábil & Finanças**, v. 8, n. 3, 2020. Disponível em: https://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/recfin. Acesso em: 9 mar. 2024.

SILVA, Valter Pereira; MUNTASER, João. Impacto do Disclosure no Risco e no Valor das Companhias Brasileiras de Capital Aberto. Management in Perspective, ano 2020, v. 1, ed 1, 01 mai. 2020. Disponível em: https://seer.ufu.br/index.php/RevistaMiP/article/view/46836. Acesso em: 9 mar. 2024

SILVA, Vanessa de Menêses et al. Gerenciamento de impressão e qualidade das informações contábeis: Análise das empresas listadas na B3. 2020, f. 66, Universidade Federal Da Paraíba, João Pessoa – Paraíba, 2020. Disponivel em: https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/18302/1/VanessaDeMen%c3%aasesSilva_Dissert.pdf . Acesso em: 9 mar. 2024

ZANEDIN, Samara et al. Reputação Corporativa: Uma Análise das Produções Científicas no Brasil. **REUNIR Revista de Administração Contabilidade e Sustentabilidade**, v. 13, n. 2, p. 114-128, 2023. Disponível em: https://reunir.revistas.ufcg.edu.br/index.php/uacc/article/view/1108. Acesso em: 9 mar. 2024.

TRANSFORMANDO A EDUCAÇÃO: O IMPACTO DA IOT NO ENSINO PÓS-PANDEMIA

TRANSFORMAR LA EDUCACIÓN: EL IMPACTO DEL IOT EN LA EDUCACIÓN POST-PANDEMIA

TRANSFORMING EDUCATION: THE IMPACT OF IOT ON POST-PANDEMIC EDUCATION

Autor Ana Carla Barbosa Guimarães[1]
Maria Larissa de Oliveira Silva Sousa[2]
Pricila do Espirito Santo Sousa[3];
Alline Alexandre de Sousa Leônidas[4]

RESUMO
O surgimento da pandemia de COVID-19 acelerou, sem dúvidas, a virtualização da educação, fomentando a adoção de tecnologias como, por exemplo, a Internet das Coisas (IoT - *Internet of Things*). Este artigo busca mostrar como a tecnologia e a Internet das Coisas vêm contribuindo, desde a pandemia, para o processo educacional, destacando seus conceitos, evolução e contribuições, formando um senso crítico acerca dos benefícios da IoT na educação após um cenário de crise mundial e remodelação social. A pesquisa é baseada em uma investigação bibliográfica descritiva, de cunho qualitativo, fundamentada no levantamento e análise de dados científicos já publicados em livros, artigos científicos, teses e dissertações, visando estudar o que outros autores vêm discutindo a fim de conduzir a investigação proposta sobre o tema em questão. A IoT baseia-se em uma variedade de conceitos e teorias de diferentes áreas, que se interligam para possibilitar sua implementação e desenvolvimento, tais como: ciberfísica, sensores e redes de sensores, teoria de redes, big data e análise de dados, entre outros. Os resultados indicam que a IoT tem o potencial de otimizar a educação, personalizar a aprendizagem de forma individualizada e promover o desenvolvimento e a interação entre docentes e discentes. No entanto, diversos desafios são enfrentados para a adoção dessas práticas, como infraestrutura tecnológica, ausência de verba pública e até mesmo a formação dos docentes. Ademais, conclui-se que a Internet das Coisas (IoT) tem uma importância crescente na educação, uma vez que oferece inúmeras possibilidades para melhorar o aprendizado e tornar as salas de aula mais conectadas e eficientes. Em resumo, a IoT tem o potencial de transformar o ambiente educacional, tornando-o mais eficiente, personalizado e inclusivo, além de promover uma maior integração entre tecnologia e pedagogia.
Palavras-chave: Internet das Coisas; Pandemia; Educação.

RESUMEN
Sin duda, la aparición de la pandemia de COVID-19 ha acelerado la virtualización de la educación, fomentando la adopción de tecnologías como, por ejemplo, el Internet de las Cosas (IoT - Internet of Things). Este artículo busca mostrar cómo la tecnología y el Internet de las Cosas han contribuido, desde la pandemia, al proceso

[1] Graduanda do Curso Análise e Desenvolvimento de Sistema, IFPI – Campus de Picos
[2] Graduanda do Curso Análise e Desenvolvimento de Sistema, IFPI – Campus de Picos
[3] Graduanda do Curso Análise e Desenvolvimento de Sistema, IFPI – Campus de Picos
[4] Mestre, IFPI – Campus de Picos, allinanda@ifpi.edu.br

educativo, resaltando sus conceptos, evolución y aportes, formando un sentido crítico sobre los beneficios del IoT en la educación luego de un escenario de crisis global y social. remodelación. La investigación se basa en una investigación bibliográfica descriptiva, de carácter cualitativo, basada en el levantamiento y análisis de datos científicos ya publicados en libros, artículos científicos, tesis y disertaciones, con el objetivo de estudiar lo que otros autores han venido discutiendo para realizar la investigación. propuesta de investigación sobre el tema en cuestión. IoT se basa en una variedad de conceptos y teorías de diferentes áreas, que se interconectan para permitir su implementación y desarrollo, tales como: ciberfísica, sensores y redes de sensores, teoría de redes, big data y análisis de datos, entre otros. Los resultados indican que IoT tiene el potencial de optimizar la educación, personalizar el aprendizaje individualmente y promover el desarrollo y la interacción entre profesores y estudiantes. Sin embargo, se enfrentan varios desafíos en la adopción de estas prácticas, como infraestructura tecnológica, falta de financiamiento público e incluso capacitación docente. Además, se concluye que el Internet de las Cosas (IoT) es cada vez más importante en la educación, ya que ofrece innumerables posibilidades para mejorar el aprendizaje y hacer que las aulas sean más conectadas y eficientes. En definitiva, IoT tiene el potencial de transformar el entorno educativo, haciéndolo más eficiente, personalizado e inclusivo, además de promover una mayor integración entre tecnología y pedagogía.
Palabras clave: Internet de las Cosas; Pandemia; Educación.

ABSTRACT

The emergence of the COVID-19 pandemic has undoubtedly accelerated the virtualization of education, fostering the adoption of technologies such as the Internet of Things (IoT). This article seeks to show how technology and the Internet of Things have contributed to the educational process since the pandemic, highlighting their concepts, evolution, and contributions, forming a critical sense about the benefits of IoT in education after a scenario of global crisis and social remodeling. The research is based on a descriptive bibliographic investigation, of a qualitative nature, based on the collection and analysis of scientific data already published in books, scientific articles, theses, and dissertations, aiming to study what other authors have been discussing in order to conduct the proposed investigation on the topic in question. IoT is based on a variety of concepts and theories from different areas, which are interconnected to enable its implementation and development, such as: cyberphysics, sensors and sensor networks, network theory, big data, and data analysis, among others. The results indicate that IoT has the potential to optimize education, personalize learning in an individualized way, and promote the development and interaction between teachers and students. However, several challenges are faced in the adoption of these practices, such as technological infrastructure, lack of public funding, and even teacher training. Furthermore, it is concluded that the Internet of Things (IoT) has an increasing importance in education, since it offers countless possibilities to improve learning and make classrooms more connected and efficient. In summary, IoT has the potential to transform the educational environment, making it more efficient, personalized, and inclusive, in addition to promoting greater integration between technology and pedagogy.
Keywords: Internet of Things; Pandemic; Education.

INTRODUÇÃO

Hodiernamente, as inovações tecnológicas vêm revolucionando a maneira como nos conectamos, vivemos e nos relacionamos com o mundo. Para Neves et al. (2021), tais evoluções têm sido agentes de transformação em diversas áreas, como, por exemplo, segurança, administração, gestão logística, execução de tarefas, relações sociais e, notavelmente, educação.

Nesse prisma, destaca-se a Internet das Coisas, do inglês *Internet of Things* (IoT). A Internet das Coisas é uma rede interligada de dispositivos físicos (computadores, sensores e máquinas) e software (aplicativos) que trabalham juntos para automatizar e acelerar processos (KINSTA, 2023).

Essa inovação está se consolidando e tornando-se parte do nosso cotidiano. Este processo de consolidação da IoT também atinge a educação e a sala de aula tradicional, que passam por um processo de mudanças e de quebra de paradigmas, a fim de se adaptar a toda a tecnologia disponível, com diversos e diferentes recursos para acompanhar essa era digital. No entanto, mesmo com tanta tecnologia disponível, o seu uso como ferramenta para aumentar a aprendizagem dos alunos ainda está em evolução (SAVOV et al., 2017).

Tais mudanças implicam a necessidade de transformação pedagógica, sendo que a pandemia foi um catalisador benéfico para o enfrentamento dessa crise. A pandemia foi anunciada pela Organização Mundial da Saúde em 11 de março de 2020 e, em apenas três meses, o número de casos confirmados de COVID-19 chegou à marca de 9.454.051, com óbitos confirmados de aproximadamente meio milhão globalmente (OMS, 2020).

De acordo com dados do governo, o *Diário Oficial da União* trouxe, na edição do dia 7 de fevereiro de 2020, a publicação da Lei 13.979/2020, que dispõe sobre as medidas para o enfrentamento da emergência de saúde pública de importância internacional decorrente do novo coronavírus. A norma tramitou em tempo recorde. Em apenas três dias, foi proposta pelo governo federal, aprovada pelo Congresso Nacional, sancionada e publicada pela Presidência da República. A norma prevê regras de isolamento, quarentena e fechamento de portos, rodovias e aeroportos para entrada e saída do País.

Segundo pesquisa publicada pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), divulgada em julho de 2021, 99,3% das escolas brasileiras suspenderam as atividades presenciais durante a pandemia de Covid-19,

o que complicou o acesso à educação.

Diante disso, o objetivo deste artigo é mostrar como a tecnologia e a Internet das Coisas vêm contribuindo, desde a pandemia, no processo educacional, destacando seus conceitos, evolução e contribuições, com o objetivo de formar o senso crítico acerca dos benefícios da IoT na educação após um cenário de crise mundial e remodelação social.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A pandemia da COVID-19 acelerou a transformação digital de vários setores, incluindo o da educação. Os processos educacionais e de aprendizagem têm que ser interrompidos durante um isolamento social, o que motivou a pesquisa de soluções tecnológicas inovadoras. Nesse ambiente, a Internet das Coisas (IoT) surge como uma ferramenta promissora para personalizar a aprendizagem, melhorar a gestão escolar e promover a interação entre alunos, professores e instituições.

A IoT, definida por Atzori et al. (2010), como a interconexão de dispositivos físicos, softwares e outros sistemas, possibilita a coleta e a troca de dados em tempo real. Na educação, essa tecnologia pode ser aplicada para criar ambientes de aprendizagem mais personalizados e engajadores. Ao integrar sensores, atuadores e plataformas de análise de dados, é possível monitorar o progresso dos alunos, identificar suas dificuldades e oferecer recursos pedagógicos específicos para cada indivíduo, alinhado com os princípios do aprendizado personalizado defendido por Darling-Hammond (2004).

A aplicação da IoT na educação facilita a transformação do ensino tradicional para o digital, tornando a educação mais acessível, interativa e colaborativa. A IoT pode auxiliar na gestão escolar, facilitando a manutenção de infraestruturas e o monitoramento de recursos, o que pode levar a um ambiente de aprendizagem mais seguro e eficiente.

Com o período da pandemia, a transformação digital causada pela IoT mostrou a importância de tecnologias emergentes na educação. A capacidade de recolher e analisar dados em tempo real permitiu uma abordagem mais proativa e personalizada à educação, o que beneficia tanto alunos como professores.

BASES TEÓRICAS

A utilização da Internet das Coisas (IoT) na educação encontra suporte em

diversas teorias pedagógicas. O construtivismo, defendido por Piaget, e o socioconstrutivismo, de Vygotsky, enfatizam a construção ativa do conhecimento através da interação com o ambiente. A IoT, ao proporcionar experiências de aprendizagem interativas e personalizadas, favorece essa construção. Além disso, o conectivismo, proposto por Siemens (2004), destaca a importância das conexões em um mundo digital. A IoT, ao facilitar a comunicação e a colaboração entre os participantes do processo educativo, alinha-se com os princípios dessa teoria.

DESIGN INSTRUCIONAL E A IOT

O design instrucional, conforme Reigeluth (1983), visa otimizar os processos de ensino e aprendizagem. A aplicação da Internet das Coisas (IoT) nesse contexto permite a criação de experiências de aprendizagem mais eficazes, personalizadas e engajadoras. Utilizando ferramentas de análise de dados, os educadores podem identificar as necessidades individuais dos alunos e adaptar as estratégias de ensino de acordo com seus estilos de aprendizagem, conforme proposto por Kolb (1984).

A IOT E A PERSONALIZAÇÃO DO APRENDIZADO

Uma das principais vantagens da Internet das Coisas (IoT) na educação é a possibilidade de personalizar o aprendizado, alinhada com a ideia de aprendizagem adaptativa (BRUSILOVSKY, 2001). Ao coletar dados sobre o desempenho dos alunos, seus interesses e suas dificuldades, as plataformas educacionais baseadas em IoT podem oferecer recursos e atividades específicas para cada indivíduo. Essa personalização permite que os alunos aprendam no seu próprio ritmo e de acordo com suas necessidades, o que contribui para aumentar a motivação e o engajamento.

DESAFIOS E LIMITAÇÕES DA IOT

Apesar das inúmeras possibilidades, a implementação da Internet das Coisas (IoT) na educação enfrenta alguns desafios. A questão da privacidade dos dados é uma preocupação fundamental, como apontam muitos autores (SOLOVE, 2006). Além disso, a falta de infraestrutura tecnológica adequada em muitas escolas pode limitar o acesso a essas ferramentas, conforme evidenciado por estudos como o de Oliveira (2023). A formação dos professores para o uso das tecnologias também é um desafio a ser superado, como destacado por Mishra e Koehler (2006) em sua

análise do TPACK.

A Internet das Coisas (IoT) representa uma revolução na forma como aprendemos e ensinamos. Ao oferecer ferramentas para personalizar o aprendizado, otimizar a gestão escolar e promover a interação entre os participantes do processo educativo, essa tecnologia tem o potencial de transformar a educação e preparar os alunos para os desafios do século XXI. No entanto, é fundamental que a implementação da IoT seja acompanhada de uma reflexão sobre as questões éticas e sociais envolvidas, bem como de investimentos em infraestrutura e formação de professores, como defendem muitos pesquisadores da área (TOMÁS; TEIXEIRA, 2020; UNESCO, 2023).

METODOLOGIA

A fim de garantir a transparência e a replicabilidade da pesquisa e buscado atingir o objetivo proposto, foi realizado uma pesquisa bibliografica sobre a Internet das Coisas (IoT - *Internet of Things*) na educação desde a pandemia do COVID-19, onde, segundo Martins e Theóphilo (2009), a pesquisa bibliográfica é necessária para a condução de qualquer estudo científico, já que procura explicar um assunto, tema ou problema tendo por bases as referências publicadas em livros, periódicos, sites e anais de congresso. Também foi realizada uma pesquisa de base quanlitativa, que se justifica frente à necessidade de compreender os sentidos, significados, posições e características da situação problema (RICHARDSON, 2012).

Quanto ao objetivo, o estudo se qualifica como descritivo, cuja finalidade principal é descrever como a tecnologia e a Internet das Coisas vêm contribuindo, desde a pandemia, para o processo educacional, destacando seus conceitos, evolução e contribuições (GIL, 2006). Houve também um corte transversal, no qual fator e efeito são observados num mesmo momento histórico (MARTINS E THEÓPHILO, 2009).

Foi utilizado o método dedutivo, partindo das teorias e leis, que na maioria das vezes prediz a ocorrência dos fenômenos particulares (MARCONI & LAKATOS, 2003). A busca por estudos foi realizada nas seguintes bases de dados: SciELO, Scopus, Web of Science, ERIC, Google Scholar e diretórios de teses e dissertações (BDTD). As palavras-chave e operadores booleanos utilizados foram: [inserir palavras-chave e operadores].

Para garantir a exaustividade da busca, foram consultados os referenciais bibliográficos dos estudos incluídos. A análise dos dados foi realizada em duas etapas: codificação inicial e identificação de temas. Na primeira etapa, os dados foram codificados de forma aberta, identificando as principais ideias e conceitos presentes nos estudos.

Na segunda etapa, os códigos foram agrupados em categorias temáticas mais abrangentes, como "tipos de atividades com IoT", "habilidades de resolução de problemas desenvolvidas" e "desafios encontrados". O software NVivo foi utilizado para auxiliar na organização e análise dos dados, permitindo a criação de redes semânticas e a identificação de padrões emergentes. Os resultados da análise foram sintetizados em um relatório, apresentando os principais achados, as categorias temáticas mais frequentes, as relações entre as categorias e as implicações para a prática pedagógica.

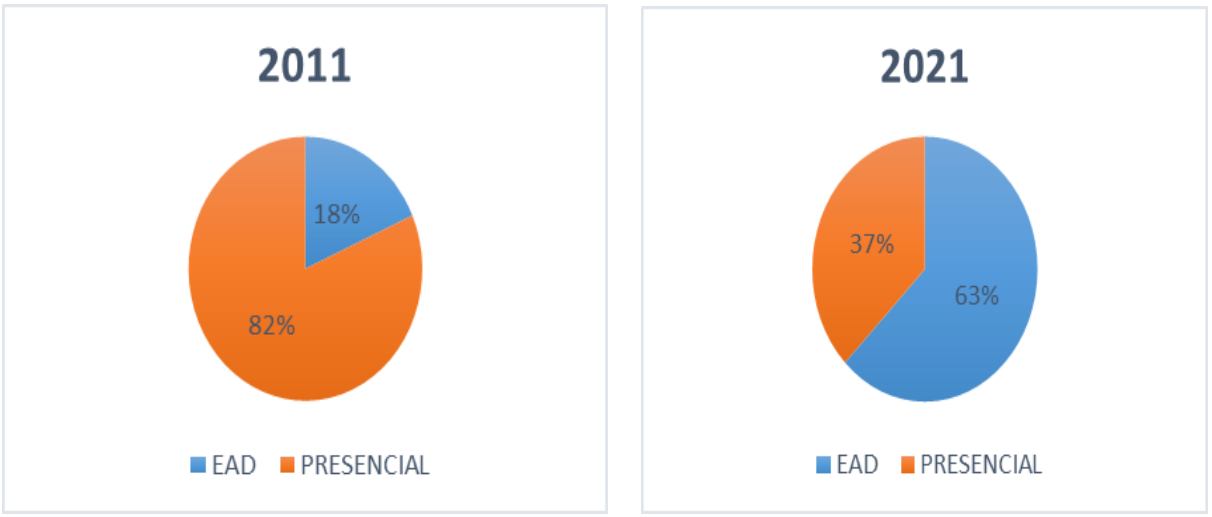
RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Internet das Coisas (IoT) é um termo que descreve a interconexão de objetos do cotidiano com a internet. Esses objetos, como eletrodomésticos, veículos e dispositivos móveis, são equipados com sensores e conectividade sem fio que coletam dados automaticamente, enviando para sistemas autorizados que permitem que as pessoas monitorem, controlem e otimizem esses dispositivos de maneira eficiente (ASHTON, 2009).

Diante disso, percebe-se que a IoT traz uma grande contribuição para a educação pós pandemia COVID-19. O ensino remoto trouxe inovações digitais através de uma metodologia flexível para um grande número de estudantes com diferentes realidades, permitindo uma maior acessibilidade nos estudos, que houve uma acelerada no uso dessa tecnologia (PELLETIER y et al., 2021).

A seguir será apresentado o gráfico 1, o qual mostra dados sobre o aumento da busca pela educação EAD.

Gráfico 1: Aumento pela busca educacional EaD.



Fonte: INEP, 2021.

Diante dos gráficos apresentados na pesquisa do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), 2021, é notório que em um cenário antes da pandemia um número maior de pessoas optaram pelo modo presencial de aprendizagem, destacando 81,6% de estudantes nessa modalidade.

Contudo, a pesquisa mostra que desde a pandemia o percentual de alunos que buscam o ensino presencial vem decrescendo, onde se destaca 62,8% de busca pela modalidade EAD, percebendo que mesmo com o decreto de fim da pandemia, a escolha online é crescente, sendo um dos principais motivos, a flexibilidade de horários, permitindo que os estudantes possam se organizar de acordo com a rotina de cada um (GOMES, 2013).

Em um cenário antes da pandemia as escolas já se depararam com desafios relacionados à infraestrutura tecnológica, no qual (FERREIRA, 2020; SOUZA; PLETSCH; SOUZA, 2020), relata a defasagem na infraestrutura tecnológica das escolas mesmo antes da pandemia, como por exemplo, apontando computadores quebrados e falta de formação para professores e funcionários para lidarem com tecnologias (FERREIRA; REBELO; KASSAR,2021).

Quando a pandemia do COVID 19 chegou, logo veio a urgência de um ensino remoto, percebeu os autores, tornando-se um acelerador da integração das IoTs no sistema educacional. Logo, desde a pandemia, observa-se um sistema de educação mais flexível, trazendo consigo muitas contribuições para o sistema de ensino. A Seguir será apresentado no quadro 1 as contribuições da Iot no ambiente educacional.

Quadro 1: Contribuição das iots no ambiente educacional.

CONTRIBUIÇÃO	DESCRIÇÃO
Acessibilidade e flexibilidade	A Internet das coisas (IoT) impulsionou o desenvolvimento de métodos educacionais, como a educação à distância (EAD) possibilitando maior alcance ao conhecimento, deixando para trás a impossibilidade de não assistir aulas no período da pandemia.
Possibilidade de personalizar a aprendizagem	A IoT viabiliza a obtenção de informações acerca do desempenho e evolução dos alunos, o que ajuda a adaptar materiais e tarefas conforme as exigências específicas de cada estudante. Dando aos professores maior possibilidade de intervenção nos recursos formativos.
Monitoramento e segurança	Com a IoT, é possível monitorar ambientes escolares, como salas de aula e laboratórios, garantindo a segurança dos alunos e a manutenção adequada das instalações. Sensores podem detectar vazamentos, incêndios e outras situações de risco, proporcionando um ambiente mais seguro e eficiente.
Eficiência operacional	A Internet das Coisas oferece novas e inovadoras maneiras de gerenciar e monitorar processos administrativos em instituições educacionais. Por meio da IoT, é possível otimizar o gerenciamento de recursos, como energia elétrica, água e gás, bem como a manutenção predial. Isso libera recursos financeiros, permitindo que as instituições invistam mais na qualidade de ensino.
Melhoria das ferramentas de ensino	Ferramentas inovadoras para o ensino, como dispositivos interativos, realidade aumentada e gamificação. Essas ferramentas tornam as aulas mais interativas, eficientes e envolventes, proporcionando maior aprendizado e chamando a atenção dos alunos para aprender os assuntos abordados.
Interação eficiente com os pais	Através da internet das coisas as escolas podem estabelecer uma interação mais eficaz com os pais, por exemplo, uma tecnologia IoT pode enviar notificações sobre eventos escolares ou desempenho acadêmico do aluno sendo enviadas diretamente aos responsáveis.

Fonte: Redação Lyceum, (2021).

Analisando a tabela acima pode-se perceber que as contribuições da Iot na educação veio para aprimorar a maneira de repassar as disciplinas para os alunos, fazendo com que o sistema educacional possa flexibilizar e proporcionar maior acessibilidade a estudantes que possuem mais dificuldades, personalizando os recursos didáticos, fazendo com que os estudantes possam absorver melhor o conteúdo apresentado em sala de aula.

Ferreira Rebelo e Kassar (2021), apresenta a personalização do conteúdo, com ajustes em tempo real com sensores que podem monitorar o nível de atenção individualmente de cada estudante durante suas atividades escolares. Permitindo

que o sistema ajuste o grau de dificuldade das tarefas estudantis em tempo real, garantindo ao aluno um desenvolvimento mais progressivo. Bem como conteúdo multimídia que permite a conexão de diversas mídias ricas e interativas, como vídeos voltados para o desenvolvimento do estudante, simulações de projetos, jogos educacionais, que podem se adaptar às diferentes preferências de aprendizagem do estudante.

Além de feedback em tempo real na qual os sensores têm a capacidade de identificar quando um estudante enfrenta dificuldades em uma tarefa específica, permitindo que o sistema ou o educador ofereçam suporte individualizado de imediato, alé de monitoramento de progresso onde a IoT possibilita acompanhamento integral do aprendizado dos estudantes individualmente, facilitando a adaptação por parte dos docentes ao desenvolvimento dos discentes.

Ferreira (2020), expoe alguns desafios e limitações, tais como: Privacidade dos dados que busca proteger e guardar as informações pessoais dos estudantes, uma questão ética e de privacidade, sendo essencial garantir que os dados sejam coletados e utilizados de maneira responsável. Outro fator limitante são os custos relacionados à compra e conservação dos diversos dispositivos IoT e a necessidade de profissionais da educação capacitados para o manuseio correto dessas ferramentas de aprendizagem.

CONCLUSÕES

A implementação da IoT no ambiente educacional proporcionou novas formas de aprendizagem. Como foi demonstrado por nossa pesquisa, a internet das coisas superou os desafios da pandemia do covid-19 especialmente em mudar a forma de aprendizagem tornando-a acessível e flexível para os alunos. A IoT mudou significamente a educação, permitindo que os estudantes aprendam de forma personalizada aumentando assim a segurança e melhorando a eficiência operacional.

Porém, mesmo com a pesquisa mostrando que a internet das coisas é uma opção melhor na educação, é importante avaliar os problemas da pesquisa. Os resultados foram influenciados pela heterogeneidade das pesquisas existentes e pelas perspectivas de publicação em massa.

Os estudos a serem publicados a longo prazo devem se atentar a pesquisar os efeitos a longo prazo na internet das coisas nos estudos acadêmicos. A internet

das coisas oferece um caminho para a melhoria da educação. Com isso, os educadores podem aproveitar os dispositivos com tecnologia IoT e tornar as aulas mais produtivas e divertidas para os alunos conseguirem aproveitar melhor o conteúdo. No entanto, é importante lidar com as dificuldades relacionadas a implementar a internet das coisas para o bem-estar de todos os alunos.

A pesquisa fornece uma visão geral sobre o uso da internet das coisas na personalização do aprendizado. Destacando desafios, benefícios e perspectivas dessa tecnologia na educação. Apontando como benefícios: adaptação do conteúdo às necessidades individuais dos alunos, personalizar o aprendizado e o feedback em tempo real. Discorrendo como desafios: privacidade de dados, treinamento de professores e funcionários e a necessidade do alto custo da IoT no instituto educacional. Perspectivas: por mais que a internet das coisas seja capaz de transformar a educação, é necessário abordar questões éticas e sociais, bem como investir na infraestrutura e formação dos professores.

REFERÊNCIAS

ASHTON, K. **That 'Internet of Things' Thing. RFID Journal**, 2009. Disponível em: https://www.rfidjournal.com/articles/view?4986. Acesso em: 4 maio de 2024.

ATZORI, LUIGI; IERA, ANTONIO; MORABITO, GIACOMO. **The Internet of Things: a survey Computer Networks**. Disponível em:https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1389128610001568 Acesso em : 6 ago de 2024.

BRASIL. **Entra em vigor lei com regras sobre quarentena e medidas contra o novo coronavírus.** Disponível em: https://www.gov.br/pt-br/noticias/saude-e-vigilancia-sanitaria/2020/02/entra-em-vigor-a-lei-com-regras-sobre-quarentena-e-medidas-contra-o-novo-coronavirus/. Acesso em: 28 maio 2024.

BRUSILOVSKY, P. **Adaptive Hypermedia. User Modeling and User-Adapted Interaction**, v. 11, n. 1-2, p. 87-110, 2001. Disponível em: https://link.springer.com/article/10.1023/A:1011143116306. Acesso em: 2 set. 2024.

CESÁRIO, Jonas Magno dos Santos. Et al. **O impacto da internet das coisas (IoT) na educação digital.** Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 06, Disponível em: https://www.nucleodoconhecimento.com.br/saude/impacto-da-internet. Acesso em: 27 maio de 2024.

DARLING-HAMMOND, L. **The Right to Learn: A Blueprint for Creating Schools that Work. San Francisco: Jossey-Bass,** 2004. Disponível em:

https://www.wiley.com/en- Acesso em: 27 de maio de 2024.

EDUCAÇÃO EM REVISTA.., v. 39, 2023. **As Tecnologias Digitais como Recursos Pedagógicos no Ensino Remoto: Implicações na Formação Continuada e nas Práticas Docentes** Disponível em: https://www.scielo.br/j/edur/a/PDVy8. Acesso em: 08 jun de 2024.

FERREIRA, J. **Desafios da infraestrutura tecnológica nas escolas brasileiras. Revista de Educação e Tecnologia,** v. 15, n. 2, p. 45-60, 2020. Disponível em: https://www.revistaeducacaoetecnologia.com.br. Acesso em: 5 set. 2024.

FERREIRA, J.; REBELO, A.KASSAR, M. I**mpactos da pandemia na educação e a urgência do ensino remoto.** Revista Brasileira de Educação, v. 26, n. 1, p. 78-95, 2021. Disponível em: https://www.revistabrasileiradeeducacao.com.br. Acesso em: 5 set. 2024.

FUNDAÇÃO ABRINQ**. Entenda como a pandemia impactou a Educação no Brasil**. São Paulo: Fundação Abrinq, 2021. Disponível em: https://www.fadc.org.br/noticias/entenda-como-a-pandemia-impactou-a-educacao-no-brasil. Acesso em: 7 ago de 2024.

GOMES, L. F. **EAD no Brasil: perspectivas e desafios. Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior, 18(1)**. Recuperado de SciELO. Disponível em: https://www.scielo.br. Acesso em: 17 jun de 2024.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA |INEP|. **Divulgados dados sobre impacto da pandemia na educação.** Disponível em: https://www.gov.br/inep/pt-br/assuntos/noticias/censo-escolar/divulgados-dados-sobre- impacto-da-pandemia-na-educacao. [1] Acesso em: 14 maio de 2024..
INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA | INEP. **Ensino a distância cresce 474% em uma década**. Disponível em:
<www.gov.br>. Acesso em: 17 jun de 2024.

KINSTA. **O que é IoT (Internet das Coisas)? Tudo o que você precisa saber.** Disponível em: https://kinsta.com/pt/base-de-conhecimento/internet-das-coisas-iot/. Acesso em: 22 maio de 2024.

KOLB, D. A. **Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1984**. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/235701029_Experiential_Learning_Experience_As
_The_Source_Of_Learning_And_Development. Acesso em: 2 set. 2024.

LACERDA, T. E. D. E.; JUNIOR, R. G. (EDS.). **EDUCAÇÃO REMOTA EM TEMPOS DE PANDEMIA: ensinar, aprender e ressignificar a educação**. Editora BAGAI, 2021. Disponível em: https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/601699/2/Editora%20BAGAI%20-

%20Educa%C3%A7%C3%A3o%20Remota%20em%20Tempos%20de%20Pandemia.pdf. Acesso em: 22 de maio de 2024.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/8317651/mod_folder/content/0/Marconi%3B%20La ka%202003.pdf. Acesso em : 2 set de 2024.

MISHRA, P.; KOEHLER, M. J. **Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. Teachers College Record,** v. 108, n. 6, p. 1017-1054, 2006. Disponível em: https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x. Acesso em: 5 set. 2024.

NEVES, L. **Qual é o impacto da tecnologia na sociedade? Veja 8 exemplos**. Disponível em: https://weni.ai/blog/impacto-tecnologia-sociedade/. Acesso em: 25 maio de 2024.

OLIVEIRA, Diego. **O papel da IoT na educação: benefícios e desafios**. Vigeversa, 2023.
Disponivel em : https://vigeversa.com/internet-das-coisas/iot-na-educacao/. Acesso em: 2 set. 2024.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. **OMS afirma que COVID-19 é agora
caracterizada como pandemia**, 2020. Disponível em: https://www.paho.org/pt/news/11-3- 2020-who-characterizes-covid-19-pandemic. Acesso em: 5 set. 2024.

PELLETIER, K., et al. **EDUCAUSE Horizon Report®** | Teaching and Learning Edition. [S.l.]: s.n., 2021. Disponível em: https://library.educause.edu/resources/2021/4/2021-educause-horizon-report-teaching-and-learning-edition. Acesso em: 11 jun. 2024.

PIAGET, J. **A formação do símbolo na criança: imitação, jogo e sonho, imagem e representação.** Rio de Janeiro: Zahar, 1975. Disponível em: https://www.zahar.com.br/livro/a-formacao-do-simbolo-na-crianca. Acesso em: 29 ago. 2024

INTRAEMPREENDEDORISMO NO SETOR PÚBLICO: O CASO DE UM INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA

INTRAEMPRENDIMIENTO EN EL SECTOR PÚBLICO: EL CASO DE UN INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA

INTRA ENTREPRENEURSHIP IN THE PUBLIC SECTOR: THE CASE OF A FEDERAL INSTITUTE OF EDUCATION, SCIENCE AND TECHNOLOGY

Washington José Pereira dos Santos[1]
João Vitor de Oliveira Sousa[2]

RESUMO
A presente pesquisa possui como objetivo geral verificar a presença de características empreendedoras na gestão do IFPI – Campus Angical pela ótica dos gestores da instituição. O estudo se justifica pela importância que o intraempreendedorismo tem tanto para organizações privadas como públicas. Nesse sentido, construiu-se o arcabouço teórico de forma a identificar essas características e posteriormente averiguar a presença delas por meio de um questionário utilizando a escala Likert de cinco pontos. Assim, este estudo classifica-se como uma pesquisa descritiva, sendo um estudo de caso quantitativo no que diz respeito ao tratamento dos dados. Pelos resultados, foi possível verificar que características empreendedoras estão presentes na atual gestão da instituição e que são aplicadas pelos gestores no exercício de suas funções. Além disso, foi possível notar que os respondentes da pesquisa concordam que tais atributos inerentes ao empreendedor são importantes tanto na gestão pública como para o gestor público. Flexibilidade foi a característica empreendedora mais percebida na gestão e a Capacidade de Trabalhar em Equipe é a característica mais aplicada pelos gestores da instituição no cotidiano das respectivas funções. Além disso, o aspecto empreendedor de Saber Trabalhar em Equipe na figura do gestor público foi o que mais se destacou positivamente na escala de importância aplicada neste item do questionário. Ademais, dentre as características listadas na pesquisa, a Capacidade de Trabalhar em Equipe e Liderança foram as mais assinaladas pelos gestores da instituição estudada como essenciais para a gestão pública. Por outro lado, 73% dos respondentes indicaram que concordam parcialmente que a legislação vigente inibe uma gestão mais empreendedora na instituição.
Palavras-chave: intraempreendedorismo; setor público; características empreendedoras.

RESUMEN
El objetivo general de esta investigación es verificar la presencia de características emprendedoras en la gestión del IFPI – Campus Angical desde la perspectiva de los directivos de la institución. El estudio se justifica por la importancia que tiene el intraemprendimiento para las organizaciones tanto privadas como públicas. En este sentido, se construyó el marco teórico con el fin de identificar estas características y posteriormente verificar su presencia a través de un cuestionario utilizando la escala

[1] Especialização em Empreendedorismo e Inovação, IFPI, wjose308@gmail.com
[2] Mestre em Administração, UnP., joao.oliveira@ifpi.edu.br

Likert de cinco puntos. Por lo tanto, este estudio se cataloga como investigación descriptiva, siendo un estudio de caso cuantitativo en lo que respecta al procesamiento de datos. A partir de los resultados se pudo verificar qué características empresariales están presentes en la gestión actual de la institución y cuáles son aplicadas por los directivos en el ejercicio de sus funciones. Además, se pudo constatar que los encuestados coinciden en que tales atributos inherentes al emprendedor son importantes tanto en la gestión pública como para los directivos públicos. La flexibilidad fue la característica empresarial más percibida en la gestión y la Capacidad para Trabajar en Equipo es la característica más aplicada por los directivos de la institución en el día a día de sus respectivas funciones. Además, el aspecto emprendedor de Saber Trabajar en Equipo en el rol del directivo público fue el que destacó más positivamente en la escala de importancia aplicada a este ítem del cuestionario. Además, entre las características enumeradas en la investigación, la Capacidad para Trabajar en Equipo y el Liderazgo fueron las más destacadas por los directivos de la institución estudiada como esenciales para la gestión pública. Por otro lado, el 73% de los encuestados indicó estar parcialmente de acuerdo en que la legislación actual inhibe una mayor gestión empresarial en la institución.
Palabras clave: intraemprendimiento; sector público; características emprendedoras.

ABSTRACT

The general objective of this research is to verify the presence of entrepreneurial characteristics in the management of IFPI – Campus Angical from the perspective of the institution's managers. The study is justified by the importance that intrapreneurship has for both private and public organizations. In this sense, the theoretical framework was constructed in order to identify these characteristics and subsequently verify their presence through a questionnaire using the five-point Likert scale. Therefore, this study is classified as descriptive research, being a quantitative case study with regard to data processing. Based on the results, it was possible to verify which entrepreneurial characteristics are present in the current management of the institution and which are applied by managers in the exercise of their functions. Furthermore, it was possible to note that survey respondents agree that such attributes inherent to the entrepreneur are important both in public management and for public managers. Flexibility was the most perceived entrepreneurial characteristic in management and the Ability to Work in a Team is the characteristic most applied by the institution's managers in the daily routine of their respective functions. Furthermore, the entrepreneurial aspect of Knowing How to Work as a Team in the role of the public manager was the one that stood out most positively on the importance scale applied to this item of the questionnaire. Furthermore, among the characteristics listed in the research, the Ability to Work in a Team and Leadership were the most highlighted by the managers of the institution studied as essential for public management. On the other hand, 73% of respondents indicated that they partially agree that current legislation inhibits more entrepreneurial management in the institution.
Keywords: intrapreneurship; public sector; entrepreneurial characteristics.

INTRODUÇÃO

O contexto dinâmico e competitivo em que as organizações estão inseridas fez surgir nos colaboradores a procura por ferramentas de diferenciação, de forma a

desempenharem suas funções com maior eficiência e eficácia (Borges e Moreira, 2018). Para os referidos autores, dentre as competências requeridas para esses colaboradores estão aquelas relacionadas aos empreendedores. À vista disso, o Intraempreendedorismo desponta como elemento para o aumento da inovação e melhora na eficiência organizacional.

Pelo exposto, da mesma forma que se tem o Intraempreendedorismo como catalisador da inovação e do uso das melhores práticas de gestão na iniciativa privada, entende-se que o mesmo também pode ser aproveitado no setor público (Gomes, 2017). Contudo, cabe ressaltar que o elevado grau de burocratização presente no setor público não incentiva a disseminação de uma cultura empreendedora alicerçada na inovação, na autonomia e na flexibilidade (Silva, 2017). Consoante a isso, não obstante as características próprias do setor público tais quais, hierarquia excessiva, paternalismo, burocracia, inflexibilidade etc., ele não é intangível ao empreendedorismo (Coelho, 2010).

Watarai e Farina (2022) citam que o empreendedorismo no setor público se dá pela ação de uma ou mais pessoas, as quais estão comprometidas em agir visando promover uma série de mudanças internas na organização, buscando adaptação, inovação e redução de riscos. Na visão de Silva et.al. (2018), quando aplicado na esfera pública, o empreendedorismo personifica-se em uma figura inovadora para a sociedade, auxiliando para que sejam implementadas políticas públicas acuradas que objetivam melhor qualidade de vida para a população.

É válido mencionar que a ocorrência do empreendedorismo era mais restrita ao âmbito privado, contudo, no momento presente, vem suscitando o interesse do setor público, apresentando-se como meio de gerenciar os recursos escassos e trazer inovação e renovação para as organizações públicas (Marques, 2014). Nesse sentido, é interessante destacar que o Intraempreendedorismo no setor público pode se dar em seus três níveis: federal, estadual e municipal.

Como exemplo do que foi citado anteriormente, há os estudos de Silva et.al (2018), Silva (2017) e Teixeira et.al. (2019) que se debruçam sobre o Intraempreendedorismo no setor público municipal. Por outro lado, também há as pesquisas de Watarai e Farina (2022), Marques et.al (2017) e Coelho (2010) que voltam seus estudos para setor público federal. Assim, diante de tudo o que exposto, por serem caracterizados como uma autarquia (Brasil, 2008) e, em consequência disso, integrarem a Administração Pública Indireta Federal (Brasil, 1967), os

Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia também são passíveis da implementação interna de políticas empreendedoras.

Para Costa e Domingues (2009), em face do cenário desafiador decorrente, dentre outras coisas, da crescente velocidade das mudanças, as Instituições de Ensino Superior passaram a ter a necessidade de detectar e aproveitar o potencial empreendedor de seus Coordenadores. Além disso, na visão das autoras, por terem uma diversidade de objetivos, pelo tipo de profissionais que nela atuam e por se voltarem para o ensino, pesquisa e extensão, as Instituições de Ensino Superior apresentam um estilo distintivo de estrutura, forma de agir e tomada de decisão.

Tendo em vista o exposto, a presente pesquisa possui o seguinte questionamento: características relacionadas ao empreendedorismo podem ser encontradas dentro da gestão do IFPI-Campus Angical? Visando responder tal questionamento, tem-se o seguinte objetivo geral: verificar a presença de características empreendedoras na gestão do IFPI – Campus Angical pela ótica dos gestores da instituição.

Além disso, visando auxiliar a obtenção do objetivo geral, há os seguintes objetivos específicos: construir o arcabouço teórico da temática em questão; identificar as características empreendedoras a serem averiguadas; e examinar a presença das características empreendedoras.

Diante disso, este trabalho se justifica pela importância que o Intraempreendedorismo tem tanto para organizações privadas como públicas. Nesse sentido, o empreendedorismo no setor público pode ser visto como uma forma inovadora e criativa que, por meio da ação de indivíduos empreendedores ou organizações públicas empreendedoras, auxilia a Administração Pública na consecução de sua finalidade com mais eficiência (SILVA, 2017). Dessa forma, espera-se contribuir para incrementar a literatura já existente, porém escassa do tema, e fomentar práticas de gestão que levem a uma maior efetividade das ações das organizações públicas.

A pesquisa está estruturada em cinco partes: a primeira é formada por esta introdução; a segunda é composta pelo referencial teórico; a terceira apresenta os aspectos metodológicos da pesquisa; a quarta traz os resultados da pesquisa; e a quinta expõe as conclusões do estudo.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

INTRAEMPREENDEDORISMO NO SETOR PÚBLICO

Faz-se mister salientar que, em seu estudo, Rabelo (2014), diante da multiplicidade das nomenclaturas e conceitos, trata os termos intraempreendedorismo, empreendedorismo corporativo e empreendedorismo interno como sinônimos. Além disso, a autora justifica que o foco de todos está direcionado ao desenvolvimento intrínseco da organização e à orientação para a ação, procurando maneiras distintas de pensar e nutrir mudanças através do ajuste, adaptação e modificação da maneira que as pessoas agem, que acarretarão na constatação de oportunidades diversas e geração de valor para a organização, clientes e sociedade.

Ademais, Lapolli e Gomes (2017) destacam que um problema que a Administração Pública enfrenta atualmente é o fato de servidores, em especial aqueles que ocupam cargos de gestão, estarem muito sobrecarregados com tarefas e questões que, em essência, são puramente burocráticas. Por outro lado, os autores também afirmam que a inovação e o espírito empreendedor, ambos inseparáveis do empreendedorismo, destacam-se como importantes ferramentas que podem garantir a sobrevivência na era do conhecimento, sendo que essa inovação provém das pessoas e externa-se no interior das organizações existentes, evidenciando o fenômeno de Intraempreendedorismo.

Nesse sentido, Cort *et.al* (2010) salientam que o intraempreendedor é o indivíduo que, dotado de uma ideia, e tendo o suporte da empresa em que atua, recebendo dela a liberdade, incentivo e recursos, empenha-se em trabalhar na ideia de tal forma que ela venha a ser um produto de sucesso. Consoante a isso, os referidos autores afirmam que o intraempreendedorismo tem como objetivo precípuo a disseminação da inovação contínua por meio das pessoas, gerando vantagens competitivas e situando a empresa em uma posição de liderança tecnológica sustentável.

Assim sendo, Neto e Almeida (2019) destacam que, de maneira geral, o intraempreendedorismo compreende as atitudes de indivíduos que, ainda que ocupem somente a condição de funcionários, mobilizam-se proativamente objetivando incrementar o cenário da organização e tornar a instituição em que atuam mais competitiva. Na visão desses autores, esses funcionários ultrapassam as funções pré-definidas dos cargos em que estão lotados e a execução básica de

suas tarefas ao instigar inovações, estimular a criação de novos produtos, dar maior eficiência ao processo produtivo e melhorar a qualidade dos serviços prestados.

Pelo prisma de Marques *et.al.* (2017), uma saída para o setor público que respondesse às mudanças que vêm acontecendo no mundo e que ainda agregasse valor aos serviços prestados à população é a implementação de um modelo de gestão empreendedora. Corroborando com isso, esses autores afirmam que a utilização do empreendedorismo e de inovações organizacionais podem representar instrumentos que auxiliem o gestor público na consecução de seus objetivos de forma mais eficiente. Para os referidos autores, a geração de uma cultura de inovação que ofereça condições favoráveis para que o intraempreendedorismo nas organizações públicas se desenvolva é o atual desafio que o setor público enfrenta.

Coelho (2010) destaca que, no contexto das organizações públicas, o empreendedorismo possui características distintas e próprias, constituindo-se em um fenômeno multifacetado e complexo. Para o autor, o empreendedorismo no âmbito das organizações públicas é reconhecido pelo modelo incremental, traduzindo-se em uma gradual melhoria dos métodos e procedimentos administrativos e consequente aumento da efetividade.

Valadares e Emmendoerfer (2015), frisam que a administração pública brasileira possui como característica sobressalente um modelo híbrido de gestão, no qual estão presentes simultaneamente práticas patrimonialistas, burocráticas e gerenciais, fazendo com que a adaptação do empreendedorismo se torne complexa. Na visão de Junior e Olavo (2020), atrelado à realidade da gestão de organizações públicas e particulares destoarem, está a complexidade de implementar práticas empreendedoras no setor público. Ainda nesse sentido, Valadares e Emmendoerfer (2015) afirmam que o alto grau de burocratização presente no setor público acaba se tornando um entrave para a inserção de uma cultura empreendedora que possui como base a inovação, a autonomia e a flexibilidade.

Por outro lado, Silva (2017) identificou uma relação próxima entre o intraempreendedorismo e a governança pública, decorrente, entre outros motivos, do fato de a gestão empreendedora ser capaz de mudar a burocracia pública e aperfeiçoar a governança, reduzindo custos e proporcionando a sofisticação da qualidade dos serviços oferecidos. Assim, para o autor, incorporar-se-ia um novo paradigma gerencial ao governo, direcionado para os resultados e o foco no

cidadão, alicerçado na inovação, no comprometimento, na postura estratégica, no risco, no dinamismo, no aprendizado conjunto e na atividade em rede.

Diante disso, Emmendoerfer (2019) destaca que se faz mister que a alta administração pública das esferas federais, estaduais e municipais reflitam sobre a criação de métodos direcionados para uma cultura nas organizações favorável ao intraempreendedorismo e que seja destoante da cultura tradicional nas organizações, de forma a estimular a presença de intraempreendedores no setor público.

CARACTERÍSTICAS EMPREENDEDORAS

Para Filardi, Delarissa, Fischmann (2014) não existem padrões psicológicos que sejam capazes de apresentar uma definição do perfil do indivíduo empreendedor, reforçando a ideia de que determinados perfis surgem com a prática. Os referidos autores constataram que os componentes identificatórios do perfil empreendedor da atualidade possuem uma natureza mais objetiva do que subjetiva, mais profissional do que amadora, indicando uma maior atenção na inovação e na criatividade e procurando uma diferenciação que tenha como base a maior qualificação e menor importância dos fatores sorte e emocionais.

Gomes (2017) destaca que o intraempreendedor é aquele que conduz a inovação para o interior das organizações. Contudo, para o autor, para que seja bem-sucedido, faz-se necessário que o intraempreendedor tenha conhecimento das fronteiras organizacionais, em outras palavras, é necessário que ele saiba quais recursos estão disponíveis, quais são os riscos, qual valor adicionado com sua inovação etc. Dessa forma, na visão do autor, as práticas intraempreendedoras são comportamentos aprimorados pelas organizações e seus colaboradores, visando facilitar que desponte no interior dessas organizações o fenômeno do empreendedorismo corporativo.

Marinho (2016) salienta que o empreendedor, no que concerne ao seu comportamento, não pode ser caracterizado com um ator social estático, mas sim um ser dinâmico. Nesse sentido, Baggio e Baggio (2014) compreendem o empreendedorismo como a adesão de uma conduta proativa perante questões pendentes de serem resolvidas, sendo a arte de fazer acontecer com criatividade e inovação.

Na visão de Zarelli, Otto e Junior (2021), um viés da presente literatura que versa sobre empreendedorismo considera o empreendedor como um criador de redes, contrariando a concepção estabelecida de que empreendedor é um ator atomizado e individualista, sendo que ele não apenas define situações, mas também cria visões sobre o que deseja alcançar. Para os autores, o empreendedor é o agente detentor de mecanismos de mudança, tendo a capacidade de enveredar-se nas oportunidades que surgem, combinando distintos recursos.

Na ótica de Borges e Moreira (2018), o empreendedor precisa ter ciência de como maximizar a criação de valor para a organização, otimizando os recursos disponíveis e visando alcançar os objetivos estabelecidos. Para esses autores, quando experimenta o fracasso, o empreendedor é incumbido do dever de identificar novas oportunidades, buscar maneiras de se reerguer e transpor as dificuldades, comprometendo-se com o seu desenvolvimento pessoal. Os referidos autores ainda destacam que as características empreendedoras vêm se destacando como um diferencial, visto que as organizações procuram profissionais que empreendam não só nos próprios negócios, mas também que sejam intraempreendedores nas organizações em que atuam.

Para Baggio e Baggio (2014), independente da definição apresentada para empreendedorismo, há os seguintes aspectos que se referem ao empreendedor: capacidade de iniciativa para criar um negócio novo; criatividade na utilização dos recursos disponíveis, proporcionando a transformação do ambiente social e econômico em que vive; disposição para aceitar correr riscos calculados e a possibilidade de falhar. Sob a ótica dos autores, o indivíduo empreendedor é um inovador de contextos, possuindo atitudes construtivas, entusiasmo e bom humor, sendo que para esse indivíduo não há apenas problemas, mas problemas e soluções. Além disso, na visão dos pesquisadores, não é suficiente que o empreendedor possua apenas habilidades técnicas e administrativas, mas também é necessário que tenha habilidades empreendedoras relacionadas à gestão de mudanças, liderança, inovação, controle pessoal, capacidade de correr riscos e visão de futuro.

Dornelas (2004) afirma que os empreendedores são mais propensos a correr riscos calculados, compreender o ambiente e controlar o máximo de fatores possíveis para o sucesso do seu empreendimento, utilizando habilidades de persuasão para conceber uma equipe de pessoas com conhecimentos

complementares, a qual irá implementar e gerir um novo negócio ou projeto empresarial, trabalhando em cima da oportunidade identificada.

Na visão de Costa, Cericato e Melo (2007), o empreendedor desempenha um papel de agente de mudanças, contribuindo para que as organizações consigam se firmar em um contexto de transformações competitivas e incertas. Nesse sentido, Gomes (2017) destaca que o empreendedor não é mais atualmente definido somente como aquele indivíduo que abre um negócio próprio, mas agora também abarca os empregados empreendedores, os quais desenvolvem e efetivam visões, objetivando a melhoria dos processos e do desempenho da empresa.

Marques (2014) consolida as características relacionadas aos empreendedores da seguinte forma:

Quadro 1: Lista de características relacionadas aos empreendedores.

Característica	***Citada pelos seguintes autores***
Liderança	Schmidt e Bohnenberguer (2009)
Persistência	Schmidt e Bohnenberguer (2009); Feger, Fischer e Nodari (2009)
Sabe trabalhar em equipe	Baron e Shane (2010); Alencar (1998); Wolf et al (2011)
Criatividade	Baron e Shane (2010); Alencar (1998); David, Carvalho e Penteado (2011)
Motivação para realizar/ Auto-eficaz	Schmidt e Bohnenberguer (2009); David, Carvalho e Penteado (2011); Lago et al (2008); Salvi et al (2007); Alencar (1998)
Orientação por objetivos ou metas	David, Carvalho e Penteado (2011)
Visão sistêmica/estratégica Planejador	Schmidt e Bohnenberguer (2009); Lago et al (2008); Corrêa e Bêrni (2000); Lévesque (2005)
Flexibilidade/sociabilidade Sabe respeitar as diferenças	Schmidt e Bohnenberguer (2009); Baron e Shane (2010); Alencar (1998)
Inovador	Schmidt e Bohnenberguer (2009); David, Carvalho e Penteado (2011); Lévesque (2005); Meza (2012)
Capaz de assumir riscos	Schmidt e Bohnenberguer (2009); Feger, Fischer e Nodari (2009); Wolf et al (2011); Lago et al (2008); Lévesque (2005); Meza (2012)
Busca ou detecta oportunidades	Schmidt e Bohnenberguer (2009);Feger, Fischer e Nodari (2009); Baron e Shane (2010); Lago et al (2008); Corrêa e Bêrni (2000); Meza (2012)

Fonte: Marques (2014).

METODOLOGIA

A presente pesquisa caracteriza-se como um estudo de caso, o qual é descrito por Menezes *et.al.* (2019) como uma pesquisa com métodos voltados para um caso específico, objetivando conhecer suas causas de forma holística. Além disso, no que se refere ao tratamento de dados, as respostas do questionário foram tratadas e analisadas de forma quantitativa, sendo a análise intermediada por critério

matemático, assim como o referido autor afirma que geralmente acontece em pesquisas quantitativas.

Quanto aos objetivos, a pesquisa é enquadrada como um estudo descritivo, no qual, segundo Menezes *et.al.* (2019), há um levantamento de certas características de um grupo, observando as opiniões e crenças de parcela dessa população.

Quanto ao primeiro e segundo objetivos específicos da pesquisa, realizou-se um levantamento de artigos relacionados ao tema em bases de dados, a saber: Scielo, Spell e outras correlatas. Além disso, nessa busca utilizou-se as palavras-chave: “intraempreendedorismo”, “intraempreendedorismo no setor público”, “características empreendedoras” e outras similares. Por fim, após a leitura dos títulos, resumos e do conteúdo, selecionou-se os artigos mais relevantes para a pesquisa.

No que tange ao objetivo geral e ao terceiro objetivo específico da pesquisa, o instrumento de pesquisa utilizado no estudo consiste em um questionário, obtido e adaptado de Marques (2014), com questões fechadas, baseado em respostas de escala Likert de cinco pontos, estruturado na forma de formulário eletrônico e enviado por e-mail a cada um dos gestores.

As questões presentes no questionário objetivavam descobrir a visão dos gestores públicos do Campus da instituição no que se refere a presença de características próprias do empreendedorismo dentro da instituição. Além disso, o questionário foi dividido em cinco blocos de perguntas: o primeiro debruçou-se sobre questões sociodemográficas; o segundo abordou a percepção dos gestores quanto a presença de características empreendedoras dentro da gestão da instituição; o terceiro sondou a aplicabilidade dos atributos empreendedores no cotidiano de trabalho desses gestores públicos; o quarto buscou averiguar a importância que os gestores da instituição atribuem para as características empreendedoras na gestão pública; e o quinto procurou desvendar a importância que os gestores da instituição atribuem para as características empreendedoras na figura do gestor público.

O estudo de caso deu-se em uma instituição pública de ensino superior com característica multicampi (IFPI - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí com 20 *campi* espalhados pelo Piauí). Contudo, foi escolhido somente o *Campus* Angical para ser pesquisado, pela relevância socioeconômica que ele apresenta na região do Médio Parnaíba piauiense.

Assim, realizou-se um levantamento dos gestores públicos da instituição. Frisa-se que foi utilizada a definição de Gestor Público que consta no glossário da Câmara dos Deputados, a saber: “Funcionário público, ocupante de cargo de carreira, ou agente de empresa estatal que pratica atos de gestão, administra negócios, bens ou serviços.” (Brasil, 2006).

Diante disso, o referido levantamento foi consolidado no quadro abaixo:

Quadro 2: Listagem de Gestores Públicos do IFPI – *Campus* Angical.

Função	Quantidade
Diretora Geral	1
Diretor de Ensino	1
Chefe de Departamento	1
Chefe de Gabinete	1
Coordenadores	19
Total	**23**

Fonte: própria (2024).

Desses 23 gestores públicos, onze retornaram o questionário respondido, perfazendo uma taxa de retorno de 47,82%. Para Marconi e Lakatos (2003), os questionários encaminhados pelo pesquisador recebem, em média, 25% de devolução. Dessa forma, a presente pesquisa obteve um retorno maior que a média para o instrumento de pesquisa utilizado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A primeira parte do questionário voltou-se para fazer um levantamento dos aspectos sociodemográficos dos gestores do campus.

Diante disso, constatou-se que 27,3% das pessoas que responderam a pesquisa são do sexo feminino, enquanto que 72,7% são do sexo masculino. Essa disparidade é menor quando se olha para o levantamento geral dos gestores do campus: dos 23 gestores do *Campus,* 39,13% são mulheres, ao passo que 60,86% são homens. Esses números se assemelham ao percentual de 2023 de ocupação de cargos de liderança por mulheres e homens na esfera pública federal divulgado pelo Observatório de Pessoal do Governo Federal: em 2023, 58,8% dos cargos de liderança eram ocupados por homens, enquanto 41,2% desses cargos eram ocupados por mulheres.

Quanto à formação, identificou-se que todos os respondentes possuem formação acima do nível superior: 54,5% dos respondentes possuem mestrado, 36,4% possuem especialização e 9,1% possuem doutorado.

Além disso, verificou-se que os respondentes possuem maior experiência na

gestão pública, pois apenas 27,3% dos inqueridos ocupam a atual função de gestão a menos de um ano e 63,6% desses nunca ocuparam função de gestão em uma instituição privada. Além disso, 63,6% dos respondentes já ocuparam outra função de gestão na instituição pública em questão por pelo menos um ano. Vale destacar que 72,7% dos inqueridos nunca ocuparam função de gestão em outra instituição pública.

Também é válido mencionar que 81,8% das respostas evidenciam que os gestores que participaram da pesquisa nunca tiveram um empreendimento próprio, contudo 63,6% destes gestores desejam empreender ou voltar a empreender futuramente.

PERCEPÇÃO DOS GESTORES QUANTO À PRESENÇA DE CARACTERÍSTICAS EMPREENDEDORAS DENTRO DA INSTITUIÇÃO

O segundo bloco do questionário dedicou-se a verificar a opinião dos gestores da instituição quanto à presença ou não de características empreendedoras dentro da mesma. Seus resultados estão consolidados na tabela abaixo.

Tabela 1: Presença de características empreendedoras na Instituição.

Características	***Concordo Totalmente***	***Concordo Parcialmente***	***Indeciso***	***Discordo Parcialmente***	***Discordo Totalmente***
Criatividade	54,5%	27,3%	9,1%	9,1%	0,0%
Espírito Inovador	27,3%	45,5%	0,0%	27,3%	0,0%
Estabelecimento de Metas e Objetivos	27,3%	36,4%	18,2%	9,1%	9,1%
Visão Sistêmica	36,4%	45,5%	0,0%	18,2%	0,0%
Assumir Riscos	45,5%	18,2%	18,2%	9,1%	9,1%
Trabalhar em Equipe	36,4%	54,5%	0,0%	9,1%	0,0%
Flexibilidade	72,7%	27,3%	0,0%	0,0%	0,0%
Liderança	27,3%	72,7%	0,0%	0,0%	0,0%
Inovação	18,2%	36,4%	18,2%	18,2%	9,1%
Busca por Oportunidades	27,3%	18,2%	18,2%	27,3%	9,1%
Motivação	18,2%	45,5%	9,1%	18,2%	9,1%
Persistência	36,4%	36,4%	9,1%	9,1%	9,1%
Gestão por Objetivos	27,3%	63,6%	0,0%	0,0%	9,1%

Fonte: própria (2024).

Observando os dados da Tabela 1, é possível perceber que Flexibilidade é o aspecto empreendedor com maior presença na gestão administrativa no *Campus* estudado. Para Borges, Romaniello e Brito (2016), uma organização que apresenta flexibilidade tem maior capacidade de melhor usufruir das oportunidades que

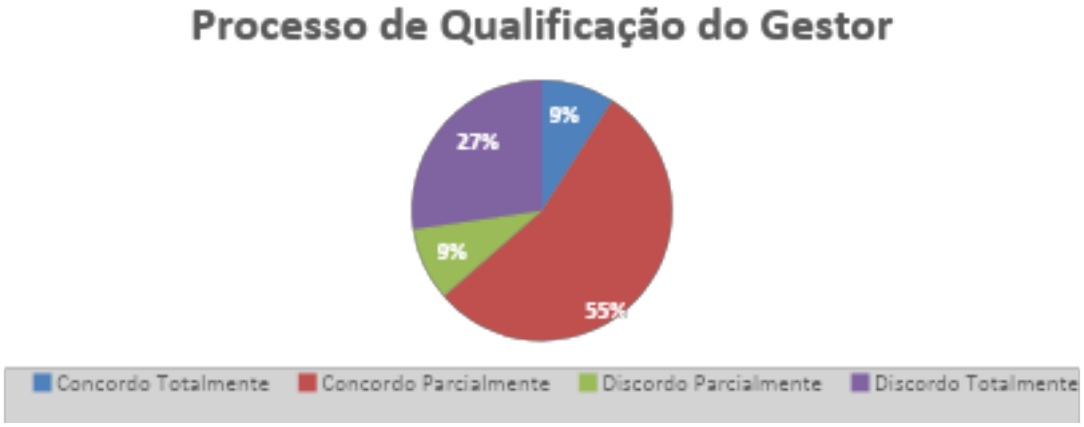
surgem. Além disso, na visão de Domingues, Floyd-Wheeler e Nascimento (2017), a nova realidade do Brasil, em um cenário multifacetado e com complexidade, exige do empreendedor grande flexibilidade.

Por outro lado, a característica empreendedora “Busca por Oportunidades” é a menos percebida pelos gestores respondentes da pesquisa, com 27,3% concordando totalmente que percebem a presença dessa característica e 18,2% concordando parcialmente em percebê-la. Salienta-se que, de acordo com o SEBRAE (2022), um empreendedor com a característica de buscar oportunidades age com proatividade, procura meios de expandir os negócios e beneficia-se das oportunidades incomuns para progredir.

Verifica-se que a porcentagem dos respondentes que afirmou discordar parcialmente ou discordar totalmente da presença dessas características é relativamente baixa, atingindo seu maior pico, como mencionado, na característica “Busca por Oportunidades”. Além disso, nota-se um baixo número de respostas indecisas, atingindo o maior pico nas perguntas que questionavam a presença das características “Estabelecimento de Metas e Objetivos”, “Assumir Riscos”, “Inovação” e “Busca por Oportunidades”.

Quanto à existência de processo de qualificação do gestor, consolidou-se as respostas recebidas no seguinte gráfico:

Gráfico 1: Percepção da presença do processo de qualificação do gestor.



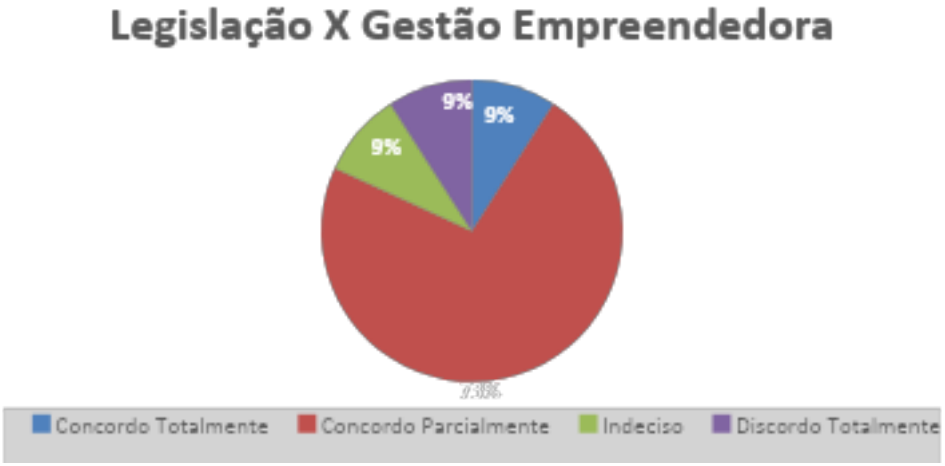
Fonte: própria (2024).

Ressalta-se que não houve nenhum respondente que marcou a opção “Indeciso”. Além disso, depreende-se do Gráfico 1 que mais da metade dos respondentes concordam que há processo de qualificação do gestor em algum grau, visto que 55% concordam parcialmente e 9% concordam totalmente.

Finalizando este bloco de perguntas, indagou-se sobre a questão da

legislação vigente inibir ou não uma gestão mais empreendedora na instituição. Diante disso, obteve-se as seguintes respostas:

Gráfico 2: Relação da Legislação e a Gestão Empreendedora



Fonte: própria (2024).

É válido destacar que nenhum respondente afirmou discordar parcialmente que a legislação atrapalha a gestão da instituição ter uma postura mais empreendedora. Todavia, majoritariamente, os respondentes consentem que a legislação inibe uma gestão mais empreendedora no *Campus,* como é possível perceber observando o gráfico. Esse resultado vai de encontro com o que concluem Marques *et. al.* (2017) de que a legislação que normatiza as ações da instituição acaba sendo um empecilho para uma gestão mais empreendedora, pois as normas que regulam a Administração Pública restringem a atuação do gestor.

GRAU DE APLICABILIDADE DAS CARACTERÍSTICAS EMPREENDEDORAS NO DIA A DIA COMO GESTOR

A terceira parte do questionário visou identificar o uso e aplicação das características empreendedoras pelos gestores da instituição no desempenho da respectiva função de gestão. A tabela abaixo congrega os resultados das respostas dos gestores:

Tabela 2: Aplicabilidade das características empreendedoras na gestão.

Características	***Aplico Sempre***	***Aplico Frequentemente***	***Aplico às vezes***	***Pouco Aplico***	***Não Aplico***
Criatividade	18,2%	36,4%	36,4%	0,0%	9,1%
Espírito Inovador	18,2%	36,4%	36,4%	0,0%	9,1%
Estabelecimento de Metas e Objetivos	27,3%	27,3%	27,3%	9,1%	9,1%
Visão Sistêmica	27,3%	45,5%	27,3%	0,0%	0,0%
Postura de assumir	36,4%	9,1%	27,3%	27,3%	0,0%

Riscos					
Capacidade de Trabalhar em Equipe	45,5%	45,5%	9,1%	0,0%	0,0%
Flexibilidade	27,3%	54,5%	18,2%	0,0%	0,0%
Liderança	36,4%	36,4%	27,3%	0,0%	0,0%
Inovação	27,3%	18,2%	36,4%	9,1%	9,1%
Busca por Oportunidades	18,2%	27,3%	36,4%	9,1%	9,1%
Motivação	27,3%	45,5%	18,2%	0,0%	9,1%
Persistência	27,3%	45,5%	27,3%	0,0%	0,0%
Gestão por Objetivos	27,3%	36,4%	36,4%	0,0%	0,0%

Fonte: própria (2024).

Analisando a Tabela 2 percebe-se que as características empreendedoras mais utilizadas pelos gestores no dia a dia da respectiva função são: Visão Sistêmica, Capacidade de Trabalhar em Equipe, Flexibilidade, Liderança, Persistência e Gestão por Objetivos. Depreende-se isso, pois, quanto a elas, observa-se que nenhum respondente afirmou pouco aplicá-las ou não as aplicar.

Contudo, nota-se que a característica que possui maior destaque é a Capacidade de Trabalhar em Equipe, com 45,5% afirmando aplica-la sempre e outros 45,5% afirmando aplica-la frequentemente. Para Fonseca *et. al.* (2016), o trabalho em equipe vem gradativamente sendo encorajado em áreas profissionais diversas, visto que proporciona um trabalho mais eficaz e enriquecedor, já que se trata de vários indivíduos pensantes contribuindo para a melhoria da atividade realizada.

Em contrapartida, entre os atributos do empreendedorismo menos utilizados encontram-se: “Estabelecimento de Metas e Objetivos”, “Postura de assumir Riscos”, “Inovação” e “Busca por Oportunidades”. Nesse sentido, dentre as características empreendedoras menos utilizadas pelos gestores, destaca-se a “Postura de assumir Riscos”, com 27,3% dos respondentes afirmando pouco utiliza-la. Para Martens e Freitas (2008), a postura de assumir riscos, dentro do contexto da orientação empreendedora, envolve, entre outras coisas: adoção de uma visão pouco conservadora na tomada de decisão e a adoção de postura agressiva visando maximizar a probabilidade de explorar oportunidades potenciais. Além disso, sob a ótica de Marques *et.al* (2017), uma provável explicação para o baixo emprego dessa característica por parte dos gestores públicos é que as normas que regem o setor em questão restringem as ações desses gestores e os desestimulam a adotar uma postura mais empreendedora.

É válido destacar que uma pequena parcela dos respondentes (9,1%) afirma não aplicar as seguintes características empreendedoras: “Criatividade”, “Espírito

Inovador", "Estabelecimento de Metas e Objetivos", "Inovação", "Busca por Oportunidades" e "Motivação".

IMPORTÂNCIA DAS CARACTERÍSTICAS EMPREENDEDORAS NA GESTÃO PÚBLICA

Dando continuidade, a quarta parte do questionário voltou-se para analisar a importância que os gestores dão às características empreendedoras dentro do contexto da gestão pública. Como resultado, foi possível elaborar a tabela abaixo com as respostas dos pesquisados.

Tabela 3: Importância das características empreendedoras na gestão pública.

Características	*Essencial*	*Importante*	*Pouco Importante*	*Não Importante*	*Indiferente*
Visão Sistêmica	54,5%	45,5%	0,0%	0,0%	0,0%
Estabelecimento de Metas e Objetivos	45,5%	54,5%	0,0%	0,0%	0,0%
Assumir Riscos	27,3%	54,5%	9,1%	0,0%	9,1%
Criatividade	54,5%	36,4%	9,1%	0,0%	0,0%
Espírito Inovador	54,5%	36,4%	9,1%	0,0%	0,0%
Capacidade de Trabalhar em Equipe	63,6%	36,4%	0,0%	0,0%	0,0%
Liderança	63,6%	36,4%	0,0%	0,0%	0,0%
Flexibilidade	36,4%	63,6%	0,0%	0,0%	0,0%
Motivação	54,5%	45,5%	0,0%	0,0%	0,0%
Persistência	27,3%	63,6%	9,1%	0,0%	0,0%
Busca por Oportunidades	36,4%	63,6%	0,0%	0,0%	0,0%

Fonte: própria (2024).

Faz-se mister destacar que é a baixa a porcentagem de respostas que afirmam que essas características têm pouca importância. Além disso, não houve respostas que afirmavam que esses atributos de empreendedores não são importantes. Gomes (2017) frisa que o setor público está passando por uma mudança cultural que está levando o setor rumo a um serviço público mais empreendedor.

Salienta-se também que as características empreendedoras que mais se destacaram foram: "Visão Sistêmica", "Estabelecimento de Metas e Objetivos", "Criatividade", "Espírito Inovador", "Capacidade de Trabalhar em Equipe", "Liderança" e "Motivação". Destas, as que mais ficaram em evidência foram: "Capacidade de Trabalhar em Equipe" e "Liderança". Na visão de Watarai e Farina (2022), as características e o comportamento empreendedor ganham evidência na gestão de instituições de educação superior, tendo em vista que guiam para a

profissionalização na consecução dos resultados esperados.

É interessante observar que a característica mais utilizada no cotidiano dos gestores (Capacidade de Trabalhar em Equipe) é também uma das que eles consideram mais importante no âmbito da gestão pública.

IMPORTÂNCIA DAS CARACTERÍSTICAS EMPREENDEDORAS NO GESTOR PÚBLICO

A última parte do questionário debruçou-se sobre descobrir qual o grau de relevância que características empreendedoras têm para a figura do(a) gestor(a) sob a ótica dos indivíduos pesquisados. Como resultado, obteve-se a tabela abaixo:

Tabela 4: Importância das características empreendedoras para o gestor público.

Características	*Essencial*	*Importante*	*Relevante*	*Pouco Importante*	*Irrelevante*
Busca Inovações	45,5%	54,5%	0,0%	0,0%	0,0%
Capacidade Crítica	72,7%	27,3%	0,0%	0,0%	0,0%
Celeridade	54,5%	36,4%	9,1%	0,0%	0,0%
Alcançar Resultados	72,7%	27,3%	0,0%	0,0%	0,0%
Eficiência	63,6%	36,4%	0,0%	0,0%	0,0%
Gestão Participativa	54,5%	45,5%	0,0%	0,0%	0,0%
Gerencia Conflitos	54,5%	36,4%	9,1%	0,0%	0,0%
Busca Recursos Financeiros	45,5%	27,3%	27,3%	0,0%	0,0%
Bom Relacionamento	54,5%	45,5%	0,0%	0,0%	0,0%
Percebe novas oportunidades	45,5%	54,5%	0,0%	0,0%	0,0%
Assume Riscos	27,3%	36,4%	9,1%	27,3%	0,0%
Introduz Novas Ideias	36,4%	45,5%	18,2%	0,0%	0,0%
Transforma adversidade em oportunidade	45,5%	27,3%	27,3%	0,0%	0,0%
Saber Trabalhar em Equipe	81,8%	18,2%	0,0%	0,0%	0,0%
Conhece o ambiente legal/normativo	54,5%	36,4%	9,1%	0,0%	0,0%
Comunicação aberta e frequente	72,7%	27,3%	0,0%	0,0%	0,0%
Não se contenta com o status quo	36,4%	36,4%	18,2%	9,1%	0,0%

Fonte: própria (2024).

É importante destacar que nenhum dos respondentes afirmou que alguma dessas características são irrelevantes para o gestor público. Além disso, também é baixa a quantidade de respondentes que asseveraram que algum dos aspectos empreendedores analisados possui pouca importância. Nesse sentido, a característica que se destacou como sendo de pouco importância para o gestor é a de assumir riscos, com 27,3% dos respondentes afirmando que essa característica é

de pouca importância. Gomes (2017) cita que se por um lado os servidores públicos não se sentem motivados a, entre outras coisas, aceitar riscos, por outro lado, os agentes políticos também não se interessam em mudar esse estado de coisas.

Em contrapartida, é possível observar na Tabela 4 que as características tidas como mais importantes para um(a) gestor(a), sob a ótica dos respondentes do *Campus* são: “Capacidade Crítica”, “Alcançar Resultados”, “Saber Trabalhar em Equipe” e “Comunicação aberta e frequente”. Dessas, com 81,8% dos respondentes afirmando que ela é essencial para o gestor público, a característica que mais se destacou foi a de “Saber Trabalhar em Equipe”.

Nota-se que há um alinhamento entre a característica empreendedora que os gestores da instituição estudada mais aplicam em seu dia a dia na função de gestor, uma das duas características que eles consideram mais importante na gestão pública e a característica que é mais tida por eles como essencial para o gestor público. Nesses três contextos sobressai-se a questão do trabalho em equipe. Para Marques (2014), essa questão de ter capacidade de trabalhar em equipe está condicionada à construção de cooperação entre os indivíduos.

CONCLUSÕES

A presente pesquisa tinha como objetivo geral verificar a presença de características empreendedoras na gestão do IFPI – Campus Angical pela ótica dos gestores da instituição. Para isso, discorreu-se sobre o tema e realizou-se um estudo de caso em uma Instituição Pública de Ensino Superior.

Diante disso, pôde-se averiguar que as características empreendedoras são percebidas e tidas como presentes na Instituição em algum grau. Vale ressaltar que a porcentagem de respondentes que afirmaram não perceber tais características na gestão da instituição é baixa frente aos que concordam que elas estão presentes. Além disso, a flexibilidade é o aspecto empreendedor com maior presença na gestão, segundo os respondentes.

Ademais, também foi possível perceber que as características empreendedoras são aplicadas com frequência no cotidiano de trabalho dos gestores pesquisados, evidenciando-se que tais aspectos do empreendedorismo podem ser aplicados dentro do contexto da administração pública. Destaca-se que a porcentagem de respondentes que asseveraram não empregar alguma das características empreendedoras é muito baixa.

Quanto à importância que os respondentes dão as características empreendedoras para a gestão e gestor público, foi possível notar um alto grau de respostas que afirmam que tais atributos são essenciais e importantes tanto para gestão pública quanto para o gestor. Nesse sentido, a questão do trabalho em equipe obteve relevância positiva nesses dois contextos estudados.

Diante disso, considera-se que a pesquisa conseguiu atingir seu objetivo. Para pesquisas futuras, sugere-se conseguir respostas de todos os gestores da instituição para a obtenção de um resultado mais sólido.

REFERÊNCIAS

BAGGIO, Adelar Francisco; BAGGIO, Daniel Knebel. Empreendedorismo: Conceitos e definições. **Revista de Empreendedorismo, Inovação e Tecnologia**, Passo Fundo, v. 1, n. 1, p. 25-38, jan. 2014. ISSN 2359-3539.

BRASIL. Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências. Brasília-DF, 2008.

BRASIL. Decreto-Lei nº 200, de 25 de fevereiro de 1967. Dispõe sôbre a organização da Administração Federal, estabelece diretrizes para a Reforma Administrativa e dá outras providências. Brasília-DF, 1967.

BRASIL. Câmara dos Deputados. **Glossário do Portal da Câmara dos Deputados.** Disponível em: https://www2.camara.leg.br/glossario/arquivos/glossario-em-formato-pdf. Acesso em: 06 abr. 2024.

BRASIL. Observatório de Pessoal. Infográfico: Percentual de Mulheres e Homens em cargos de liderança no Governo Federal - 2008 a 2023., 2023. Disponível em: https://www.gov.br/servidor/pt-br/observatorio-de-pessoal-govbr/infografico-percentual-de-mulheres-e-homens-em-cargos-de-lideranca-no-governo-federal-2008-a-2023. Acesso em: 09 jun. 2024.

BORGES, G. M.; MOREIRA, F. K. Competências empreendedoras: as características requeridas do profissional moderno. **Revista e-TECH: Tecnologias para Competitividade Industrial** - ISSN - 1983-1838, [S. l.], v. 11, n. 1, p. 39–52, 2018.

BORGES, D. A. H.; ROMANIELLO, M.M.; BRITO, M. J. Empreendedorismo no setor público: a influência das características organizacionais. **Revista de Empreendedorismo e Gestão de Pequenas Empresas**, v.5, n.1, 2016.

COELHO, M. L. G. M. M. Intraempreendedorismo e a inovação na gestão pública federal. **Revista do Serviço Público**, v. 61, n. 3, p. 233-247, 2010.

Conheça as características empreendedoras desenvolvidas no Empretec. **Sebrae**, 2022. Disponível em: https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/Programas/conheca-as-caracteristicas-empreendedoras-desenvolvidas-no-empretec,d071a5d3902e2410VgnVCM100000b272010aRCRD. Acesso em: 11 jun. 2024.

CORT, Danieli B. Dala *et al*. **O intraempreendedorismo como base para a geração de conhecimento e inovação tecnológica: uma avaliação na indústria de alimentos.** In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 30., 2010, São Carlos – SP.

COSTA, Alexandre Marino; CERICATO, Domingo; MELO, Pedro Antônio de. Empreendedorismo corporativo: uma nova estratégia para a inovação em organizações contemporâneas. **Revista de Negócios**, Blumenau, v. 12, n. 4, p. 32 - 43, outubro/dezembro 2007.

COSTA, Gloria Maria Souto; DOMINGUES, Maior Maria José C. S.. **O Intra-empreendedorismo dos coordenadores: estudo em uma Instituição de Ensino Superior em Boa Vista- RR**. In: SEGeT – Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, **6., 2009,** Resende-RJ.

DOMINGUES, A. A.; FLOYD-WHEELER, K.; NASCIMENTO, N. S. Empreendedorismo digital: um estudo sobre o uso da tecnologia como geração de negócios nas startups educacionais. **Universitas Gestão e TI,** Brasília, v. 7, n. 1-2, p. 171-175, jan./dez. 2017.

DORNELAS, José Carlos Assis. Empreendedorismo corporativo: conceitos e aplicações. **Revista de Negócios**, Blumenau, v. 9, n. 2, p. 81-90, abril/junho 2004.

EMMENDOERFER, Magnus Luiz. **Inovação e empreendedorismo no setor público**. Brasília: Enap, 2019.

FILARDI, Fernando; DELARISSA Barros, Filippe; FISCHMANN, Adalberto Américo. Do homo empreendedor ao empreendedor contemporâneo: evolução das características empreendedoras de 1848 a 2014. **Revista Ibero Americana de Estratégia**, vol. 13, núm. 3, julio-septiembre, 2014, pp. 123-140, Universidade Nove de Julho São Paulo, Brasil.

FONSECA, Luciana; *et.al.* **Relacionamento interpessoal & trabalho em equipe: impactos num ambiente organizacional.** In: Congresso Nacional de Excelência em Gestão, 12, 2016, Rio de Janeiro.

GOMES, Roberto Kern. **Melhores Práticas Intraempreendedoras para a Gestão Pública: um estudo de multicasos**. 2017. Tese de Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, EGC/UFSC, Florianópolis/SC.

JUNIOR, Alessandro Carlos da Silva; OLAVO, Antonio Vagner Almeida. **Práticas Empreendedoras no Setor Público: uma revisão da literatura (Inter)Nacional.** In: Encontro Brasileiro de Administração Pública, 7., 2020, Brasília-DF.

LAPOLLI, Édis Mafra; GOMES, Roberto Kern. Práticas intraempreendedoras na gestão pública: um estudo de caso na Embrapa. **Estudos Avançados**, *[S. l.]*, v. 31, n. 90, p. 127–142, 2017.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica. -** 5. ed. – São Paulo: Atlas, 2003.

MARINHO, Estêvão da Silva. **Processo de incubação, características empreendedoras e aprendizagem empreendedora: uma perspectiva interativa.** 2016. Dissertação (Mestrado em Gestão de Organizações Públicas) – Programa de Pós-Graduação em Administração, Universidade Federal de Santa Maria (UFMS). Santa Maria. 2016.

MARQUES, Sylvia Bitencourt Valle. **Intraempreendedorismo no setor público**: a perspectiva dos gestores de instituições públicas de ensino superior – estudo de caso na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). 2014. 171f. Dissertação (Mestrado em Planejamento e Governança Pública) – Programa de Pós-Graduação em Planejamento e Governança Pública (PPGPGP), Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Curitiba. 2014.

MARQUES, Sylvia Bitencourt Valle. *et.al.* Intraempreendedorismo no setor público: características relacionadas ao empreendedorismo em instituição pública de ensino superior, na visão de seus gestores –estudo de caso na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). **Empreendedorismo, Gestão e Negócios**, v. 6, n. 6, Mar. 2017, p. 91-108.

MARTENS, C. D. P.; FREITAS, H. Orientação empreendedora nas organizações e a busca de sua facilitação. **Revista Gestão.Org**, v. 6, n. 1, 2008, p. 90-108.

MENEZES, Afonso Henrique Novaes et al. Metodologia científica: teoria e aplicação na educação a distância. Petrolina: Universidade Federal do Vale do São Francisco, 2019. Disponível em: http://portais.univasf.edu.br/dacc/noticias/livro-univasf/metodologia-cientifica-teoria-e-aplicacao-na-educacao-a-distancia.pdf.

NETO, Alcielis de Paula; ALMEIDA, Renato Antônio de. **O intraempreendedorismo na gestão pública: evidências de dois casos.** In: Encontro Brasileiro de Administração Pública, 6., 2019, Salvador-BA.

RABELO, Telma Maria Lara. **Determinantes individuais e organizacionais do intraempreendedorismo: estudo em instituição federal de ensino superior de Minas Gerais**. 2014. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Administração), Faculdade Novos Horizontes, Belo Horizonte. 2014.

SILVA, Marcus Vinicius Gonçalves da. **Intraempreendedorismo e governança pública**: a relação entre o comportamento empreendedor e o desempenho da governança na gestão pública municipal. 167f. Dissertação (Mestrado em Planejamento e Governança Pública) – Programa de Pós-Graduação em Planejamento e Governança Pública (PPGPGP), Universidade Tecnológica Federal

do Paraná (UTFPR), Curitiba, 2017.

SILVA, Marcus Vinicius Gonçalves da. *et.al.* Intraempreendedorismo no setor público: análise do comportamento empreendedor de gestores públicos municipais por meio do Carland Entrepreneurship Index (CEI)**. Revista de Empreendedorismo e Gestão de Pequenas Empresas** | v.7 | n.2 | p. 67-114 | Mai/Ago. 2018.

TEIXEIRA, T. S. et al. Inovação e empreendedorismo: um caso no setor público. **Revista PRETEXTO**, Belo Horizonte, v. 20, n. 1, p. 57-71, jan./mar. 2019.

VALADARES, Josiel; EMMENDOERFER, Magnus. A Incorporação do Empreendedorismo no Setor Público: reflexões baseadas no contexto brasileiro. **Revista de Ciências da Administração**, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 82–98, 2015.

WATARAI , L.; FARINA , M. C. . Intraempreendedorismo em uma instituição de ensino superior público: características empreendedoras dos gestores. **Revista de Gestão e Secretariado**, *[S. l.]*, v. 13, n. 4, p. 2159–2179, 2022.

ZARELLI, Paula Regina; OTTO, Evellin Medeiros; JUNIOR, Silvestre Labiak. Intenção empreendedora entre estudantes universitários: influência das características e treinamento empreendedor. **RGO - Revista Gestão Organizacional**, Chapecó, v. 14, n. 3, p. 298-319, set./dez. 2021.

DE ESTUDANTE A DESENVOLVEDOR: APRENDENDO A CRIAR APLICATIVOS MOBILE SEM PROGRAMAÇÃO

DE ESTUDIANTE A DESARROLLADOR: APRENDIENDO A CREAR APLICACIONES MÓVILES SIN PROGRAMACIÓN

FROM STUDENT TO DEVELOPER: LEARNING TO CREATE MOBILE APPS WITHOUT CODING

Everardo Pereira de Sousa[1]
Ítala de Jesus Costa[2]
José Francisco de Araújo Neto[3]
Maísa de Sousa Ribeiro[4]
Pedro Henrique Pereira dos Santos[5]

RESUMO
Este trabalho é fruto de um projeto desenvolvido no IFPI – Campus São João do Piauí que teve como objetivo capacitar os estudantes do ensino médio integrado no desenvolvimento de aplicativos móveis utilizando ferramentas de programação visual No-Code, possibilitando a transformação de ideias em aplicativos funcionais. O projeto consistiu em quatro etapas e atividades propostas para promover a aprendizagem efetiva dos estudantes. A primeira etapa foi a seleção dos candidatos. A segunda, para elaboração de material didático, um e-book, com o objetivo de oferecer a base teórica. A terceira, visou oferecer uma abordagem prática, permitindo que as equipes criassem seus próprios aplicativos tendo em vista a resolução de problemas reais do cotidiano identificado pelos alunos. E a quarta etapa, os estudantes tiveram a oportunidade de apresentar os aplicativos desenvolvidos a comunidade escolar do Campus São João do Piauí na semana de tecnologia organizada pelo IFPI, demonstrando suas funcionalidades, compartilhando as experiências e desafios enfrentados durante o processo de desenvolvimento. Por fim, a equipe que desenvolveu a melhor ideia de aplicativo para soluções de problemas reais do cotidiano, foi premiada ao final do evento. Essa abordagem prática, e centrada no aluno, estimulou a criatividade, o pensamento crítico e a resolução de problemas, preparando os estudantes para os desafios do mundo digital. Portanto, investir no ensino de desenvolvimento de aplicativos sem programação é uma maneira eficaz de promover a inclusão digital, capacitar os alunos para as profissões do futuro e estimular a inovação. É um passo importante para permitir que os estudantes se tornem protagonistas no mundo da tecnologia, transformando-se de estudantes a desenvolvedores de aplicativos.
Palavras-Chave: Inovação; Programação no-code; Aplicativos Móveis; IFPI – Campus São João do Piauí.

RESUMEN
Este trabajo es el resultado de un proyecto desarrollado en el IFPI – Campus São

[1] Professor, IFPI – Campus São João do Piaui, everardo.sousa.@ifpi.edu.br
[2] Aluna, IFPI – Campus São João do Piauí, itallacost2005@gmail.com
[3] Aluno, IFPI – Campus São João do Piauí, josefranciscoaraujoneto@gmail.com
[4] Aluna, UESPI – Universidade Estadual do Piauí, maisaribeiro533@gmail.com
[5] Aluno, UESPI – Universidade Estadual do Piauí, pedrosantos0001@aluno.uespi.br

João do Piaui, cuyo objetivo fue capacitar a los estudiantes de secundaria integrada en el desarrollo de aplicaciones móviles utilizando herramientas de programación visual No-Code, permitiendo transformar ideas en aplicaciones funcionales. El proyecto consistió en cuatro etapas para promover el aprendizaje efectivo. La primera etapa fue la selección de candidatos. La segunda se enfocó en la creación de materiales didácticos, como un e-book, para proporcionar una base teórica. La tercera etapa ofreció un enfoque práctico, permitiendo que los equipos crearan sus propias aplicaciones para resolver problemas reales identificados por los estudiantes. En la cuarta etapa, los estudiantes presentaron sus aplicaciones a la comunidad escolar durante la Semana de Tecnología organizada por el IFPI, mostrando las funcionalidades de sus aplicaciones, compartiendo experiencias y los desafíos enfrentados durante el desarrollo. Finalmente, el equipo que desarrolló la mejor idea de aplicación para solucionar problemas reales recibió un premio al final del evento. Este enfoque práctico y centrado en el estudiante estimuló la creatividad, el pensamiento crítico y la resolución de problemas, preparando a los estudiantes para los desafíos del mundo digital. Así, invertir en la enseñanza del desarrollo de aplicaciones sin programación es una forma eficaz de promover la inclusión digital, capacitar a los estudiantes para las profesiones del futuro y fomentar la innovación. Es un paso importante para permitir que los estudiantes se conviertan en protagonistas en el mundo de la tecnología, transformándose de estudiantes a desarrolladores de aplicaciones.
Palabras clave: Innovación; Programación sin código; Aplicaciones Móviles; IFPI – Campus São João do Piauí.

ABSTRACT
This work is the result of a project developed at IFPI – Campus São João do Piaui, aimed at training integrated high school students in mobile app development using No-Code visual programming tools, allowing ideas to be transformed into functional applications. The project involved four stages to promote effective student learning. The first stage was the selection of candidates. The second stage focused on creating didactic materials, including an e-book, to provide a theoretical foundation. The third stage provided a practical approach, allowing teams to create their own applications to address real-life problems identified by the students. In the fourth stage, students presented their applications to the school community at IFPI's Technology Week, showcasing app functionalities, sharing experiences, and discussing challenges faced during development. Finally, the team with the best app idea for real-world problem-solving received an award at the end of the event. This practical, student-centered approach stimulated creativity, critical thinking, and problem-solving, preparing students for digital world challenges. Thus, investing in teaching app development without coding is an effective way to promote digital inclusion, equip students for future careers, and foster innovation. It is a significant step in enabling students to become technology leaders, transforming them from students into app developers.
Keywords: Innovation; No-code Programming; Mobile Apps; IFPI – Campus São João do Piauí.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a transformação digital tem impactado diretamente a educação, trazendo novas oportunidades de ensino e aprendizagem. A capacitação

dos estudantes em áreas tecnológicas tornou-se essencial para prepará-los para um mercado de trabalho em constante evolução. Nesse contexto, o desenvolvimento de habilidades relacionadas à criação de aplicativos móveis, sobretudo com o uso de ferramentas de programação visual *No-Code* (NC), emerge como uma prática educacional promissora.

Tais ferramentas permitem que indivíduos sem conhecimento aprofundado em programação criem soluções tecnológicas, democratizando o acesso ao desenvolvimento de *software*. Nesse sentido, “as plataformas *no-code* permitem que usuários criem aplicativos sem a necessidade de escrever código, facilitando o desenvolvimento para aqueles sem profundo conhecimento técnico” (ALURA, 2024). Além disso, essas plataformas propocionam a criação de aplicativos por meio de interfaces visuais e lógica de blocos. Essa abordagem facilita o aprendizado e torna o processo mais acessível aos alunos, independentemente de sua experiência prévia em programação.

No mundo cada vez mais digital e conectado em que vivemos, o desenvolvimento de aplicativos móveis se tornou uma habilidade valiosa e em alta demanda. Os dispositivos móveis, como *smartphones* e *tablets*, são amplamente utilizados por pessoas de todas as idades, incluindo os estudantes do ensino médio. Nessa etapa da educação, os alunos estão em busca de conhecimentos práticos e relevantes que possam ser aplicados em suas vidas cotidianas, bem como em suas futuras carreiras. Diante desse cenário, é essencial oferecer oportunidades de aprendizado que permitam aos alunos explorar e desenvolver suas habilidades no campo do desenvolvimento de aplicativos.

Com base nesse contexto, este artigo resulta de um projeto implementado no Instituto Federal do Piauí – Campus São João do Piauí, cujo foco foi capacitar estudantes do ensino médio integrado no desenvolvimento de aplicativos móveis. A metodologia adotada combinou a elaboração de material teórico, por meio de um *e-book*, com a prática orientada por projetos, permitindo aos estudantes a vivência de todo o processo de criação de aplicativos voltados à solução de problemas do cotidiano. Assim, a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), permitiu que os estudantes aplicassem seus conhecimentos em contextos reais, promovendo uma experiência educacional mais significativa. Esse modelo pedagógico centrado no aluno favoreceu o protagonismo estudantil, promovendo a interação entre teoria e prática e incentivando a construção de conhecimento de forma colaborativa.

Portanto, o projeto buscou não apenas desenvolver habilidades técnicas, mas também estimular a criatividade, o pensamento crítico e a capacidade de resolver problemas reais.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A ideia de transformar os estudantes em desenvolvedores de soluções tecnológicas vai ao encontro da necessidade de promover a autonomia e a formação de competências digitais. A capacidade de resolver problemas, especialmente por meio da criação de aplicativos móveis, estimula habilidades como análise crítica, criatividade e colaboração. Assim, a educação tecnológica não se resume ao uso de tecnologias, mas sim à construção de competências digitais que preparem os estudantes para os desafios da era digital (SILVA; BEHAR, 2019).

Em seu estudo sobre o conceito de competências digitais, Silva e Behar (2019) consideram que competências digitais “estão ligadas ao domínio tecnológico, mobilizando um conjunto de conhecimentos, habilidades e atitudes com o objetivo de solucionar ou resolver problemas em meios digitais”.

O desenvolvimento de aplicativos móveis tem se tornado uma habilidade essencial na era digital. Com o aumento do uso de dispositivos móveis, a demanda por profissionais capazes de criar aplicativos inovadores tem crescido significativamente (MARRA, 2021).

Nesse contexto, é fundamental preparar os estudantes do ensino médio para as oportunidades e desafios desse campo, tendo em vista a promover a alfabetização digital e o pensamento computacional desde a educação básica (CAVALCANTE et al., 2016). Além disso, é preciso proporcionar aos estudantes habilidades tecnológicas que sejam aplicáveis em diferentes áreas de atuação.

Conforme apontam Corral, Fronza e Pahl (2021), a utilização de ferramentas NC, que simplificam o processo de desenvolvimento de aplicativos, destaca-se como uma abordagem promissora para promover a inclusão digital e o protagonismo estudantil, oferecendo meios para que jovens desenvolvam soluções tecnológicas sem a necessidade de domínio de linguagens de programação tradicionais. Essas ferramentas são plataformas que permitem o desenvolvimento de aplicativos e outras soluções tecnológicas sem a necessidade de codificação manual.

Elas vêm ganhando popularidade por democratizarem o acesso ao

desenvolvimento móvel, uma vez que eliminam a barreira técnica que impede muitas pessoas de participarem do processo criativo. Para muitos jovens, especialmente no ensino médio, o contato com linguagens de programação tradicionais pode ser um obstáculo significativo. No entanto, ferramentas NC, como o *MIT App Inventor*, *Kodular, Scratch e etc.*, oferecem uma interface visual e intuitiva que facilita o aprendizado e o desenvolvimento de aplicativos funcionais.

A codificação em blocos é um tipo de Linguagem de Programação Visual (VPL) que se mostrou altamente eficaz na introdução de novos alunos a cursos básicos de programação de aplicativos. Fagerlund et al. (2020), em seu estudo, explorou essa tecnologia no ensino de programação utilizando o *Scratch* com alunos de séries iniciais. O *Scratch* (MIT, 2007), desenvolvido pelo MIT (*Massachusetts Institute Of Technology*), é uma plataforma que utiliza linguagem de programação visual que permite aos usuários criarem programas arrastando e soltando blocos de código, facilitando a aprendizagem de conceitos de programação sem a necessidade de escrever código textual (FAGERLUND et al., 2020). Essa abordagem permite que qualquer pessoa crie aplicativos e resolva problemas sem a necessidade de conhecimento técnico em programação tradicional. A linguagem visual utiliza blocos e uma interface gráfica de arrastar e soltar, ou seja, *drag-and-drop*, um termo comum nas interfaces gráficas de computadores. Basicamente, essa ação envolve clicar em um objeto virtual, arrastá-lo para uma nova posição ou sobre outro objeto virtual, e soltá-lo ao liberar o botão do mouse.

Essa ação de arrastar e soltar, torna o desenvolvimento muito mais ágil, intuitivo e acessível. Uma vez que não é necessário escrever códigos de texto, basta apenas que o estudante arraste e encaixe os blocos para a montagem dos algoritmos.

Nessa perspectiva, a programação NC tem se destacado como uma revolução na forma como desenvolvemos *softwares*, democratizando o acesso à criação de aplicativos e soluções tecnológicas. Segundo Andrade (2022), até 2024, cerca de 65% dos *softwares* no mundo serão desenvolvidos a partir de plataformas NC, permitindo que pessoas sem formação em programação atuem como desenvolvedores cidadãos (*citizen developers*). Portanto, mais da metade dos *softwares* e aplicativos tendem a serem feitos a partir de plataformas com interfaces de arrastar e soltar, que demandam pouco ou nenhum código (OLHAR DIGITAL; ANDRADE, 2022). Isso representa uma mudança significativa no mercado

de tecnologia, onde a barreira de entrada para o desenvolvimento de *software* é reduzida, possibilitando maior inovação e participação de um público mais amplo.

Além disso, a programação NC tem um impacto significativo na educação, permitindo que estudantes e profissionais de diversas áreas adquiram habilidades de desenvolvimento de aplicativos sem a necessidade de aprender linguagens de programação tradicionais. Isso é especialmente relevante em um mundo onde a alfabetização digital se torna cada vez mais importante.

Assim, as ferramentas NC desempenham um papel crucial na educação, pois permitem que os estudantes se concentrem no *design* e na funcionalidade do aplicativo em vez de se preocuparem com a complexidade da sintaxe de linguagens de programação. Isso reduz barreiras de entrada e promove um ambiente de aprendizagem mais inclusivo. Ao utilizar blocos visuais para representar lógica de programação, essas ferramentas promovem uma experiência de aprendizado interativa, que incentiva o pensamento lógico e a resolução criativa de problemas, passando da simples transmissão de conhecimento para um ambiente que valoriza a colaboração, o aprendizado contínuo, a criação ativa e o trabalho em equipe (CORRAL; FRONZA; PAHL, 2021).

APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS

A Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) é uma metodologia ativa que tem ganhado destaque na educação brasileira por promover um aprendizado mais significativo e engajadora. Essa abordagem envolve os alunos em projetos complexos e desafiadores, que exigem a aplicação de conhecimentos e habilidades em contextos reais. A ABP não apenas facilita a aquisição de conhecimentos acadêmicos, mas também desenvolve competências essenciais como pensamento crítico, colaboração e resolução de problemas.

De acordo com Siqueira, Sousa Neto e Oliveira (2020), a ABP é eficaz porque integra o aprendizado de conteúdos curriculares com o desenvolvimento de habilidades do século XXI. Eles afirmam que, ao trabalhar em projetos, os alunos aprendem a colaborar, comunicar-se de forma eficaz e pensar de maneira crítica e criativa. Esses autores também ressaltam a importância de projetos bem planejados, que incluam objetivos claros, tarefas desafiadoras e oportunidades para reflexão e feedback.

Borochovicius e Tortella (2014), destacam que a ABP é particularmente eficaz

no desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas. Em seu estudo, os autores observaram que os alunos que participam de projetos têm a oportunidade de enfrentar problemas reais e desenvolver soluções inovadoras. Isso não apenas melhora sua compreensão dos conteúdos acadêmicos, mas também prepara os alunos para enfrentar desafios no mundo real.

Oliveira et al. (2020) acrescenta que a ABP promove uma aprendizagem mais profunda e duradoura. Argumenta que, ao envolver os alunos em projetos significativos, eles são capazes de conectar o aprendizado a suas próprias experiências e interesses. Também destaca a importância de um ambiente de aprendizagem colaborativo, onde os alunos possam compartilhar ideias e trabalhar juntos para alcançar objetivos comuns.

O ensino orientado por projetos envolve os alunos na construção do conhecimento de forma colaborativa, onde eles são protagonistas do processo educacional. Bender (2014) descreve a ABP como uma estratégia educacional em que os alunos, junto ao professor, são incentivados a explorar, selecionar e resolver problemas reais do cotidiano.

Partindo desse pressuposto, a ABP é amplamente reconhecida por sua eficácia em promover a aprendizagem ativa. Isso é especialmente relevante no contexto de desenvolvimento de aplicativos, pois permite que os estudantes apliquem seus conhecimentos teóricos em atividades práticas e voltadas para a resolução de problemas reais. Pois, a ABP,

> “Além de incentivar os estudantes a solucionarem problemas sozinhos e em equipe por meio de tentativa e erro, o *Project Based Learning* faz com que eles atuem em dilemas do dia a dia, isto é, da vida real. Para isso, desenvolvem-se projetos, assim como profissionais, empresas e órgãos sociais e ambientais fazem, porém em escala menor.” (“Aprendizagem Baseada em Projetos: tudo o que você precisa saber”, 2018).

A adoção de uma abordagem prática e centrada no aluno fomenta um ambiente educacional que estimula a autonomia e o pensamento crítico. Essa perspectiva enfatiza a importância da ABP, onde os alunos podem aplicar seus conhecimentos em situações reais e desenvolver habilidades práticas (WALTER; RODRIGUEZ; ROCHA, 2022). Além disso, destaca-se também os benefícios do trabalho colaborativo no aprendizado de tecnologia, ressaltando a importância da comunicação e do compartilhamento de ideias entre os alunos.

Dessa forma, o projeto buscou oferecer aos alunos do ensino médio

integrado uma formação prática e enriquecedora no desenvolvimento de aplicativos móveis sem programação. Ao explorar essa abordagem inovadora, os alunos tiveram a oportunidade de adquirir habilidades tecnológicas relevantes, estimular a criatividade, desenvolver o pensamento computacional e se preparar para as demandas do mercado de trabalho do século XXI.

METODOLOGIA

A metodologia adotada no projeto foi a baseada em abordagem prática e orientada para projetos (ABP), com o objetivo de capacitar os alunos no desenvolvimento de aplicativos móveis sem programação. O projeto consistiu em quatro etapas e atividades propostas para promover a aprendizagem efetiva dos estudantes. A primeira etapa foi a seleção dos candidatos.

A segunda, apresentação teórica e prática de programação NC. A terceira, desenvolvimento dos aplicativos personalizados pelos alunos. E a quarta etapa, os estudantes tiveram a oportunidade de apresentar os aplicativos desenvolvidos a comunidade escolar do Campus São João do Piauí na semana de tecnologia organizada pelo IFPI. As etapas do projeto estão resumidas conforme a Figura 01.

A plataforma utilizada para o desenvolvimento dos aplicativos pelos discentes foi o *Kodular,* pois é uma ferramenta NC de programação baseada em blocos que permite que usuários, mesmo que iniciantes em programação ou usuários comuns, possam desenvolver aplicativos totalmente funcionais para dispositivos *Android*. O *Kodular* permite desenvolver aplicativos usando apenas um navegador da *web* e um celular com o aplicativo *Companion* instalado, direta do *play store*, disponibilizado pela plataforma.

1˚ ETAPA - SELEÇÃO DOS CANDIDATOS

O critério de seleção usado para escolha dos alunos ao projeto, se deu através de edital de seleção interna com 12 vagas previstas destinadas as turmas de 1˚ a 3˚ ano do curso técnico integrado em administração, onde observou-se os índices de rendimento acadêmico do discente nas áreas de matemática e ciências da natureza, e dessa forma foram selecionados doze alunos do Campus São João do Piauí do ensino médio integrado da turma de técnico em administração, e posteriormente divididos em quatro equipes.

2˚ ETAPA - APRESENTAÇÃO TEÓRICA E PRÁTICA

Esta etapa consistiu na elaboração de material didático, um *e-book*, com o objetivo de oferecer a base teórica sobre os conceitos básicos de desenvolvimento de aplicativos móveis e a abordagem NC. O *e-book* foi adicionado ao acervo digital da biblioteca do campus e disponibilizado o acesso aos alunos através do link (000062f5.pdf (ifpi.edu.br)). Este material está disponível gratuitamente e pode ser utilizada por professores, alunos e a comunidade em geral. Os alunos tiveram a oportunidade de compreender os fundamentos teóricos por trás do desenvolvimento de aplicativos sem programação, como a utilização de interfaces visuais e lógica de programação visual e introduzidos às ferramentas de desenvolvimento. Essa base teórica foi fundamental para as etapas seguintes do projeto.

Posteriormente, foi realizada demonstração prática das principais ferramentas, destacando seus recursos e funcionalidades, e os alunos participaram de exercícios práticos orientados pelo professor com o intuito de colocarem em prática os conceitos aprendidos. Esses exercícios foram conduzidos passo a passo, permitindo que os estudantes experimentassem e se familiarizassem com a lógica de construção de aplicativos, como a adição de elementos visuais, definição de ações e interações.

3˚ ETAPA - DESENVOLVIMENTO DOS APLICATIVOS

Essa etapa, uma das mais importantes do projeto, consistiu no desenvolvimento dos aplicativos personalizados pelos alunos. Assim, as equipes tiveram a oportunidade de aplicar as habilidades adquiridas e utilizar sua criatividade para criar aplicativos de acordo com suas preferências e interesses. Eles foram incentivados a identificar um problema real do cotidiano ou necessidade específica que o aplicativo possa solucionar, definindo os recursos e funcionalidades necessários. Durante o desenvolvimento, as equipes receberam orientação e suporte do professor, auxiliando na resolução de dúvidas e na implementação de funcionalidades mais avançadas.

Durante esta etapa, foram realizados acompanhamentos às equipes fornecendo feedback contínuo, destacando os pontos fortes e oferecendo orientações para melhorias. Outrossim, as equipes foram incentivadas a compartilhar suas experiências e desafios encontrados, promovendo a troca de conhecimento e colaboração entre os participantes.

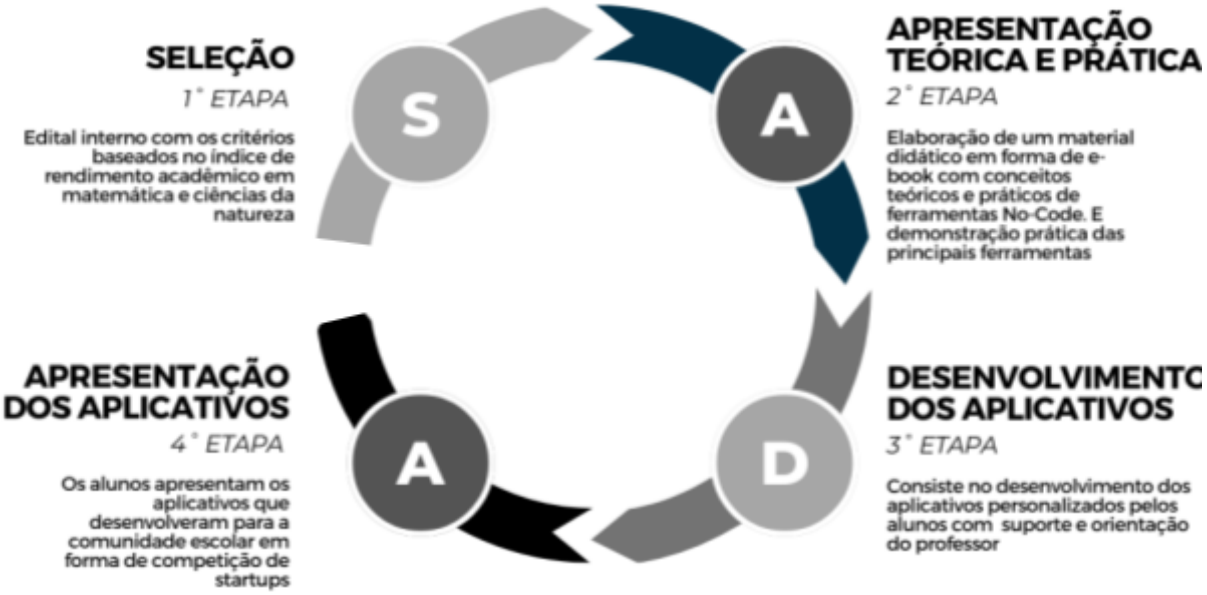
4˚ ETAPA - APRESENTAÇÃO DOS APLICATIVOS

Na etapa de apresentação, foi organizada como uma competição de *startups*. Selecionou-se cinco jurados, docentes do campus São João do Piauí, para comporem a banca de avaliação. Os componentes da banca foram instruídos a observar quatro aspectos principais para a construção da nota final: A comunicação oral de cada equipe, a inovação da ideia, os objetivos propostos e o problema real do cotidiano a ser resolvido pelas funcionalidades do aplicativo.

Assim, os alunos, com suas respectivas equipes, tiveram a oportunidade de apresentar os aplicativos que desenvolveram para a comunidade escolar na semana de tecnologia organizada pelo IFPI. Cada equipe teve a chance de demonstrar as funcionalidades do seu aplicativo, compartilhar as experiências e desafios enfrentados durante o processo de desenvolvimento. Essa etapa de apresentação, permitiu que os alunos praticassem suas habilidades de comunicação e obtivessem feedback dos colegas e dos professores. Por fim, a equipe que desenvolveu o melhor aplicativo para soluções de problemas reais do cotidiano, segundo a nota obtida pela banca, foi premiada ao final do evento.

Portanto, a metodologia adotada buscou promover a autonomia dos estudantes, permitindo que sejam protagonistas no processo de aprendizagem. Ao desenvolverem seus próprios aplicativos personalizados, os alunos tiveram a oportunidade de explorar sua criatividade, identificar problemas e buscar soluções inovadoras. Através do acompanhamento e do feedback contínuo, eles puderam aprimorar suas habilidades e conhecimentos, avançando no caminho de se tornarem desenvolvedores de aplicativos móveis.

Figura 01: Etapas do projeto.



Fonte: Própria (2024).

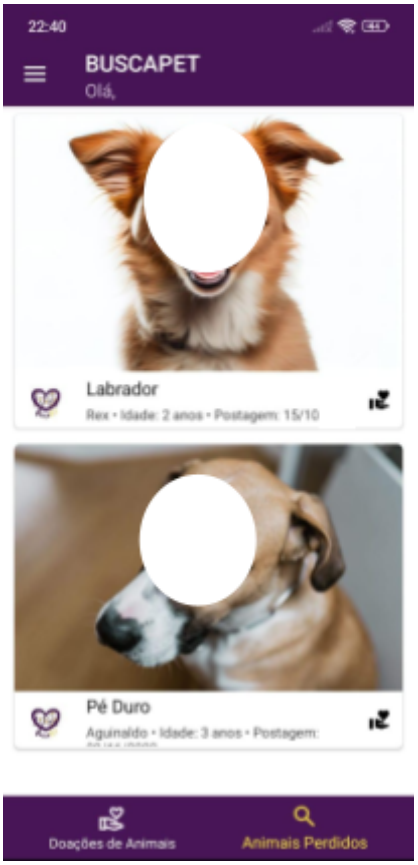
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Goodman (2010) descreve a ABP como uma abordagem dinâmica de ensino que envolve os alunos na resolução de problemas e desafios do mundo real, exigindo pensamento crítico, colaboração e uso de diversas formas de comunicação. Essa abordagem permite múltiplas soluções para problemas, incentivando a inovação e a diversidade de resultados.

Esta metodologia visa desenvolver competências essenciais do século XXI, como comunicação, colaboração, organização, gestão do tempo, pesquisa e habilidades de pensamento crítico, ao mesmo tempo em que os alunos trabalham em pequenos grupos colaborativos (GOODMAN, 2010).

Partindo desse pressuposto, as quatro equipes composta pelos 12 alunos, foram instigadas a observar um problema real do cotidiano e elaborar uma ideia de aplicativo como possível solução. Desta feita, as equipes identificaram quatro problemas. A equipe I, observou que na cidade de São João do Piauí existem muitos animais em ONG de pets, isto é, cães e gatos, que foram abodonados e/ou perdidos que estão destinados a adoção. Sendo assim, desenvolveram um aplicativo chamado *Buscapet*, cuja finalidade é facilitar a comunicação entre esses animais abodonados/perdidos aos possíveis adotantes/cuidadores. A ideia partiu da necessidade de ajudar os animais de estimação que não têm cuidadores e nem lar fixo. Na figura abaixo, está a tela inicial do aplicativo.

Figura 2: Tela inicial do aplicativo.



Fonte: própria (2024).

Figura 3: Menu do aplicativo.



Fonte: própria (2024).

O aplicativo *Buscapet* apresenta uma aba de adoção e outra de *pets* perdidos (Figura 02). Cada animal perdido ou para ser adotado, vem com algumas informações necessárias para identificação do *pet*, como raça, nome, idade e data em que foi postado no aplicativo para adoção ou, no caso de perdido, para encontrar seu cuidador. Caso o usuário se enteresse em adotar algum *pet*, basta clicar na foto, e será redirecional ao *whatsapp* da ONG de *pets* responsável para efetivar a adoção, e no caso de *pet*s perdido, o usuário será redirecionado diretamento ao cuidador do *pet*.

A equipe II, observou a dificuldade que os consumidores têm de comparar preços entre supermercados/lojas tendo em vista a controlar os seus gastos e economizar nas compras. Pensando nisso, criaram um app denominado *Spare*, que funciona como se fosse um caderno de anotações de compras feitas pelo consumidor nos seus respectivos supermecados/lojas. O app permite ao usuário gravar as suas compras feitas nos supermecados de sua preferência, discriminando os produtos por nome e preço. Com essas informações gravadas no aplicativo, o usuário ao adentrar em outros supermecados/lojas, poderá comparar os preços dos seus produtos consumidos corriqueiramente com os demais estabelecimentos. Dessa forma, o aplicativo permitirá ao usuário ver onde aquele produto específico está mais barato.

Figura 4: Produtos gravados no app.



Fonte: própria (2024).

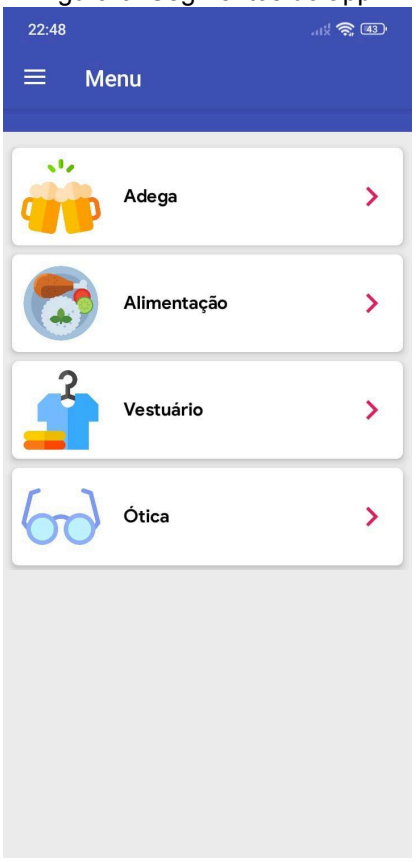
Figura 5: compras salvas por supermercado.



Fonte: própria (2024).

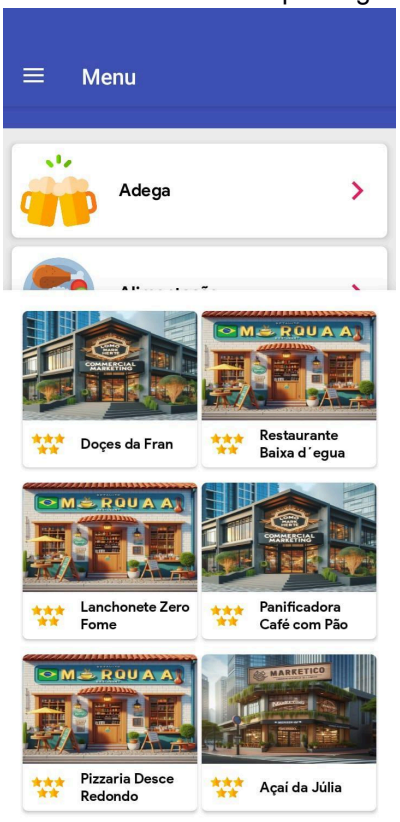
A equipe III, constatou que pequenas empresas comerciais de vários seguimentos, tinham dificuldades de expor seus produtos aos cosumidores devido a falta de meios digitais que podessem alcançá-los de forma efetiva. Partindo desse pressuposto, desenvolveram um aplicativo chamado iExplore, que reune em um só lugar, pequenas empresas separadas por seguimentos: Adega, Alimentação, Vestuário e Ótica (Figura 06).

Figura 6: Segmentos do app.



Fonte: própria (2024).

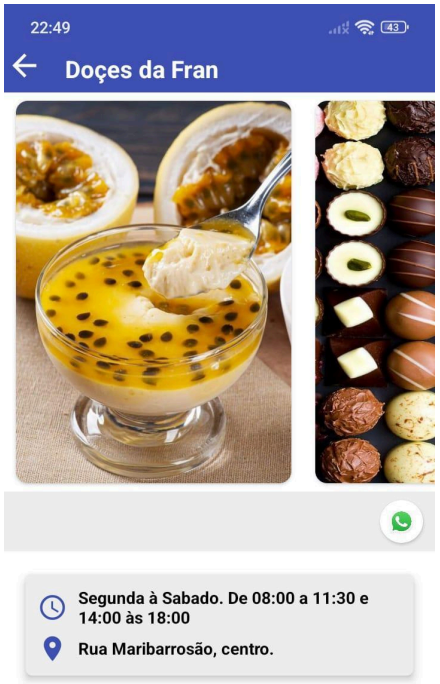
Figura 7: estabelecimentos por segmento.



Fonte: própria (2024).

Ao clicar em qualquer segmento, é exibido ao usuário do aplicativo todos os estabelecimentos comerciais vinculados ao respectivo segmento. Por exemplo, clicando no seguimento Alimentação e posteriormente no estabelecimento Doces da Fran (Figura 08), o usuário pode observar os produtos alimentícios comercializados por esta pequena empresa, visualizando imagens e caso queria que o produto seja entregue em domicílio, basta clicar no ícone do whatsapp para entrar em contato direto com a empresa. O app *iExplore* proporciona a essas pequenas empresas alavancarem suas vendas, explorando a facilidade de acesso a potenciais consumidores que o aplicativo oferece.

Figura 08: Exposição dos produtos no app.



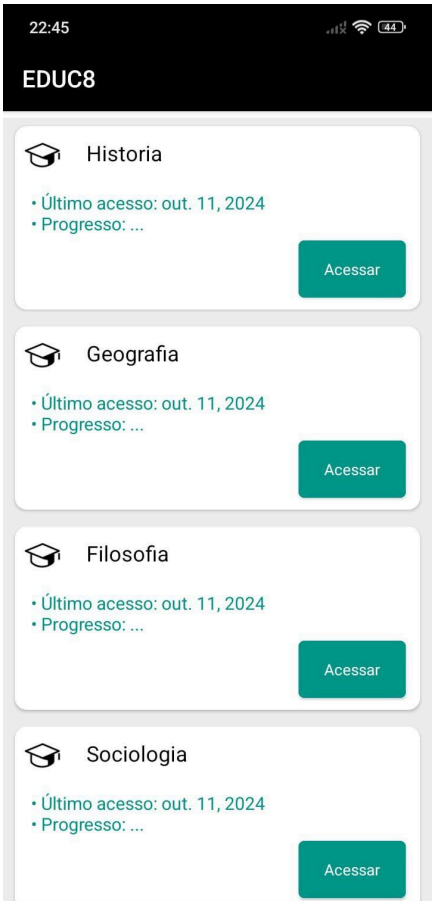
Fonte: própria (2024).

Por fim, a equipe IV observou que diversos alunos do ensino médio integrado do campus São João do Piauí, por falta de recursos financeiros, não tinham a oportunidade de se preparar melhor para o Enem. Sendo assim, desenvolveram um aplicativo chamado Educ8 que oferece acesso às melhores videoaulas do *Youtube* de todas as áreas do conhecimento, tornando o estudo online mais dinâmico, oferecendo aos estudantes uma maneira eficaz e acessível de se prepararem para o

Enem. O app *Educ8* resolve o problema da desigualdade no acesso à preparação para o Enem, uma vez que muitos estudantes não têm recursos para pagar por cursinhos ou materiais caros.

O aplicativo proporciona uma alternativa acessível e de qualidade, garantindo que os estudantes de perfis sociais vulneráveis, tenham a oportunidade de se prepararem adequadamente para o Enem, aumentando suas chances de ingresso nas universidades. Para alimentar o aplicativo, a equipe IV fez uma seleção das melhores videoaulas disponíveis no *Youtube* de todas as áreas do conhecimento exclusivas para o Enem, através de rigorosa seleção.

Figura 9: áreas do conhecimento por disciplina.



Fonte: própria (2024).

Figura 10: Conteúdos por disciplina.



Fonte: própria (2024).

Quando o estudante abre o app, é apresentada a lista de disciplinas da base comum (Figura 09). Ao clicar na disciplina de Sociologia, por exemplo, o aplicativo apresenta os conteúdos relacionados a essa disciplina (Figura 10), e basta o aluno clicar no conteúdo da sua escolha que será exibido uma aba onde é apresentado a videoaula selecionada (Figura 11).

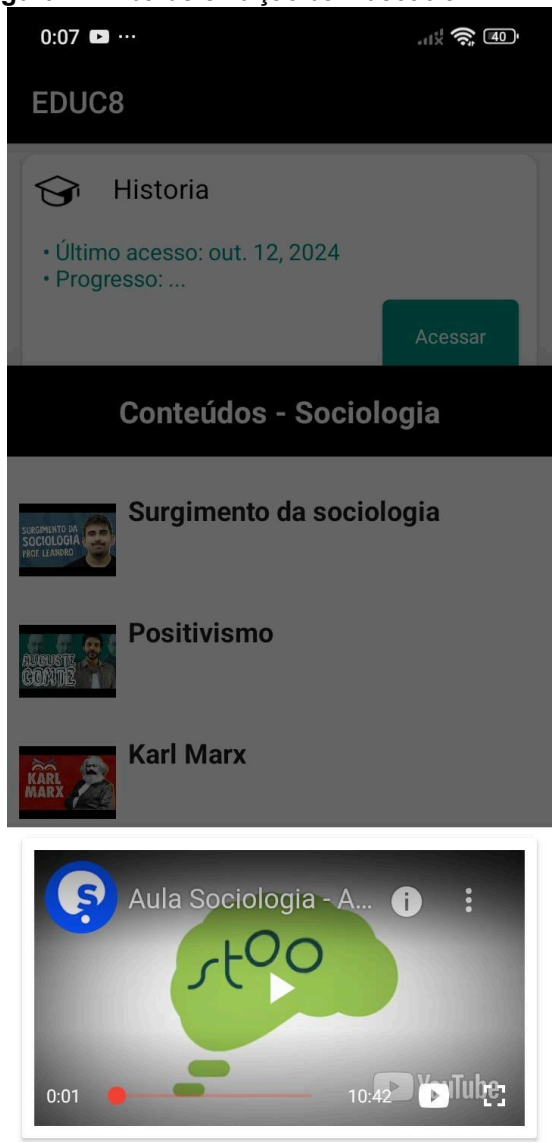
Como visto, cada equipe desenvolveu aplicativos inovadores e profissionais para solução de problemas reais do cotidiano identificados pelos próprios estudantes. Isso mostra que através de metodologias apropriadas, pode-se despertar o espírito empreendedor de cada aluno, que por falta de oportunidade está adormecido para o mundo do empreendedorismo tecnológico e digital. Ao longo das

etapas do projeto, observou-se a nitidez do empenho dos alunos desde a concepção das ideias até a construção dos seus aplicativos.

Durante todo o projeto, foram realizados acompanhamentos a cada equipe pelo professor, tendo em vista o progresso dos alunos. Além disso, o professor forneceu feedback contínuo, destacando os pontos fortes e oferecendo orientações para melhorias. Outrossim, através de roda de conversa, os estudantes foram incentivados a compartilhar suas experiências e desafios encontrados, promovendo a troca de conhecimento e colaboração entre os participantes.

Na etapa de apresentação, cada equipe apresentou de forma profissional e satisfatória as funcionalidades de seus aplicativos como se fosse uma competição de *startups*. Os cinco jurados, docentes do campus São João do Piauí, que compuseram a banca de avaliação, foram instruídos a observar quatro aspectos principais para a construção da nota final: A comunicação oral de cada equipe, a inovação da ideia, os objetivos propostos e o problema real do cotidiano a ser resolvido pelas funcionalidades do aplicativo. Ao final, a equipe IV ganhou a maior nota na avaliação dos jurados, sendo a vencedora da competição nessa última etapa do projeto.

Figura 11: Aba de exibição da videoaula.



Fonte: própria (2024).

Em suma, este trabalho enfatiza a necessidade de oferecermos uma educação tecnológica que estimule a criatividade e a inovação dos alunos. Ressalta-se ainda que o desenvolvimento de aplicativos móveis pode ser uma forma atrativa de engajar os estudantes, permitindo que eles apliquem seus conhecimentos em situações reais e desenvolvam soluções criativas para problemas cotidianos.

Nesse contexto, é importante destacar também a discussão sobre a inclusão digital, necessária para promover o acesso igualitário à tecnologia e capacitar os estudantes para atuarem como protagonistas na era digital.

Um ponto importante a destacar, é que durante o projeto, várias lições importantes foram aprendidas, como a importância de adaptar a abordagem de

acordo com o nível de conhecimento dos alunos, garantindo uma curva de aprendizado suave, a relevância de um suporte técnico eficaz para resolver dúvidas e problemas durante o processo de desenvolvimento.

Além disso, é importante também observar que, embora a abordagem NC tenha demonstrado resultados positivos, a complexidade de alguns projetos pode eventualmente requerer uma abordagem de programação tradicional. Outrossim, o critério de seleção dos alunos não se mostrou eficiente para selecionar alunos que possuem grau de compreensão lógica homogêneo. Assim, sugere-se que a etapa de seleção seja mediante aplicação de teste de raciocínio lógica para melhor escolha dos candidatos. Portanto, a abordagem NC deve ser vista como uma ferramenta valiosa em um aspecto mais amplo de opções de desenvolvimento.

CONCLUSÕES

Ao adotar a abordagem NC, o projeto buscou despertar o interesse dos alunos pelo desenvolvimento de aplicativos móveis, incentivando-os a explorar sua criatividade e desenvolver soluções inovadoras. Tendo em vista capacitar os alunos com habilidades tecnológicas essenciais, como pensamento computacional, resolução de problemas e trabalho em equipe, que são altamente valorizadas no mercado de trabalho atual.

Por meio de atividades práticas e desafiadoras, e uma metodologia baseada em projetos, os alunos tiveram a oportunidade de desenvolver suas próprias ideias de aplicativos, transformando-as em realidade sem a necessidade de conhecimentos avançados de programação. Com isso, observou-se que os alunos adquiriram confiança em suas habilidades tecnológicas, uma mentalidade empreendedora e aptos a criar soluções inovadoras para os desafios do mundo moderno.

REFERÊNCIAS

ALURA. **Low code e no code: o que é, para que serve e qual é a sua importância?** Disponível em: <https://www.alura.com.br/artigos/low-code-no-code>. Acesso em: 5 ago. 2024.

Aprendizagem Baseada em Projetos: tudo o que você precisa saber. Disponível em: <https://blog.lyceum.com.br/aprendizagem-baseada-em-projetos/>.

BENDER, W. N. **Aprendizagem baseada em projetos:** educação diferenciada para

o século XXI. Porto Alegre: Penso, 2014.

BOROCHOVICIUS, E.; TORTELLA, J. C. B. Aprendizagem Baseada em Problemas: um método de ensino-aprendizagem e suas práticas educativas. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, v. 22, n. 83, p. 263–294, jun. 2014.

CAVALCANTE, A.; DOS, L.; ANA LIZ ARAUJO. Um Estudo de Caso Sobre Competências do Pensamento Computacional Desenvolvidas na Programação em Blocos no Code.org. **Anais ... Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação**, 10 nov. 2016.

CORRAL, L.; ILENIA FRONZA; PAHL, C. Block-based Programming Enabling Students to Gain and Transfer Knowledge with a No-code Approach. 6 out. 2021.

DOS, C. **ação de arrastar e soltar um elemento (objeto virtual) da interface gráfica do computador, que pode ser usado para invocar ações**. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Drag-and-drop>. Acesso em: 10 mai. 2024.

FAGERLUND, J. et al. Computational thinking in programming with Scratch in primary schools: A systematic review. **Computer Applications in Engineering Education**, v. 29, n. 1, 8 maio 2020.

GOODMAN, Brandon. A dynamic approach to teaching in which students explore real-world problems and challenges, simultaneously developing 21st Century skills while working in small collaborative groups. **ESPY** Educational Psychology, 505, 2010. Disponível em: <https://www.fsmilitary.org/pdf/Project_Based_Learning.pdf> Acesso em: 7 nov. 2024.

Kodular. Disponível em: <https://www.kodular.io/>.

MARRA, R. **Demanda por profissional que desenvolve aplicativos explode na pandemia**. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/sobretudo/carreiras/2021/09/demanda-por-profissional-que-desenvolve-aplicativos-explode-na-pandemia.shtml>. Acesso em: 7 nov. 2024.

MIT. MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY (Org.). **Scratch**. 2007. Disponível em: <https://scratch.mit.edu/>. Acesso em: 08 ago. 2024.

OLHAR DIGITAL; ANDRADE, L. **A revolução do no-code: o futuro não tem código**. Disponível em: <https://olhardigital.com.br/2022/07/20/colunistas/a-revolucao-do-no-code-o-futuro-nao-tem-codigo/>. Acesso em: 8 nov. 2024.

OLIVEIRA, S. L. DE; SIQUEIRA, A. F.; ROMÃO, E. C. Aprendizagem Baseada em Projetos no Ensino Médio: estudo comparativo entre métodos de ensino. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, v. 34, n. 67, p. 764–785, maio 2020.

WALTER; RODRIGUEZ, C. L.; ROCHA, R. V. Aprendizagem Baseada em Projetos no Contexto do Desenvolvimento de Jogos: uma Revisão Sistemática de

Literatura. **Anais do XXXIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2022)**, p. 267–277, 16 nov. 2022.

SILVA, K. K. A. D.; BEHAR, P. A. COMPETÊNCIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO: UMA DISCUSSÃO ACERCA DO CONCEITO. **Educação em Revista**, v. 35, 2019.

SIQUEIRA, L. C. C.; SOUSA NETO, M. V.; OLIVEIRA, F. K. Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP): um relato sobre o uso do método. **Revista Prometeu**, v. 6, 2020. Disponível em: http://lte.ce.ufrn.br/prometeu/revistas/revista_2020/6.pdf. Acesso em: 7 nov. 2024.

EMPREENDEDORISMO FEMININO E SEUS DESAFIOS E MOTIVAÇÕES: ESTUDO DE UM GRUPO DE MULHERES EMPREENDEDORAS DA CIDADE DE SÃO BRAZ NO PIAUÍ

EL EMPRENDIMIENTO FEMENINO Y SUS DESAFÍOS Y MOTIVACIONES: ESTUDIO DE UN GRUPO DE MUJERES EMPRENDEDORAS EN LA CIUDAD DE SÃO BRAZ EN PIAUÍ

FEMALE ENTREPRENEURSHIP AND ITS CHALLENGES AND MOTIVATIONS: STUDY OF A GROUP OF WOMEN ENTREPRENEURS IN THE CITY OF SÃO BRAZ IN PIAUÍ

Lidineia da Rocha Silva[1]
Romário Martins de Sousa[2]
Maria Andrea Rocha Escobar[3]
Márcio Nannini da Silva Florêncio[4]

RESUMO

O empreendedorismo feminino desempenha um papel fundamental para o desenvolvimento econômico e social do Brasil, ao promover a inclusão social, a igualdade de gênero e impulsionar a criação de novos negócios, especialmente em setores tradicionalmente sub-representados. Considerando a relevância desse tema, este estudo tem como objetivo investigar as motivações e desafios enfrentados por um grupo de mulheres empreendedoras na cidade de São Braz, localizada no estado do Piauí. A pesquisa descritiva foi realizada utilizando uma abordagem qualitativa, através de entrevistas semiestruturadas com sete participantes. O foco foi caracterizar as empreendedoras, analisar seus negócios e compreender suas experiências, incluindo as motivações que as levaram ao empreendedorismo e as dificuldades encontradas no contexto local. Os resultados indicaram que o empreendedorismo feminino na região é predominantemente motivado por necessidade, visto como uma alternativa para complementar a renda familiar e garantir o sustento próprio e da família. As principais motivações identificadas incluem a busca por independência financeira, empoderamento pessoal e social, realização pessoal, além de aspectos culturais e tradicionais da região. Por outro lado, as dificuldades enfrentadas por essas mulheres empreendedoras estão relacionadas ao acesso limitado a financiamento, falta de capacitação e educação adequada, desafios no equilíbrio entre vida profissional e pessoal e um mercado restrito e pouco diversificado. Esses achados oferecem uma contribuição significativa para a literatura científica, apresentando uma visão detalhada e contextualizada de um grupo de mulheres empreendedoras que são, em grande parte, sub-representadas nas pesquisas. Além disso, o estudo fornece insights valiosos para os formuladores de políticas públicas, que podem desenvolver

[1] Especialização em Empreendedorismo e Inovação, Instituto Federal do Piauí - IFPI, lidi.neia05@gmail.com
[2] Coordenação Pedagógica, Instituto Federal do Piauí - IFPI, romariomartins@ifpi.edu.br
[3] Departamento de Administração, Universidade Federal de Sergipe - UFS, andreaes@academico.ufs.br
[4] Doutor em Ciência da Propriedade Intelectual, Instituto Federal do Piauí - IFPI, marcio.florencio@ifpi.edu.br

estratégias mais eficazes para apoiar e promover o empreendedorismo feminino em contextos locais específicos como o de São Braz.
Palavras-chave: Empreendedoras; Empoderamento feminino; Políticas públicas para mulheres.

RESUMEN

El empreendedorismo femenino desempeña un papel fundamental para el desarrollo económico y social de Brasil, para promover la inclusión social, la igualdad de género e impulsar la creación de nuevos negocios, especialmente en sectores tradicionalmente subrepresentados. Considerando la relevancia de este tema, este estudio tiene como objetivo investigar las motivaciones y desafíos que enfrenta un grupo de mujeres emprendedoras en la ciudad de São Braz, localizada en el estado de Piauí. A pesquisa descritiva foi realizada utilizando un abordaje cualitativo, a través de entrevistas semiestruturadas con siete participantes. El foco se caracteriza por caracterizarse como emprendedoras, analizar sus negocios y comprender sus experiencias, incluidas las motivaciones que levaron el emprendimiento y las dificultades encontradas en el contexto local. Los resultados indican que el emprendimiento femenino en la región está predominantemente motivado por la necesidad, visto como una alternativa para complementar la renta familiar y garantizar el sustento propio de la familia. Como principales motivaciones identificadas se incluyen la búsqueda de independencia financiera, el empoderamiento personal y social, la realización personal, además de aspectos culturales y tradicionales de la región. Por otro lado, las dificultades enfrentadas por esas mujeres emprendedoras están relacionadas con el acceso limitado al financiamiento, la falta de capacitación y la educación adecuada, los desafíos del equilibrio entre la vida profesional y personal y un mercado restringido y poco diversificado. Esses achados oferecem uma contribuição significativa para la literatura científica, presentando una visión detallada y contextualizada de un grupo de mujeres emprendedoras que são, en gran parte, subrepresentadas nas pesquisas. Además, el estudio busca conocimientos valiosos para los formuladores de políticas públicas, que pueden desarrollar estrategias más eficaces para apoiar y promover el emprendimiento femenino en contextos locales específicos como el de São Braz.
Palabras clave: Emprendedores; Empoderamiento femenino; Políticas públicas para las mujeres.

ABSTRACT

Female entrepreneurship plays a fundamental role in the economic and social development of Brazil, promoting social inclusion, gender equality and promoting the creation of new businesses, especially in traditionally underrepresented sectors. Considering the relevance of this topic, this study aims to investigate the motivations and challenges faced by a group of entrepreneurial women in the city of São Braz, located in the state of Piauí. The descriptive research was carried out using a qualitative approach, through semi-structured interviews with seven participants. The focus was to characterize the entrepreneurs, analyze their businesses and understand their experiences, including the motivations that drive entrepreneurship and the difficulties encountered in the local context. The results indicate that female entrepreneurship in the region is predominantly motivated by necessity, seen as an alternative to complement family income and guarantee the family's own sustenance. The main motivations identified include the search for financial independence,

personal and social empowerment, personal achievement, as well as cultural and traditional aspects of the region. On the other hand, the difficulties faced by these entrepreneurial women are related to limited access to financing, lack of adequate training and education, challenges not balanced between professional and personal life and a restricted and poorly diversified market. These points offer a significant contribution to scientific literature, presenting a detailed and contextualized view of a group of entrepreneurial women who are, to a large extent, underrepresented in research. Furthermore, the study provides valuable insights for public policy makers, who can develop more effective strategies to support and promote female entrepreneurship in specific local contexts such as São Braz.
Keywords: Entrepreneurs; Female empowerment; Public policies for women.

INTRODUÇÃO

O empreendedorismo é a arte de identificar oportunidades e transformá-las em empreendimentos de sucesso. O empreendedorismo desempenha um papel crucial no crescimento econômico, na criação de empregos e na inovação em todo o mundo. Para Ferreira (2019), as pessoas que se propõem a empreender têm características inovadoras, criativas e visionárias, que estão dispostas a assumir e enfrentar riscos para alcançar o sucesso. Além das características citadas, ainda envolve uma série de atividades, que vão desde a compreensão de ideia de negócio até seu desenvolvimento, implementação e gerenciamento, vale também incluir uma pesquisa de mercado, elaboração de plano de negócios, marketing e recursos.

No Brasil, o empreendedorismo encontra-se em constante crescimento, dando oportunidade às pessoas encontrarem meios de trabalho para si mesmas e para outros. A popularidade do termo empreendedorismo gera uma preocupação devido ao aumento da criação de pequenas empresas e a necessidade da diminuição de mortalidade desses empreendimentos, que por muitas vezes não atingem seus objetivos e acabam por falir no início (Carreira *et al*., 2015).

O crescimento do empreendedorismo feminino está ligado a diferentes razões de empreender, sendo através da economia, renda, influências internas como a maternidade, que resulta nesse crescimento de mulheres no mercado de trabalho, que, por sua vez, procuram sua independência financeira e assumem papéis de liderança para se manter atuante no mundo dos negócios (Carreira *et al*., 2015). Não só no Brasil, mas no mundo inteiro é notório o crescimento e desenvolvimento feminino no mercado (Oliveira, 2017). As mulheres também trazem pontos de vistas e capacidade únicas para o mundo dos negócios, como habilidades de comunicação, empatia, resolução de problemas e criatividade. E mesmo diante das

diversas barreiras enfrentadas, os obstáculos por questões de gênero e com os conflitos entre família, trabalho e questões financeiras, falta de apoio familiar, de falta de conhecimento na gerência de negócio e na disponibilidade de tempo e de qualificação, as mulheres ainda conseguem se destacar e sobressair com suas qualidades e determinação (Bandeira *et al*., 2021).

De acordo com o Hortela (2022), o empreendedorismo feminino no Brasil ocupa a 7ª posição, com o maior número de mulheres empreendedoras. Dos 52 milhões de empreendedores existentes no Brasil, 32 milhões são mulheres, sendo 49% chefe de família, e 89% trabalham por conta própria. São dados animadores referente ao empreendedorismo feminino, que resulta em inovações e criatividade em empreender, outro dado importante é o forte crescimento feminino nos setores de informação/comunicação e Educação/Saúde desde o ano de 2019.

Maia (2022) considera importante estudar o empreendedorismo feminino devido ao grande número de mulheres empreendedoras e por sua contribuição no mercado de trabalho, geração de renda e emprego, economia e também ao fortalecimento da luta feminina pela igualdade de gênero e o importante papel da mulher dentro da sociedade.

Diante do exposto, essa pesquisa buscou atender a seguinte questão: “Que dificuldades são enfrentadas pelo grupo de mulheres empreendedoras da cidade de São Braz do Piauí?”. Com isso, esse trabalho buscou realizar uma análise qualitativa para entender as características, desafios e motivações de um grupo de mulheres empreendedoras da cidade de São Braz do Piauí. A escolha desse município, no estado do Piauí, se deu mediante ao surgimento de um grupo de mulheres com o objetivo de adquirirem sua independência financeira e um espaço no mercado de trabalho, colocando em prática as habilidades do crochê, manicure, bijuterias, culinária e revendedoras de produtos de beleza, entre outras.

É relevante, neste sentido, investigar as dificuldades enfrentadas por este grupo de mulheres que residem em uma pequena cidade, sem muitas fontes de recursos, e de buscar entender sobre as barreiras enfrentadas na condução do seu próprio negócio. Assim, com essa pesquisa busca-se também mostrar que o empreendedorismo e suas ferramentas se tornam importantes no mercado de trabalho e não necessariamente é preciso estar em grandes centros urbanos para empreender.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

EMPREENDEDORISMO

O empreendedorismo consiste em uma abordagem ou uma atividade que pode ser aplicada em uma variedade de setores e indústrias, que vem em constante crescimento e quebrando paradigmas. A era do conhecimento, é caracterizada pelo crescimento e pela importância crescente do empreendedorismo na economia global, impulsionada pela inovação, tecnologia e busca por impacto social e ambiental positivo, onde o mundo vive esse constante crescimento. No Brasil, pode-se observar um crescimento significativo de empreendimentos diversos que movimentam o mercado de trabalho e a economia do país. Um período bem recente que se pode associar ao empreendedorismo e suas vertentes atualmente é o período da Pandemia da Covid-19, onde pessoas puderam perceber oportunidades de negócios em diferentes ramos de mercado. Segundo o *Global Entrepreneurship Monitor* (GEM, 2022, p. 6):

> Em 2022 (com a economia já em recuperação), a proporção de empreendedores que afirmaram ter percebido oportunidades de abrir algum negócio em decorrência da pandemia cresceu significativamente quando comparado com 2021, indicando um montante importante de brasileiros enxergando possibilidades de atender a demandas do mercado em consequência de uma nova situação.

Ressalta-se que em 2022 sobreviver com a grande falta de empregos foi a motivação prevalente para os empreendedores nascentes e novos. O Brasil ocupa a 7ª posição no ranking entre os dez países mais empreendedores, e isso motiva a direcionar várias pesquisas para o empreendedorismo e buscar entender este meio que vive em bastante movimento e crescimento, de mudanças e inovações (GEM, 2022). E esse número tende a aumentar ainda mais, pois hoje as pessoas estão se capacitando e procurando entender o mercado para obter melhor desempenho em seus empreendimentos.

O empreendedorismo é um processo de identificar, desenvolver e implementar oportunidades para criar valores através da inovação. As pessoas que estão dispostas a assumir riscos calculados para iniciar novos negócios ou desenvolver novos produtos, serviços ou processos, são características de empreendedores. Assim como afirma Tavares e Rodrigues (2015), o espírito empreendedor é difundido como forma de soluções em todos os sentidos quando se tem a vontade de empreender, esteja para montar um negócio próprio e garantir seu

emprego, ou como qualidade pessoal, na busca constante por qualificação e atualização sobre o mercado empreendedor. E é por motivos de geração de renda que o empreendedorismo desempenha um papel importante na economia, estimulando a inovação, gerando empregos e instigando o crescimento econômico. Estudos com dados oficiais sobre empreendedorismo e o mercado de trabalho, revelam que a geração de empregos é dominante nas Micro e Pequenas Empresas, sendo assim, se a economia aumenta as Micro e Pequenas Empresas empregam mais, e se a economia diminui, mesmo assim, essas empresas demitem menos (Silveira; Santos; Leão, 2022).

O processo de empreender envolve várias etapas, dentre elas a identificação de novas oportunidades, a realização de pesquisas de mercado, o desenvolvimento de um plano de negócios, a obtenção de financiamento, para iniciar e operar o negócio desejado e, finalmente, crescer e expandir, mas o empreendedorismo não se limita apenas a iniciar novos negócios, ele também inclui a capacidade de inovar dentro de organizações já estabelecidas, liderar mudanças e desenvolver novos produtos, serviços ou processos para melhorar a eficiência e a competitividade no mercado. É oportuno ressaltar que existem diferentes tipos de empreendedorismo, em especial o empreendedorismo feminino que é abordado a seguir.

EMPREENDEDORISMO FEMININO

De acordo com Rosa, Orellana e Menezes (2021), a mulher brasileira é uma das mais empreendedoras quando comparadas ao restante do mundo e com maior equilíbrio em relação ao empreendedorismo entre homens e mulheres no âmbito mundial. Nessa linha, ressalta-se que os primeiros estudos que se referem ao empreendedorismo feminino no Brasil surgiram no final dos anos noventa, desde então o tema tem sido tratado em um número crescente de artigos publicados em periódicos brasileiros. Todavia, embora o campo de empreendedorismo feminino no Brasil seja mais recente, já se falavam e praticavam o empreendedorismo feminino em outros países (Gimenez; Ferreira; Ramos, 2017).

A importância da mulher nos diferentes tipos de negócios, fez emergir discussões sobre o empreendedorismo feminino considerando as diferentes realidades regionais, já que o país é heterogêneo no campo de seus indicadores econômicos, sociais e culturais. Considerar as particularidades regionais, proporciona um melhor entendimento dos condicionantes do empreendedorismo

feminino em função de existir uma desigualdade no capital empreendedor entre as grandes regiões brasileiras. As diferenças regionais podem ser observadas nas atividades empreendedoras e levar em consideração as características de cada região, contribui para um melhor entendimento sobre o empreendedorismo feminino no país (Rosa; Orellana; Menezes, 2021). Levando em conta as diferenças regionais Tavares e Rodrigues (2015, p. 52) trazem algumas estatísticas sobre o empreendedorismo feminino no Brasil:

> Considerando o perfil do empreendedor segundo o estágio do empreendimento e características demográficas, o relatório GEM de 2012 aponta que 49,6% do total dos empreendedores iniciais são mulheres, sendo que as maiores proporções de empreendedorismo feminino são nas regiões Nordeste e Sul (51,8%); em relação à faixa etária, o maior percentual desses empreendedores concentra-se na faixa dos 25 aos 34 anos (33,8%) em todas as regiões. Ainda assim, a proporção de empreendedores estabelecidos do sexo feminino é menor se comparada aos empreendedores iniciais do sexo feminino e a faixa etária dos empreendedores estabelecidos tende a ser maior no Norte e Nordeste, em relação às outras regiões consideradas. É preciso destacar também que entre os empreendedores estabelecidos, o grau de escolaridade "primeiro grau incompleto" é significativamente maior se comparado aos empreendedores iniciais e no que tange aos empreendedores estabelecidos, a faixa de renda predominante é a que considera menos do que três salários mínimos.

As mulheres procuram a cada dia um reconhecimento maior nas atividades realizadas, desmistificando aquela fala que foi imposta pela sociedade de que mulher é do lar, que não pode realizar atividades fora de suas casas. E não só essa luta, mas como várias outras, foram encabeçadas por mulheres que estão dispostas a lutar e mudar essa visão de que mulher é só para servir, cuidar da casa e da educação dos filhos. E foi com muito esforço que as mulheres foram conciliando seus diversos papéis e conseguindo gerar renda com seus negócios. Isso fez com o que o empreendedorismo feminino viesse crescendo no país.

Por outro lado, as dificuldades enfrentadas por mulheres empreendedoras são inúmeras, e estão relacionadas com a região em que residem, com a idade, escolaridade, falta de apoio da família, entre outros fatores que acabam impedindo a sua atuação no mercado ou a sua permanência no ramo do empreendedorismo.

Segundo Borges Junior, Andreassi e Nassif (2017, p. 3) "Certos fatores ligados aos indivíduos ou ao ambiente socioeconômico são determinantes para que o empreendedorismo aconteça e esse, por sua vez, vai impactar a sociedade com a criação de riquezas e crescimento econômico". A realidade do empreendedorismo feminino sofre mudanças significativas quando se avalia as dificuldades, destacando

o grau de instrução e a região em que se encontra essa empreendedora. Observa-se também que a diversidade da atuação da mulher no mercado de trabalho e a sua competência para gerir empresas tem proporcionado a oportunidade de aventurar-se no mundo dos negócios.

O empreendedorismo feminino encara uma série de desafios únicos que podem dificultar o sucesso das mulheres empreendedoras, sendo algumas dificuldades como o acesso ao financiamento. Estudos mostram que os investidores tendem a ser mais propensos a financiar empreendedores do sexo masculino, o que resulta em menos capital disponível para mulheres empreendedoras.

Além disso, destacam-se os estereótipos de gênero que ainda persistem no mundo dos negócios, o que pode prejudicar as mulheres empreendedoras, que podem ser vistas como menos capazes ou menos sérias em comparação com empreendedores do sexo masculino, o que pode afetar suas oportunidades de negócios e acesso a recursos. Outra dificuldade diz respeito a desigualdade estrutural que as mulheres enfrentam, como licenças maternidade, desigualdade salarial e falta de acesso a redes de profissionais influentes, que podem impactar sua capacidade de iniciar e crescer um negócio (Lages, 2005).

Há também o equilíbrio ente trabalho e vida pessoal, as mulheres muitas vezes enfrentam o desafio de equilibrar suas responsabilidades profissionais com as responsabilidades familiares e pessoais. Isso pode ser especialmente difícil para mulheres empreendedoras que estão tentando construir e expandir seus negócios ao mesmo tempo em que cuidam de suas famílias, não podendo esquecer das barreiras culturais e sociais, que em algumas culturas e sociedades, as mulheres enfrentam, que podem limitar suas oportunidades de empreendedorismo, incluindo também as normas sociais e expectativas de gênero que podem desencorajar as mulheres de buscar oportunidades de negócios ou enfrentar resistência ao tentar fazê-lo (Lages, 2005; Bandeira *et al*., 2021).

Embora essas dificuldades representem desafios significativos para o empreendedorismo feminino, é importante reconhecer que as mulheres empreendedoras continuam a superar essas barreiras e a prosperar em diversos setores e indústrias. A implementação de políticas e programas que promovam a igualdade de gênero e ofereçam suporte específico para mulheres empreendedoras pode ajudar a enfrentar esses desafios e promover um ambiente mais inclusivo e justo para o empreendedorismo feminino. Falar de empreendedorismo é levar em

consideração o espaço em que as pessoas estão inseridas, as características regionais, as dificuldades e oportunidades que envolvem aquele ambiente. E com levantamento de vários estudos é importante e interessante se estudar um empreendedorismo mais próximo da realidade de uma cidade pequena e com pouca geração de renda, e sem grandes oportunidades de serviços.

METODOLOGIA

A pesquisa caracteriza-se como descritiva, com de um roteiro de entrevista semiestruturado, a fim de delinear o perfil das empreendedoras da cidade de São Braz e de seus negócios. Buscou-se também obter informações referente a motivação para empreender e o produto comercializado, bem como sobre as dificuldades que enfrentam na busca de realização profissional como mulher empreendedora.

A pesquisa foi conduzida por um roteiro de entrevista respondido por cada empreendedora que estava participando da II Feira/Festa da Cultura na cidade de São Braz do Piauí. Esse evento foi organizado por elas para impulsionar as vendas e mostrar seus produtos e serviços. Procurou-se ainda, além do levantamento de campo, realizar uma observação geral para o aprofundamento da realidade daquelas mulheres por meio de observações diretas *in loco*.

A natureza da pesquisa abrangeu a maioria das empreendedoras do grupo de mulheres da cidade de São Braz, que corresponderam a sete mulheres. A estruturação do instrumento de coleta foi feita com base nos objetivos da pesquisa. Dessa forma, foram feitas duas visitas para fins de observação *in loco* em eventos que essas mulheres estavam participando, que foi a II Feira/Festa da Cultura na cidade de São Braz do Piauí em janeiro de 2024. Nesse evento, as empreendedoras fizeram exposições dos seus produtos e serviços. Além desse evento, foi feita outra observação de campo em março de 2024, em um evento promovido pela prefeitura municipal em parceria com a Secretaria de Políticas para Mulheres do município, que ofertou um *workshop* sobre empreendedorismo, momento rico em informações para dar maior suporte a essas mulheres.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

ANÁLISE DESCRITIVA DO PERFIL DO GRUPO DE EMPREENDEDORAS

A pequena cidade de São Braz, estado do Piauí, que é o local de estudo desta pesquisa, tem pouco mais de quatro mil habitantes, e com 32 anos de emancipação política, situada a 552 km da capital Teresina. O mercado de trabalho é pequeno. As pessoas em sua maioria sobrevivem da roça, de programas do governo, e muitos precisam se deslocar para outras cidades e até mesmo outros estados a procura de melhorias e sustento familiar. Diante das dificuldades de emprego na região, o empreendedorismo emerge como uma valiosa alternativa para auxiliar e ajudar a sustentar as famílias.

Nessa linha, surgiu um grupo de mulheres que se uniram para procurar meios de empreender levando em consideração as dificuldades existentes, mas também suas habilidades, características e afinidades. Esse grupo de mulheres que residem em São Braz empreende por meio do crochê, bordados, gastronomia, bijuterias, roupas, produtos de beleza, copos personalizados, papelaria e manicure.

Essas empreendedoras utilizam as redes sociais para divulgar seus produtos e serviços, oferecendo agilidade, formas de pagamento, e produtos de qualidade para impulsionar suas vendas e consequentemente melhorar sua renda e da família. Além disso, elas ajudam a melhorar a economia local que tende a crescer. E para isso, é preciso que as mulheres empreendedoras sejam valorizadas e atendidas por meio de ações, projetos ou programas governamentais que visem promover capacitações para que essas empreendedoras possam impulsionar seus negócios.

A pesquisa contou com participação de sete empreendedoras que possuem o seguinte perfil sociodemográfico. Todas elas residem em São Braz do Piauí com idade de 18 a 49 anos. Mais da metade são casadas, e outra parte é solteira ou viúva. A maioria delas possui filhos e possui ensino médio completo. Esses dados mostram a necessidade de as mulheres procurarem empreender para melhorar a renda da sua família.

As mulheres empreendedoras desenvolvem papeis múltiplos, com o desempenho de papéis sociais ligados à área doméstica, responsabilidade pela educação dos filhos, saúde e harmonia familiar, cuidados com a diminuição das despesas com alimentação e higiene, com o vestuário, dentre outras ocupações de economia e zelo domésticos, e em meio a múltiplas jornadas de trabalho desenvolvida por mulheres, entre família e emprego, o homem é chamado a

comparecer com mais frequência nos cuidados com a educação dos filhos e da casa. Muitas mulheres deixaram de limitar seus interesses ao casamento e aos filhos, buscando melhorias para o crescimento pessoal e profissional (Lages, 2005).

Entre as empreendedoras entrevistadas, todas possui um grau de escolaridade adequado considerando sua realidade, uma com especialização, outra com ensino superior, mais da metade (4) possui ensino médio e uma com ensino fundamental. De acordo com a pesquisa GEM (2017), o grau de escolaridade interfere na modalidade de empreendedorismo. Empreendedores por oportunidade possuem maior grau de escolaridade, pois o ramo de negócio geralmente exige maiores conhecimentos, enquanto os empreendedores por necessidade possuem menor grau de escolaridade, com um ramo de negócio que geralmente envolve atividades manuais ou que não exigem grandes conhecimentos acadêmicos.

O tempo que elas praticam a atividade empreendedora foram períodos bem diferentes umas das outras que varia desde um ano de atuação até vinte anos no ramo dos negócios. Nesse ponto, é oportuno ressaltar a união do grupo para trocas de informações e conhecimentos, o que tem contribuído para melhorar suas práticas empreendedoras. Para GEM (2022), o empreendedorismo é qualquer tentativa de criação de um novo empreendimento (formal ou informal), seja uma atividade autônoma e individual, uma nova empresa ou a ampliação de um empreendimento existente, sendo que a atividade empreendedora se inicia antes mesmo da criação do negócio. Assim, a atividade empreendedora pode e deve buscar novas oportunidades e formas de crescimento. Ressalta-se também que a diferença de tempo na atividade empreendedora entre as mulheres deste grupo se torna um ponto positivo para a troca de informações e experiências.

PRINCIPAIS RAZÕES PARA EMPREENDER

No que diz respeito às motivações para empreender, os resultados mostraram semelhanças significativas entre as entrevistadas. Quase metade das empreendedoras mencionou a influência de familiares, especialmente das mães, como fonte de inspiração para iniciar suas atividades empresariais. Uma parcela expressiva relatou que a principal razão para abrir o próprio negócio foi a necessidade financeira, sendo impulsionadas a sair de sua zona de conforto para garantir o sustento da família. Além disso, uma das participantes destacou o impacto da pandemia de COVID-19 como um fator decisivo para sua entrada no

empreendedorismo, mencionando que o período serviu como um alerta para a busca por novas oportunidades e para a evolução constante nas vendas. Observou-se também que a escolha do produto ou serviço a ser comercializado estava diretamente ligada às afinidades e habilidades individuais das empreendedoras, como relatado pela Entrevistada A:

> "Procurei no empreendedorismo a oportunidade de fazer o que gosto e me identifico e, a partir daí, aumentar as vendas dos meus produtos." (Entrevista A).

O empreendedorismo feminino tem registrado um crescimento acelerado nos últimos anos, impulsionado por diversos fatores, como a busca por autorrealização, melhoria da condição financeira, afinidade com determinados setores, reconhecimento de oportunidades de mercado e a influência de familiares (Rocha, 2018). Além disso, uma parcela significativa desse crescimento está relacionada ao empreendedorismo por necessidade, quando, diante da falta de opções no mercado de trabalho, as mulheres escolhem iniciar seus próprios negócios como uma forma de obter renda e garantir a estabilidade financeira para suas famílias (GEM, 2017). Essa tendência também foi observada no presente estudo.

O estudo de Teixeira e Bomfim (2016) identificou características importantes entre as empreendedoras de agências de viagens em Aracaju e Barra dos Coqueiros, destacando que as principais motivações para iniciar os negócios incluíam a influência de familiares (especialmente pais empresários), formação educacional em turismo ou empreendedorismo e experiência profissional anterior. Comparando os resultados obtidos nessa pesquisa com o estudo de Vieira, Vieira e Enes (2022), observam-se tanto semelhanças quanto diferenças nas razões para empreender. Entre as semelhanças, destacam-se a necessidade financeira e a influência familiar; em alguns casos, as empreendedoras continuaram negócios iniciados por suas mães. Por outro lado, as diferenças incluem fatores como insatisfação com empregos anteriores e um maior contato prévio com o mundo dos negócios e administração de empresas, que foram motivadores específicos observados por Vieira, Vieira e Enes (2022).

No estudo de Rodrigues (2022), que analisou mulheres empreendedoras em Portugal, identificaram-se preocupações distintas, como a busca por realização pessoal e a insatisfação com a estagnação na carreira profissional. Isso sugere que, embora existam motivações comuns, o contexto cultural e geográfico influencia

significativamente as razões para o empreendedorismo feminino, revelando nuances importantes entre os diferentes estudos analisados.

APOIO FAMILIAR E DO GOVERNO E MEIOS DE DIVULGAÇÃO DO SEU PRODUTO

Ao serem questionadas se receberam ou não apoio da família para realizar a atividade empreendedora, todas elas responderam de forma positiva. Já quanto ao recebimento de algum incentivo do governo (estado ou município), elas informaram que não tiveram ajuda financeira, mas por outro lado, elas receberam apoio por meio de cursos e *workshops* tanto do governo municipal quanto estadual, o que ajudou a melhorar na gestão dos seus negócios.

As empreendedoras informaram ainda que a partir do momento que se organizam em um grupo, começaram a ganhar maior visibilidade mediante os eventos que elas organizam, bem como pelas divulgações que realizavam nas redes sociais. Além disso, as empreendedoras fazem uso frequente do marketing de boca a boca. Entre os parceiros do grupo, é oportuno ressaltar a Secretaria de Política para Mulheres no município que tem ajudado na oferta de cursos e na assistência a essas mulheres e outras que desejam empreender na cidade.

Assim, empreender nos dias de hoje requer um olhar especial para as formas de divulgação, ou seja, usar o marketing para conquistar o maior número de clientes. Nessa linha, ressalta-se o marketing de boca a boca e a divulgação por meio de redes sociais como as formas de promoção mais usadas entre as empreendedoras. Somando a isso, um número pequeno delas relatou fazer uso da modalidade de venda de porta em porta.

Nessa linha, Mariano *et al*. (2017) explicam que o marketing boca a boca consiste em uma forma de divulgação de produtos e serviços através de canais interpessoais. Ele representa uma estratégia focada em criar condições para que as pessoas espalhem informações de uma marca de maneira espontânea, com a sua própria linguagem e repertório para um relato mais genuíno possível das suas experiências. Em outras palavras, o marketing de boca a boca é o mecanismo mais antigo para opinar sobre produtos e marcas, se tornando umas das mais poderosas mídias, e quando alinhado ao marketing digital pode gerar resultados valiosos para a conquista e retenção de compradores.

Para além dessas formas de promoção, é importante salientar sobre a prática

de vendas de porta em porta que ainda é muito utilizada em municípios de pequeno porte. Para Sousa (2017), mesmo com as inovações tecnológicas, a modalidade de venda de porta em porta continua muito atraente, pois permite trazer comodidade, praticidade e conforto para os consumidores, além favorecer um relacionamento mais próximo entre o vendedor e o seu cliente pautando na confiança e assertividade.

PRODUTOS/SERVIÇOS COMERCIALIZADOS

Quanto aos produtos e serviços comercializados pelo grupo de empreendedoras, percebeu-se que elas vendem produtos diversificados. Entre eles, convém ressaltar que são comercializadas roupas (masculina/feminina/infantil), produtos de cama, mesa e banho, cosméticos, joias, calçados, gêneros alimentícios como bolos e salgados, crochê, papelaria, bijuterias de miçangas, personalização de copos e canecas e serviços de manicure.

Os produtos comercializados, em sua maioria, são de produção própria, como os gêneros alimentícios, destacando o bolo de sal, conhecido como peta e também a brevidade, que é um tipo de bolo bastante consumido na cidade. Há também o crochê em que são confeccionados para produção de roupas, bonecas, itens de cozinha com *sousplat* e bordas de guardanapos, dando requinte a essas peças todo amor e técnicas de produção e acabamentos (Figura 1).

Figura 1: Diversidade de produtos de crochê



Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Os acessórios de bijuterias são feitos com miçangas, que dão origem a brincos, colares, anéis, pulseiras, chaveiros até bolsas de mão, essas contam também com excelente acabamento, conforme pode ser observado na Figura 2.

Figura 2: Diversidade de produtos de miçangas



Fonte: Dados da pesquisa (2024).

A personalização de copos é bem interessante, e possui um processo antes disso. Para que o produto final seja comercializado, ocorre uma reutilização de recipientes como as de latas de cerveja ou refrigerante que são selecionadas, higienizadas e preparadas para receber a transformação dar origem a um copo térmico personalizado (Figura 3).

Figura 3: Produtos de Copos personalizados

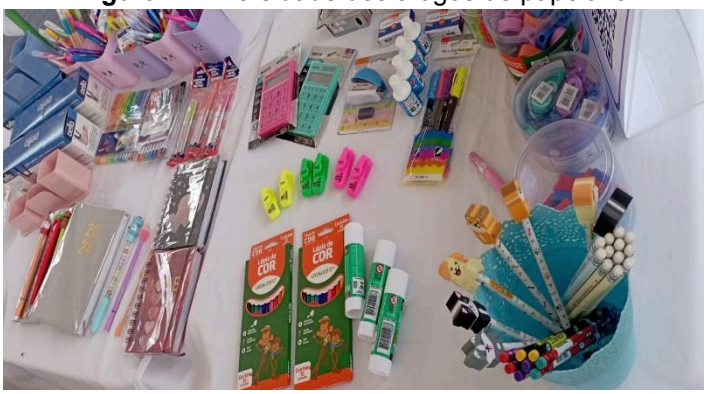


Fonte: Dados da pesquisa (2024).

As latinhas de milho passam pelo mesmo processo de reciclagem que as latas de cerveja ou refrigerante, e inicialmente são transformadas em xícaras. Em seguida, essas latas são utilizadas para produzir copos térmicos, que recebem um revestimento de isopor para garantir o isolamento térmico. A última etapa consiste na personalização e acabamento, transformando as latas recicladas em um produto com nova funcionalidade. Essas práticas de reciclagem não só incentivam a sustentabilidade, mas também representam uma forma inovadora de empreendedorismo, gerando valor para o meio ambiente e a sociedade (Santos *et al.*, 2021).

Os artigos de papelaria são adquiridos a partir de uma seleção de produtos de marcas já consolidadas no mercado, e outros com inovações na sua aparência e utilização. São comercializados produtos como agenda, apontadores, canetas, grafites de diferentes cores e modelos, marca textos, calculadoras e diversos outros produtos que são ofertados de forma mais acessível aos clientes.

Figura 4: Diversidade dos artigos de papelaria



Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Referente a destinação da renda proveniente dos empreendedorismos, identificou-se que grande parte das empreendedoras utiliza a renda obtida para cobrir despesas domésticas e os custos relacionados aos filhos. Uma parte pequena da renda é destinada para a realização pessoal e para investir no próprio negócio. Assim, observa-se que é notório que os recursos oriundos do empreendedorismo praticado por essas mulheres são em sua maioria para auxiliar no pagamento das despesas de casa, podendo afirmar que esses empreendimentos são por necessidade, ou seja, elas decidem empreender por não possuírem melhores alternativas de emprego. Em outras palavras, elas buscaram criar um negócio que gere rendimentos, visando a sua subsistência e de seus familiares para assim contribuir para mudar a realidade em que vivem (GEM, 2017).

DESAFIOS E DIFICULDADES PARA EMPREENDER

Segundo a pesquisa da GEM (2017), um grande desafio do empreendedorismo feminino é a dificuldade de conciliar demandas da família e do empreendimento. Esse problema foi observado pelas participantes da presente pesquisa.

Entre as dificuldades de empreender, uma parcela das respondentes informou que possuem muita dificuldade em conciliar sua atividade empreendedorismo com

as tarefas domésticas. Outra parte relatou a dificuldade de obter capital para investir nos seus negócios. Uma dificuldade relata diz respeito a necessidade de maior formação para realizar a gestão de negócios.

Diante dos estudos analisados, as dificuldades enfrentadas por mulheres empreendedoras, foram desde a conciliação dos serviços domésticos, cuidados com a saúde e educação dos filhos, jornadas de trabalho maiores, tudo isso tendo que conciliar junto ao empreendedorismo.

Para Rocha (2018), as mulheres empreendedoras ainda enfrentam dificuldades em realizar um planejamento adequado. No entanto, elas demonstram interesse em adquirir conhecimento e capacitação, participando de eventos voltados para a gestão de negócios. Elas encontram ainda mais dificuldades do que os homens, o que pode ser explicado pelas construções históricas que foram atribuídas ao gênero pela sociedade. Ocorre também a dificuldade de conciliação do tempo entre o empreendimento e o tempo dedicado aos filhos e outros dependentes, outra dificuldade sentida pelas empreendedoras é a falta de colaboração dos filhos e do cônjuge, pois na tentativa de equilibrar as pressões encontradas entre trabalho e vida pessoal, as mulheres buscam dividir os horários, conter as emoções, além de buscar a harmonia no convívio familiar. A obtenção de recursos também é relatada como uma das dificuldades do processo empreendedor feminino. Na ausência de recursos próprios, algumas empreendedoras se sentem dependentes do companheiro para financiar seus negócios, o que pode vir junto de cobranças ou receio do insucesso.

Para Cavalcante (2018), as mulheres ainda enfrentam muitas dificuldades como o investimento desigual, o desestímulo, a educação desigual, dentre outras questões, para empreender. Mesmo com todas essas dificuldades e limitações, a cada dia que passa surgem mais empreendimentos gerenciados por mulheres. A maternidade se torna também uma dificuldade para aproveitar as oportunidades e ter uma progressão em sua carreira, bem como a falta da parceria do poder público que ocorre em algumas vezes (Falcão, 2020).

Dessa forma, os resultados desta pesquisa mostram algumas similaridades com o que foi identificado em outros estudos sobre empreendedorismo feminino, mas também revelam particularidades importantes. Dificuldades frequentemente apontadas em outras investigações, como o excesso de burocracia — identificado como o principal desafio por empreendedoras em Portugal, segundo Rodrigues

(2022) — e a falta de apoio do parceiro, não foram mencionadas pelas mulheres entrevistadas nesta pesquisa. Isso pode estar relacionado ao contexto em que vivem e ao porte de seus negócios, uma vez que todas as participantes desta pesquisa são empreendedoras informais, o que as exime de lidar com a burocracia enfrentada por empreendimentos formais. Por outro lado, a dificuldade de acesso a recursos financeiros, mencionada pelas mulheres da presente pesquisa, não foi observada nos estudos de Bandeira et al. (2021) e Teixeira e Bomfim (2016), o que destaca uma diferença significativa nos desafios enfrentados, possivelmente relacionada ao contexto local e ao estágio de maturidade dos negócios analisados.

CONCLUSÕES

Este estudo traçou um panorama sobre as motivações e desafios enfrentados por um grupo de mulheres empreendedoras do município de São Braz no Piauí. Os resultados obtidos no estudo permitiram uma análise das razões que impulsionam essas mulheres a empreender. Observou-se que suas decisões estão relacionadas a fatores como a busca pela independência financeira, o empoderamento pessoal e social, a realização pessoal e a preservação de tradições culturais.

O grupo de mulheres busca no empreendedorismo uma forma de obter sua independência financeira, contribuindo para o sustento da família e melhorando sua qualidade de vida. O empoderamento obtido por meio do empreendedorismo também as posiciona como líderes e figuras respeitadas na comunidade local. Para muitas, abrir o próprio negócio é visto como uma realização pessoal. Além disso, a escolha de produtos como crochê e miçangas aponta para a preservação de tradições artesanais que refletem a identidade cultural local.

Entretanto, essas empreendedoras enfrentam grandes desafios devido ao contexto econômico de São Braz, um município pequeno com poucas oportunidades de emprego e baixa geração de renda, muitas vezes dependente da agricultura e de programas sociais do governo. Entre os principais obstáculos estão o difícil acesso a financiamento, a falta de capacitação e educação, o desafio de equilibrar responsabilidades profissionais e familiares e a limitação do mercado consumidor local. A informalidade de muitas dessas empreendedoras também agrava as dificuldades, prejudicando o acesso a benefícios de segurança e estabilidade econômica.

Apesar dessas adversidades, o trabalho colaborativo e o apoio mútuo entre

as empreendedoras já representam um avanço significativo. A formação desse grupo possibilita o enfrentamento de algumas dificuldades e promove a troca de conhecimentos e recursos. Embora algumas iniciativas governamentais de capacitação já existam, é necessário expandir e fortalecer as políticas e programas de suporte educacional e financeiro, visando atender de forma mais eficaz às necessidades dessas mulheres e impulsionar o crescimento de seus negócios.

Para fortalecer o empreendedorismo feminino em São Braz, recomenda-se implementar programas de microcrédito acessível, investir em capacitação contínua com cursos práticos, incentivar a formalização dos negócios simplificando burocracias e criar redes de apoio locais que facilitem a troca de experiências e parcerias entre as empreendedoras.

Por fim, este estudo oferece uma visão detalhada e contextualizada de um grupo de mulheres empreendedoras frequentemente sub-representado na literatura científica. Pesquisas futuras sobre o tema são fundamentais para ampliar a compreensão sobre o empreendedorismo feminino em contextos socioeconômicos desafiadores, subsidiando a formulação de políticas públicas e práticas que apoiem essas mulheres. O fortalecimento do empreendedorismo feminino, especialmente em regiões mais carentes, pode promover o desenvolvimento econômico e social, contribuindo para uma comunidade mais próspera e inclusiva.

REFERÊNCIAS

BANDEIRA, L. L.; MESQUITA, R. F.; ARAÚJO, M. K. F.; MATOS, F. R. N. As Dificuldades de Percurso das Mulheres Empreendedoras. **Revista de Gestão e Secretariado**, v. 12, n. 3, p. 1–18, 2021. https://doi.org/10.7769/gesec.v12i3.1213

BORGES JUNIOR, C. V.; ANDREASSI, T.; NASSIF, V. M. J. (A Falta de) Indicadores de Empreendedorismo no Brasil. **REGEPE Entrepreneurship and Small Business Journal**, v. 6, n. 3, p. 1–9, 2017. https://doi.org/10.14211/regepe.v6i3.771

CARREIRA, S. S. et al. Empreendedorismo feminino: um estudo fenomenológico. **NAVUS Revista de Gestão e Tecnologia**, v. 5, n.2, p. 6-13, 2015.

CAVALCANTE, J. S. **Empreendedorismo Feminino**: um Estudo sobre o Perfil das Mulheres Empreendedoras Informais no Município de Solânea-PB. 2018. 54 f. Monografia (Graduação em Administração). Universidade Federal da Paraíba – UFPB, Bananeiras, 2018.

FALCÃO, V. G. **Empreendedorismo por Mulheres**: um estudo sobre os desafios das empreendedoras da Associação de Mulheres de Negócios e Profissionais (BPW) de Naviraí-MS. 2020. 29 f. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em

Administração). Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Naviraí, 2020.

FERREIRA, M. S. **Mapeamento do desenvolvimento de disciplinas de empreendedorismo nas Instituições de Ensino Superior (IES) na cidade de Sorocaba e Votorantim**. 2019. 132 p. Dissertação (Mestrado em Processos Tecnológicos e Ambientais). Universidade de Sorocaba (UNISO), Sorocaba, 2019.

GIMENEZ, F. A. P.; FERREIRA, J. M.; RAMOS, S. C. Empreendedorismo Feminino no Brasil: Gênese e Formação de um Campo de Pesquisa. **REGEPE Entrepreneurship and Small Business Journal**, v. 6, n. 1, p. 40-74, 2017.

Global Entrepreneurship Monitor - GEM. **Empreendedorismo no Brasil**: **2016.** Coordenação de Simara Maria de Souza Silveira Greco; diversos autores - Curitiba: IBQP, 2017. 208 p. Disponível em: https://ibqp.org.br/wp-content/uploads/2017/07/AF-GEM-Nacional-BAIXA.pdf. Acesso em: 10 abr. 2024.

Global Entrepreneurship Monitor - GEM. **Empreendedorismo no Brasil.** 2022. Relatório Executivo: SEBRAE. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/8053515/mod_resource/content/1/GEM-BR-2022-2023-Relatorio-Executivo-v7-REVISTO-mai-23.pdf. Acesso em: 10 abr. 2024.

HORTELA, T. M. **Sebrae em Dados - Empreendedorismo Feminino.** 2022. Disponível em: https://sebraepr.com.br/comunidade/artigo/sebrae-em-dados-empreendedorismo-feminino. Acesso em: 10 abr. 2024.

LAGES, S. R. C. Desafios do Empreendorismo Feminino: Uma reflexão sobre as dificuldades das mulheres pobres na condução de projetos geradores de renda. **Estação Científica**, v. 1, n. 1, p.1-7, 2005.

MAIA, P. P. R. **A inserção da mulher no mercado de trabalho no município de Itaú-RN**. 2022. 46 p. Monografia (Graduação em Ciências Econômicas). Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN), Pau dos Ferros, 2022.

MARIANO, A. M.; SANTOS, M. R.; COBBE, P.; SOUZA, R. L. S. Antecedentes do marketing boca a boca digital efetivo: um estudo aplicado ao Instagram. *In*: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DO VALE DO SÃO FRANCISCO, 7., 2017, Juazeiro, **Anais...** Juazeiro, Univasf, 2017.

OLIVEIRA, R. R. **Empreendedorismo feminino no Brasil e sua relação com variáveis econômicas e sociais.** 2017. 102 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Tecnologia, Santa Maria, 2017.

ROCHA, G. T. **Empreendedorismo Feminino**: Significados, Motivações e Desafios das Mulheres que Decidem Empreender no DF. 2018. 67 f. Monografia (Graduação em Administração). Universidade de Brasília, Brasília, 2018.

RODRIGUES, C. C. **Empreendedorismo feminino**: Obstáculos, motivações e

desafios. Dissertação (Mestrado). Iscte - Instituto Universitário de Lisboa, 2022. Disponível em: http://hdl.handle.net/10071/26217. Acesso em: 08 nov. 2024.

ROSA, S. S. da.; ORELLANA, V. dos S. Q.; MENEZES, G. R. Determinantes do Empreendedorismo Feminino no Brasil e Regiões. **Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos**, [S. l.], v. 14, n. 4, p. 690–713, 2020. DOI: 10.54766/rberu.v14i4.643.

SANTOS, I. A.; FLORENCIO, M. N. S.; ESCOBAR, M. A. R.; COSTA, B. M. G.; OLIVEIRA JÚNIOR, A. M. Produção científica internacional em empreendedorismo sustentável: características, análise de citação e rede de colaboração. **Revista de Empreendedorismo, Negócios e Inovação**. S. B. do Campo, v. 6, n. 2, p. 44-63, julho – dezembro, 2021.

SILVEIRA, G. B.; SANTOS, I. C.; LEÃO, N. C. A. Empreendedorismo no Brasil em Crise (2014-2017): Uma Análise de Resultados Sob o Enfoque da Competitividade, Inovação e Prosperidade. **Desenvolvimento Em Questão**, v. 20, n. 58, e12444, 2022. https://doi.org/10.21527/2237-6453.2022.58.12444

SOUSA, L. S. **Comportamento do consumidor:** um estudo de caso de vendas porta a porta. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Tecnologia em Gestão Empresarial) - Faculdade de Tecnologia de Americana, Americana, 2017.

TAVARES, L. F.; RODRIGUES, M. S. O Sebrae e o Fortalecimento do Discurso do Empreendedorismo no Brasil: Uma Análise a Partir do Relatório Global Entrepreneurship Monitor (GEM). **SINERGIA - Revista do Instituto de Ciências Econômicas**, **Administrativas e Contábeis**, v. 19, n. 1, p. 47–56, 2015.

TEIXEIRA, R. M.; BOMFIM, L. C. S. Empreendedorismo feminino e os desafios enfrentados pelas empreendedoras para conciliar os conflitos trabalho e família: estudo de casos múltiplos em agências de viagens. **Revista Brasileira de Pesquisa em Turismo**, v. 10, n. 1, p. 44-64, 2016.

VIEIRA, D. M.; VIEIRA, M. B. N.; ENES, Y. O. Empreendedorismo feminino: significados, motivações e desafios das mulheres que decidem empreender. **REMIPE-Revista de Micro e Pequenas Empresas e Empreendedorismo da Fatec Osasco**, v. 8, n. 2, p. 263-282, 2022.

EMPREENDEDORISMO FEMININO DIGITAL: MAPEAMENTO BIBLIOMÉTRICO DAS PUBLICAÇÕES CIENTÍFICAS NO PERÍODO DE 2007 A 2024

EMPRENDIMIENTO FEMENINO DIGITAL: MAPEAMIENTO BIBLIOMÉTRICO DE LAS PUBLICACIONES CIENTÍFICAS EN EL PERIODO DE 2007 A 2024

FEMALE DIGITAL ENTREPRENEURSHIP: BIBLIOMETRIC MAPPING OF SCIENTIFIC PUBLICATIONS FROM 2007 TO 2024

Manuela Ribeiro dos Santos Assis[1]
Romário Martins de Sousa[2]
Francisdalva Rosa de Jesus[3]
Márcio Nannini da Silva Florêncio[4]

RESUMO
As tecnologias da informação e comunicação (TICs) têm impactado profundamente as práticas empreendedoras das mulheres, proporcionando um novo panorama de possibilidades que vão desde o acesso facilitado a mercados até a melhoria na gestão dos negócios e a promoção de maior autonomia e inovação. Este estudo tem como objetivo analisar a produção científica sobre o empreendedorismo feminino no ambiente digital entre 2007 e 2024, adotando uma abordagem bibliométrica com base na Web of Science (WoS). Ao todo, foram recuperados 82 artigos sobre o tema no período analisado, revelando um crescimento expressivo nas publicações a partir de 2018, especialmente nas áreas de negócios, administração, economia e estudos de desenvolvimento. A análise demonstrou uma diversidade geográfica significativa, com Inglaterra, Índia e Austrália se destacando como os países que mais contribuíram para o corpo de pesquisa existente. A revisão da literatura indica que as TICs têm desempenhado um papel crucial na abertura de novas oportunidades para mulheres empreendedoras, permitindo-lhes expandir seus negócios para além das fronteiras locais e alcançar mercados globais. Apesar disso, desafios como desigualdade de gênero e barreiras no acesso a recursos justos ainda persistem, limitando o potencial dessas empreendedoras. Os estudos também evidenciam que as TICs não apenas simplificam a entrada e operação em novos mercados, mas também incentivam a inovação e aumentam a eficiência na gestão empresarial. Assim, torna-se evidente a necessidade de políticas públicas e iniciativas do setor privado que promovam um ambiente inclusivo e de apoio ao empreendedorismo digital feminino. Tais medidas são essenciais para fomentar o crescimento econômico sustentável e garantir equidade de oportunidades, permitindo que mulheres empreendedoras explorem plenamente seu potencial no cenário digital global.
Palavras-chave: Empreendedorismo feminino; Tecnologias de informação e

[1] Especialização em Empreendedorismo e Inovação, Instituto Federal do Piauí - IFPI, manuela.ribeiro@ufpi.edu.br.
[2] Coordenação Pedagógica, Instituto Federal do Piauí - IFPI, romariomartins@ifpi.edu.br
[3] Curso de Administração, Instituto Federal do Piauí - IFPI, francisdalva.rosa@ifpi.edu.br
[4] Doutor em Ciência da Propriedade Intelectual, Instituto Federal do Piauí - IFPI, marcio.florencio@ifpi.edu.br

comunicação; Igualdade de gênero; Negócios digitais; Impacto socioeconômico.

RESUMEN

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) han tenido un profundo impacto en las prácticas empresariales de las mujeres, brindando un nuevo panorama de posibilidades que van desde un acceso más fácil a los mercados hasta una mejor gestión empresarial y la promoción de una mayor autonomía e innovación. Este estudio tiene como objetivo analizar la producción científica sobre el emprendimiento femenino en el entorno digital entre 2007 y 2024, adoptando un enfoque bibliométrico basado en la Web of Science (WoS). En total, se recuperaron 82 artículos sobre el tema en el período analizado, revelando un crecimiento significativo de las publicaciones a partir de 2018, especialmente en las áreas de negocios, administración, economía y estudios de desarrollo. El análisis demostró una diversidad geográfica significativa, destacando Inglaterra, India y Australia como los países que más contribuyeron al cuerpo de investigación existente. La revisión de la literatura indica que las TIC han desempeñado un papel crucial al abrir nuevas oportunidades para las mujeres empresarias, permitiéndoles expandir sus negocios más allá de las fronteras locales y llegar a los mercados globales. A pesar de esto, aún persisten desafíos como la desigualdad de género y las barreras para acceder a recursos justos, lo que limita el potencial de estos emprendedores. Los estudios también muestran que las TIC no sólo simplifican la entrada y la operación en nuevos mercados, sino que también fomentan la innovación y aumentan la eficiencia en la gestión empresarial. Así, se hace evidente la necesidad de políticas públicas e iniciativas del sector privado que promuevan un entorno inclusivo y apoyen el emprendimiento digital femenino. Estas medidas son esenciales para fomentar el crecimiento económico sostenible y garantizar la equidad de oportunidades, permitiendo a las mujeres empresarias explorar plenamente su potencial en el escenario digital global.

Palabras clave: Emprendimiento femenino; Tecnologías de información y comunicación; Igualdad de género; Negocios digitales; Impacto socioeconómico.

ABSTRACT

Information and communication technologies (ICTs) have had a profound impact on women's entrepreneurial practices, providing a new panorama of possibilities ranging from easier access to markets to improved business management and the promotion of greater autonomy and innovation. This study aims to analyze the scientific production on female entrepreneurship in the digital environment between 2007 and 2024, adopting a bibliometric approach based on the Web of Science (WoS). In total, 82 articles on the subject were retrieved in the analyzed period, revealing a significant growth in publications since 2018, especially in the areas of business, administration, economics and development studies. The analysis demonstrated significant geographical diversity, with England, India and Australia standing out as the countries that contributed the most to the existing body of research. The literature review indicates that ICTs have played a crucial role in opening new opportunities for women entrepreneurs, allowing them to expand their businesses beyond local borders and reach global markets. Despite this, challenges such as gender inequality and barriers to accessing fair resources still persist, limiting the potential of these female entrepreneurs. Studies also show that ICTs not only simplify entry and operation in new markets, but also encourage innovation and increase efficiency in business management. Thus, the need for public policies and private sector

initiatives that promote an inclusive and supportive environment for female digital entrepreneurship becomes evident. Such measures are essential to foster sustainable economic growth and ensure equality of opportunity, allowing female entrepreneurs to fully explore their potential in the global digital landscape.
Keywords: Female entrepreneurship; Information and communication technologies; Gender equality; Digital business; Socioeconomic impact.

INTRODUÇÃO

O empreendedorismo feminino tem emergido como uma resposta à crescente presença das mulheres no mercado de trabalho e à busca por igualdade social e econômica (Amorim; Batista, 2012; Santos et al., 2023). No Brasil, esse movimento tem ganhado destaque, posicionando o país como o sétimo em termos de proporção de mulheres entre os empreendedores iniciais. As mulheres representam uma parcela significativa dos microempreendedores individuais, conforme aponta o relatório de empreendedorismo no Brasil, realizado pelo Sebrae (2023).

Santos et al. (2023) apontam que o conceito de empreendedorismo não faz distinção entre raça ou gênero, mas enfatizam que estudos acadêmicos indicam que as iniciativas empreendedoras conduzidas por mulheres encontram obstáculos discriminatórios originados de diversos estereótipos, sejam culturais, sociais ou econômicos. Empreender é um ato de coragem, criatividade e inovação. Há diversos riscos no ato de criar um novo negócio, e além da determinação e motivação pessoal, é necessário ter em mente que empreender é estar disposto a identificar oportunidades mesmo diante das incertezas (Jonathan, 2011). Com o avanço dos instrumentos tecnológicos, e as mudanças na maneira como o ser humano interage, abriu-se um campo de possibilidades em que as redes sociais virtuais se transformam em plataformas para oferecer serviços e produtos (Fontana et al., 2021).

O fenômeno das interações sociais intermediadas pela tecnologia mudou a maneira de comprar e vender. Há poucas décadas, o consumo era predominantemente presencial, ou seja, era necessário ir a um local físico para adquirir um produto desejado. O advento da Internet mudou o significado de empreender, pois, mesmo diante de restrições no que diz respeito ao espaço físico e financeiro, é possível criar um negócio que seja acessado online.

Se, por um lado, é perceptível as mudanças promovidas pelas Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) no campo dos negócios, por outro, cabe questionar como as mulheres estão utilizando as novas ferramentas digitais para

empreender. A literatura sobre empreendedorismo feminino indica que as mulheres têm cada vez mais participação no campo dos negócios.

De acordo com Moore e Buttner (1997), o empreendedorismo feminino é motivado por três fatores: 1) a busca por autodeterminação, autonomia e liberdade; 2) a possibilidade de enfrentar os desafios originados pelo ato de empreender; e 3) a oportunidade de superar os obstáculos na progressão da carreira no mercado de trabalho, muitas vezes determinados por questões de gênero. Para além da motivação individual, é recorrente na literatura observar que, ao empreender, as mulheres buscam romper com os determinismos demarcados pela divisão sexual do trabalho. Nesse sentido, ao empreender no campo digital, as mulheres desejam não só realização pessoal, mas também o reconhecimento do potencial feminino no aspecto econômico.

Observando essas limitações, McAdam, Crowley e Harrison (2019) demonstram que a esfera digital simplifica a participação feminina no empreendedorismo, abrindo espaço para a integração do mundo digital nas operações empresariais e viabilizando o empreendedorismo digital. Assim, por meio do uso das TICs, há uma facilitação da competitividade e um aumento do crescimento econômico a longo prazo para as mulheres.

Recuero (2011) ressalta que o advento da Internet trouxe mudanças significativas para a sociedade, permitindo a expressão e a interação através das ferramentas de comunicação mediada por computador e aparelhos móveis. A autora também afirma que elementos característicos das redes sociais na Internet são fundamentais para compreender sua dinâmica e o modo como as informações nelas circulam. Com o crescimento do empreendedorismo digital por mulheres, há também um aumento significativo nas pesquisas acadêmicas focadas em entender e estudar o tema (Santos et al., 2023).

Dado o exposto e considerando a presença de uma lacuna teórica e a importância do tema para o progresso econômico e social, surge a necessidade de estudos que organizem as pesquisas sobre o empreendedorismo digital por mulheres em todo o mundo, enfatizando que as TICs têm o potencial de serem uma fonte de renda e, consequentemente, um meio duradouro para o empoderamento das mulheres (Santos et al., 2023).

Portanto, este estudo propõe a seguinte problemática: Como se encontra o estado da arte sobre o empreendedorismo digital feminino na literatura acadêmica

entre os anos de 2007 e 2024? O objetivo é analisar e compilar as principais pesquisas científicas sobre o empreendedorismo digital feminino em todo o mundo no período de 2007 a 2024. Este estudo pretende mapear as tendências, identificar as principais barreiras e facilitadores enfrentados por mulheres empreendedoras digitais, e avaliar o impacto das TICs no empoderamento econômico e social dessas mulheres.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O protagonismo feminino no mundo dos negócios é cada vez mais perceptível. Segundo Rodrigues (2021), com a expansão da Internet e o aumento das interações mediadas pela tecnologia, surgiu o fenômeno das mulheres que utilizam redes sociais virtuais para oferecer serviços e produtos. Por meio da internet, essas mulheres empreendedoras buscam superar as dificuldades que interferem no cotidiano do gênero feminino.

De acordo com Anderson e Woodcock (1996), os principais elementos que levam as mulheres a empreender são a insatisfação com a liderança masculina, a descoberta de um nicho de mercado, e o prazer e satisfação de gerenciar um negócio próprio. A literatura sobre o empreendedorismo feminino frequentemente ressalta as dificuldades decorrentes dos papéis de gênero. Ao empreender, a mulher precisa lidar com os diferentes papéis sociais que lhe são atribuídos, ou seja, além de dona do negócio, muitas vezes é também mãe e esposa (Fontana et al., 2021).

Fontana et al. (2021, p. 1) afirmam que “após a revolução sexual de 1960 e a conquista dos direitos civis das mulheres, as empreendedoras começaram uma busca contínua pela emancipação pessoal e financeira”. Há poucas décadas, o imaginário social compreendia que cabia à mulher cuidar da família. Com as mudanças nas relações sociais, o estigma de "dona do lar" foi rompido, e as mulheres passaram a ter espaço no mundo dos negócios, ainda que de maneira desigual em comparação aos homens.

Para compreender as motivações que levam as mulheres a empreender, Boden (1999) observa que, ao contrário dos homens, a flexibilidade de horário e razões familiares são apontadas como motivos que impulsionam as mulheres a desejarem ser suas próprias patroas (Jonathan, 2011). Além disso, Silveira e Gouvêa (2008) observaram que a maioria das mulheres gerentes de empresas são casadas e com filhos, possuem formação em nível superior, trabalham mais de nove

horas por dia e contribuem com metade do orçamento familiar.

A literatura sobre o empreendedorismo digital feminino no Brasil ainda é incipiente. Fontana et al. (2021, p. 2) observam que “mesmo diante da intensificação do uso das redes sociais nos pequenos e médios empreendimentos liderados por mulheres no país, os benefícios de uso desses recursos para o empreendedorismo feminino são pouco conhecidos na literatura e prática empresarial”. Atualmente, o uso de redes sociais virtuais integra o dia a dia das pessoas, sendo raro encontrar alguém que não tenha ao menos uma conta em plataformas de redes sociais. Entre as vantagens de utilizar as redes sociais virtuais estão a maior visibilidade entre clientes e potenciais clientes, aumento das vendas e adaptabilidade geográfica (Souza et al., 2023).

Segundo Gimenez et al. (2017, p. 41), “estudos sobre empreendedorismo no Brasil têm sido cada vez mais frequentes. Embora seja possível encontrar estudos realizados no século passado, é a partir dos anos 2000 que o tema parece ter atraído mais fortemente a atenção dos pesquisadores brasileiros”. Nos empreendimentos liderados por mulheres, os dados mostram que a presença de empresas criadas e geridas por mulheres é muito relevante no ambiente das micro e pequenas empresas brasileiras, representando inclusão, permanência no mercado de trabalho e geração de emprego e renda (Jonathan, 2011). De acordo com o relatório Global Entrepreneurship Monitor (GEM), até 2018 havia no Brasil uma tendência de novos negócios serem criados por mulheres. “Apesar de a Taxa de Empreendimento Inicial (TEI) em 2018 ser maior entre os homens (18,5% contra 17,3% das mulheres), percebe-se um equilíbrio entre os gêneros e ressalta-se que, em 2016 e 2017, as TEAs femininas foram superiores às masculinas” (Fontana et al., 2021, p. 3).

Com a internet, novas maneiras de negociar foram criadas. O surgimento do E-commerce, ou comércio eletrônico, revolucionou a forma de realizar trocas comerciais. A partir de sites e aplicativos de compra e venda, o dispositivo eletrônico (computador, celular e tablet) passou a ser o mercado. O empreendimento digital permite que diferentes plataformas sejam utilizadas para se comunicar com os clientes (Brandão, 2016). Santos et al. (2023, p. 16) afirmam que “a utilização de ferramentas como e-mail, aplicativos de mensagens instantâneas e plataformas digitais traz novas oportunidades de comunicação e de relacionamento com clientes”. Não há dúvidas de que o uso da tecnologia abre um campo de

possibilidades comerciais. Observando a relação entre empreendedorismo e o gênero feminino, é possível afirmar que as mulheres têm feito cada vez mais uso do meio digital para empreender. Mesmo diante das barreiras existentes, o número de empreendedoras é crescente (Santos et al., 2023).

METODOLOGIA

Este artigo caracteriza-se como uma pesquisa exploratória, devido à necessidade de aprimoramento de ideias e descobertas (Gil, 2023). O modelo conceitual e operativo adotado foi a pesquisa de levantamento de estado da arte (Ferreira, 2002), que busca analisar diversas posições acerca de um problema. Quanto à abordagem, a pesquisa é classificada como quantitativa, empregando análise bibliométrica. Para Florêncio et al. (2020), os indicadores bibliométricos são importantes para avaliar e analisar a produção científica em determinada área do conhecimento.

Para a viabilização deste estudo, foram consideradas publicações do período de 2007 a 2024, contemplando artigos encontrados na base de dados Web of Science (WoS) que representa uma das principais coleções científicas online de busca que coleta e oferece conteúdo produzido globalmente. A escolha da WoS se deve à sua reputação como uma das principais bases de dados científicas, garantindo a abrangência e a qualidade das publicações encontradas (Florêncio et al., 2020). Além disso, a plataforma oferece ferramentas robustas para análise de citações e métricas de impacto, facilitando a identificação de tendências de pesquisa e permitindo uma visão mais detalhada sobre a produção científica em diferentes campos como, por exemplo, o empreendedorismo (Santos et al., 2021).

Os dados foram coletados no mês de maio de 2024 na base de dados WoS utilizando a seguinte *string* de busca: AK=("Entrepreneur*" OR "Business") AND AK=("Wom$n" OR "Femin*" OR "Femal*") AND AK=("Digital*" OR "Online" OR "E-commerc*" OR "Virtual*"). Esta *string* foi empregada para identificar artigos relevantes sobre empreendedorismo feminino no contexto digital. A análise dos dados foi realizada por meio de uma bibliometria, abordando as principais características da produção científica sobre o tema em questão, tais como: áreas do conhecimento dos artigos, evolução temporal das publicações, autores, tipos de publicação e países de origem das pesquisas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa realizada na base de dados Web of Science (WoS) resultou em um total de 82 artigos relevantes. Estes artigos foram classificados de acordo com suas áreas de enfoque, conforme a estratégia de busca aplicada. A Tabela 1 apresenta a distribuição desses artigos entre diferentes áreas de estudo.

Os resultados indicam uma ampla gama de disciplinas de pesquisa relacionadas ao empreendedorismo feminino no mundo digital. A maior parte dos artigos está concentrada nas áreas de Negócios (34,7%) e Gestão (26,3%), sugerindo que essas são as disciplinas em que o tema é mais amplamente discutido. A quantidade significativa de artigos publicados nas áreas de economia (8,4%), estudos de desenvolvimento (6,3%) e ciência e tecnologia verde e sustentável (6,3%) indica um interesse diversificado e interdisciplinar nas questões relacionadas ao empreendedorismo feminino no contexto digital.

Outras áreas, como Ciência da Informação e Biblioteconomia (4,2%), Comunicação (3,2%), Pesquisa Educacional (3,2%), Estudos Femininos (3,2%) e Hospitalidade, Lazer, Esporte e Turismo (3,2%), também fornecem uma variedade de perspectivas e metodologias para o estudo do empreendedorismo feminino digital.

Tabela 1: Áreas de enfoque dos artigos encontrados.

Área de Estudo	n	%
Negócios (*Business*)	33	34,7
Gestão (*Management*)	25	26,3
Economia (*Economics*)	8	8,4
Estudos de Desenvolvimento (*Development Studies*)	6	6,3
Ciência e Tecnologia Verde e Sustentável (*Green Sustainable Science and Technology*)	6	6,3
Ciência da Informação e Biblioteconomia (*Information Science and Library Science*)	4	4,2
Estudos Femininos (*Women's Studies*)	4	4,2
Comunicação (*Communication*)	3	3,2
Pesquisa Educacional (*Education Educational Research*)	3	3,2
Hospitalidade, Lazer, Esporte e Turismo (*Hospitality, Leisure, Sport, Tourism*)	3	3,2
Total	95	100 %

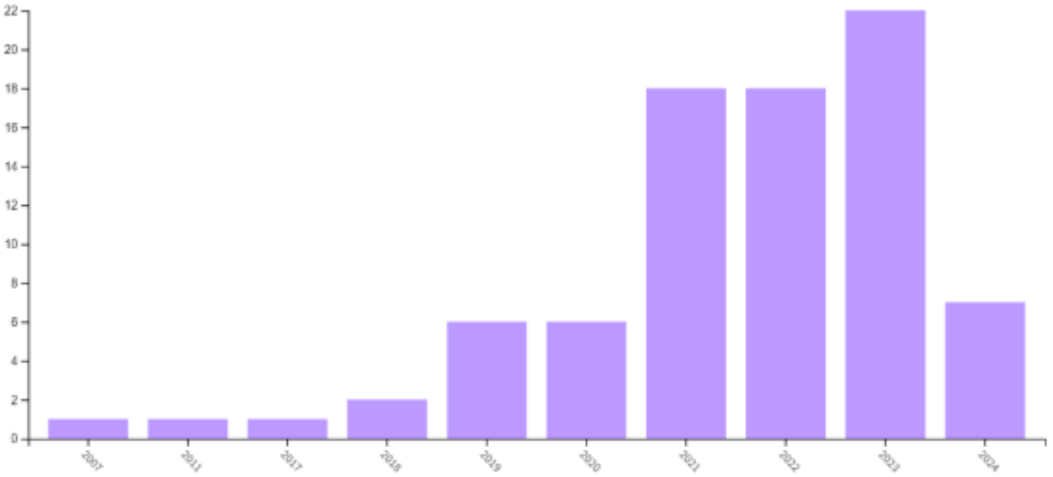
Nota: Os artigos podem ser enquadrados em mais de uma área de pesquisa.
Fonte: Adaptado da WoS (2024).

Ao analisar esses achados, é possível identificar as principais áreas de foco e

as lacunas de conhecimento existentes. Isso fornece uma base sólida para futuras pesquisas e discussões sobre o assunto.

A análise temporal dos artigos revela uma variação significativa na produção ao longo dos anos (Figura 1). Entre 2007 e 2017, a produção científica foi baixa, com uma média de apenas 2 artigos por ano. Em 2018, a produção aumentou para quatro artigos, continuando a crescer em 2019, quando alcançou 6 artigos e este número se manteve estável em 2020. O crescimento foi acentuado em 2021 e 2022, com uma média de 18 artigos por ano. Em 2023, houve um aumento significativo, com 22 artigos publicados. Para 2024, os dados parciais indicam a publicação de 8 artigos até o momento.

Figura 1: Evolução Anual das Publicações sobre Empreendedorismo Feminino Digital (2007-2024).

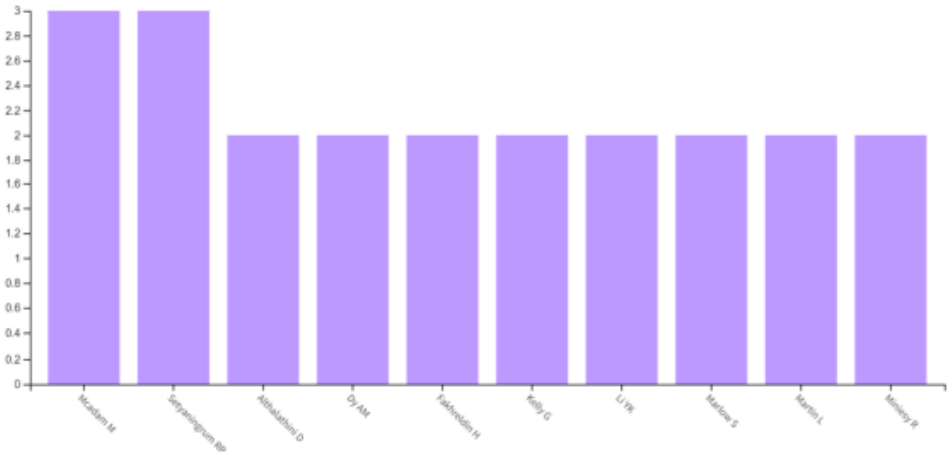


Fonte: WoS (2024).

A Figura 2 apresenta a frequência dos autores mais produtivos nas pesquisas relacionadas ao tema em questão. Os autores com o maior número de publicações são McAdam, M. e Setyaningrum, R. P., ambos com três artigos. Além disso, Althalathini, D., Dy, A. M., Fakhreldin, H., Kelly, G., Li, Y. K., Marlow, S., Martin, L., e Miniesy, R. também se destacam, cada um com dois artigos publicados.

De acordo com os dados coletados na Web of Science, esses autores figuram entre os que mais contribuíram com publicações sobre empreendedorismo feminino digital. A frequência de suas contribuições destaca a relevância desses pesquisadores para o campo. No entanto, o número relativamente pequeno de artigos entre os principais autores sugere que o conhecimento científico nessa área ainda está em processo de desenvolvimento, evidenciando um campo emergente com potencial para crescimento e novas pesquisas.

Figura 2: Principais Autores nas Pesquisas sobre Empreendedorismo Feminino Digital (2007-2024).



Fonte: WoS (2024).

Quanto ao tipo de publicação (Figura 3), a análise revelou que a maioria dos documentos encontrados na Web of Science são artigos, totalizando 76. Dentre eles, 5 são de acesso antecipado, 4 são artigos de conferência e 3 são artigos de revisão. Esses dados reforçam a predominância de artigos originais nas publicações sobre empreendedorismo feminino digital. É importante destacar que o campo acadêmico abrange diferentes gêneros textuais, cada um com uma finalidade específica. Entre os principais gêneros de relatórios de pesquisa estão a monografia, a dissertação, a tese e o artigo científico.

O artigo científico é a forma mais utilizada pelos pesquisadores para divulgar os resultados de suas pesquisas. É comum que monografias, teses e dissertações sejam transformadas em artigos, que apresentam recortes de pesquisas de maior densidade teórica e experimental. No contexto científico, a escrita de artigos para apresentação em conferências, seminários, colóquios e outros eventos de divulgação acadêmica é muito comum. Entre os tipos de pesquisa, destaca-se a revisão bibliográfica que busca "explicar um problema a partir de referências teóricas publicadas em artigos, livros, dissertações e teses” (Cervo; Bervian; Silva, 2007, p. 62).

O artigo científico de revisão tem por objetivo apresentar o que já se sabe sobre uma temática, sem ser uma pesquisa original. Dos 82 artigos científicos selecionados para esta pesquisa, três foram categorizados como “artigos de revisão”.

De acordo com Cervo, Bervian e Silva (2007, p.58), “entende-se por trabalho científico original a pesquisa de caráter inédito, que vise ampliar a fronteira do

conhecimento, estabelecer novas relações de 11 causalidade para fatos e fenômenos ou apresentar novas conquistas para o respectivo campo do conhecimento". O artigo original aborda problemáticas pouco exploradas e muitas vezes deriva de pesquisas de mestrado e doutorado, cuja essência é realizar novas descobertas e debates.

Figura 3: Distribuição dos Tipos de Publicações sobre Empreendedorismo Feminino Digital (2007-2024).



Nota: Os artigos recuperados podem ser enquadrados em mais uma categoria de tipo de documento.
Fonte: WoS (2024).

No ambiente universitário, a realização de eventos proporciona o encontro de pesquisadores, muitas vezes com uma temática específica. A conferência é uma das modalidades de reunião acadêmica. Para Marconi e Lakatos (2017, p. 311), a conferência é "uma preleção pública sobre assunto literário ou científico. Em geral, consiste em uma exposição oral, mas pode destinar-se à publicação". O artigo de conferência é uma publicação derivada de uma apresentação oral no contexto acadêmico. Entre os documentos selecionados nesta pesquisa, quatro são artigos de conferência, ou seja, textos que resultaram de exposições orais e que poderão ser revisados antes de sua publicação em periódicos científicos.

Com a expansão do ambiente online, surgiram novas maneiras de divulgar textos científicos. Segundo Spinak (2021, n. p.), "um número crescente de periódicos costuma publicar artigos on-line antes de sua inclusão formal como parte de um volume/fascículo programado, isso frequentemente é denominado 'acesso antecipado' (*early access*, em inglês) e representa a versão definitiva do registro".

Em síntese, o artigo de acesso antecipado permite que o texto seja consultado antes da publicação em revistas ou anais. Durante a pesquisa na base Web of Science, foram encontrados cinco documentos que se enquadram na categoria “artigo de acesso antecipado” sobre a temática do empreendedorismo feminino digital.

Ao observar a distribuição geográfica das publicações (Figura 4), nota-se a liderança de países como Inglaterra e Índia, com 9 publicações cada. A Austrália também se destaca, contribuindo com 7 publicações. Outros países notáveis incluem a França (4), Brasil (2), Egito (2), Canadá (2), Áustria (1), Camarões (1) e Equador (1). Outros estudos bibliométricos sobre empreendedorismo feminino também apontaram Inglaterra, Índia e Austrália como alguns dos países com maior volume de publicações (Ramos; Mello, 2022).

Figura 4: Países com mais Publicações sobre Empreendedorismo Feminino Digital (2007-2024).



Fonte: WoS (2024).

Ughetto et al. (2020) apontam que ainda há grandes discrepâncias entre os países no acesso das mulheres às oportunidades empreendedoras. Os autores argumentam que o contexto político, econômico e cultural de cada país pode influenciar significativamente o impacto positivo que as TICs podem gerar. Esse impacto, que tem o potencial de criar oportunidades inesperadas e igualitárias, pode ser limitado em função de barreiras estruturais, especialmente para mulheres, que historicamente enfrentam discriminação na sociedade.

É importante destacar a escassa produção científica do Brasil sobre empreendedorismo feminino digital, com apenas duas publicações registradas na

Web of Science. Uma dessas publicações é o estudo intitulado "Empreendedorismo Digital por Mulheres: Uma Revisão Integrativa da Literatura", de Santos *et al*. (2023), publicado na revista Gestão e Desenvolvimento. Este artigo analisa as produções acadêmicas sobre empreendedorismo digital realizado por mulheres, utilizando uma abordagem qualitativa e descritiva com a metodologia Proknow-C para coletar dados na base Web of Science em abril de 2021. Após uma busca inicial que retornou 637 artigos, a amostra final foi composta por 17 artigos analisados de forma sistemática e bibliométrica com o auxílio do software VOSviewer. Os resultados mostraram que o empreendedorismo digital feminino é impulsionado por inclusão social, empoderamento, redução da pobreza e crescimento econômico regional. No entanto, as mulheres ainda atuam de maneira incipiente na economia digital, destacando a necessidade de desenvolver e estimular o empreendedorismo digital feminino, especialmente em contextos marginalizados.

Outro estudo relevante é o artigo "Contribuições do Uso de Redes Sociais Virtuais para o Empreendedorismo Feminino", de Fontana *et al*. (2021), publicado na Revista Ciências Administrativas. Este artigo investiga as contribuições das Redes Sociais Virtuais (RSV) para o empreendedorismo feminino através de um estudo qualitativo com três empreendedoras do Cone Sul do estado de Rondônia. Utilizando entrevistas e observação direta, foram identificados benefícios já mencionados na literatura, além de novas contribuições, como o papel das RSV na demanda inicial de clientes e na manutenção dos negócios após sua consolidação. O uso intensivo das RSV foi destacado como crucial para a visibilidade, interação com clientes e sustentabilidade dos negócios femininos, demonstrando a importância dessas ferramentas para o sucesso empreendedor das mulheres.

Esses estudos indicam que, embora a produção científica brasileira sobre empreendedorismo feminino digital ainda seja limitada, existem contribuições significativas que elucidam o impacto das tecnologias digitais na promoção da inclusão social e no fortalecimento econômico das mulheres. Há uma clara necessidade de ampliar as pesquisas nessa área para explorar mais profundamente as barreiras e oportunidades enfrentadas pelas empreendedoras digitais, visando a criação de um ambiente mais inclusivo e propício para o crescimento sustentável de seus negócios.

Além disso, esse cenário evidencia um espaço considerável para crescimento e maior envolvimento dos pesquisadores brasileiros nessa área de

estudo. A carência de pesquisas locais reflete a necessidade urgente de fomentar investigações que possam contribuir para a compreensão e o desenvolvimento do empreendedorismo digital feminino no contexto brasileiro. Tal envolvimento é essencial para a criação de políticas públicas e iniciativas que apoiem e incentivem mulheres a ingressarem e se destacarem no mundo digital.

CONCLUSÕES

A revisão bibliométrica da literatura sobre o empreendedorismo feminino no universo digital revela um cenário dinâmico e promissor, destacando o papel cada vez mais relevante das mulheres como agentes de mudança nos campos econômico e social. Ao examinar os estudos compilados, percebe-se claramente que as tecnologias digitais, especialmente as redes sociais e o comércio eletrônico, têm capacitado as empreendedoras a superar obstáculos tradicionais de gênero e explorar novas oportunidades de negócio. Essa tendência é essencial não apenas para o empoderamento individual, mas também para a promoção de uma economia mais inclusiva e diversificada.

Além de abrir portas para oportunidades econômicas, as TICs despertam crescente interesse na comunidade acadêmica, como evidenciado pelo aumento no volume de publicações ao longo dos anos. Esse interesse reflete uma conscientização crescente sobre a importância de compreender e promover o empreendedorismo feminino no ambiente digital como um motor de mudanças positivas. Entretanto, a análise aponta lacunas significativas na pesquisa, especialmente em contextos geográficos específicos como o Brasil, indicando a urgência de novos estudos para uma compreensão mais ampla dos desafios e oportunidades enfrentados pelas empreendedoras digitais.

O estudo destaca também a necessidade de investigar os fatores socioeconômicos e culturais específicos de cada país em relação ao fenômeno do empreendedorismo feminino na era digital. Esse ponto chama a atenção para a importância de mais estudos empíricos que examinem como esses fatores influenciam a interação entre as TICs e o empreendedorismo feminino, além de seus impactos nas práticas empreendedoras das mulheres.

Por fim, a pesquisa destaca a relevância de políticas públicas e iniciativas privadas que incentivem o empreendedorismo feminino no ambiente digital. Essas ações não apenas buscam promover a igualdade de gênero, mas também visam

estimular a inovação e o progresso sustentável da economia.

Diante de um cenário tão promissor, é fundamental manter investimentos constantes em estudos e ações inclusivas para garantir que todas as mulheres, independentemente de sua localização e circunstâncias, tenham pleno acesso às oportunidades digitais no empreendedorismo.

REFERÊNCIAS

AMORIM, R.; BATISTA, L. E. Empreendedorismo feminino: razão do empreendimento. **Núcleo de Pesquisa da FINAN**, v. 3, n. 3, p. 1-14, 2012.

ANDERSON, A. H.; WOODCOCK, P. **Effective entrepreneurship**: a skills and activity based approach. Oxford, UK/Cambridge, MA: Blackwell Publishers Ltd, 1996.

ARAÚJO, I. T.; MIRANDA, A. L. B. B.; FREIRE, B. G. O.; SILVA, A. W. P.; RIBEIRO, A. W. A. Empreendedorismo Feminino: O Contexto Social e Perfil Empreendedor de Mulheres no Nordeste Brasileiro. **RELISE – Revista Livre de Sustentabilidade e Empreendedorismo**, v. 3, n. 6, p. 108-127, nov./dez. 2018.

BODEN, R. Flexible Working Hours, Family Responsibilities, and Female Self-Employment: Gender Difference Selection. **American Journal of Economic and Sociology**, v. 58, p. 71-83, 1999.

BRANDÃO, M. **Marketing Digital e Redes Sociais:** Um Estudo de Caso na Formação de Mulheres Empreendedoras da Economia Solidária no Estado do Piauí. Dissertação (Mestrado em Tecnologia e Gestão em Educação a Distância) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2016.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A.; SILVA, R. **Metodologia Científica**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2017.

FERREIRA, N. S. A. As pesquisas denominadas “estado da arte”. **Educação & Sociedade**, v. 23, n. 79, p. 257-272, 2002.

FLORÊNCIO, M. N. D.; GOMES, P. C. S.; ABUD, A. K. S.; OLIVEIRA JÚNIOR, A. M. Innovation, research and development on the passion fruit peel flour: bibliometric approach. **Food Science and Technology**, v. 40, ed. (Suppl. 1), p. 130-135, 2020. https://doi.org/10.1590/fst.05619.

FONTANA, D. de M.; OLIVEIRA, D. L.; RAMOS, E. G.; MASSARO, A. S. Contribuições do Uso de Redes Sociais Virtuais para o Empreendedorismo Feminino. **Revista Ciências Administrativas**, v. 27, n. 1, p. 1-13, 2021. https://doi.org/10.5020/2318-0722.2021.27.1.11161.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 7. ed. [2. Reimp.]. Barueri, SP: Atlas, 2023.

GIMENEZ, F. A. P; FERREIRA, J. M; RAMOS, S. C. Empreendedorismo Feminino

no Brasil: Gênese e Formação de um Campo de Pesquisa. **Revista de Empreendedorismo e Gestão de Pequenas Empresas**, v. 6, n. 1, p. 40-74, jan./abr. 2017. DOI: 10.14211/regepe.v6i1.450.

JONATHAN, E. G. Mulheres Empreendedoras: o desafio da escolha do empreendedorismo e o exercício do poder. **Psicologia Clínica**, Rio de Janeiro, v. 23, n.1, p.65-85, 2011. Disponível em: https://www.scielo.br/j/pc/a/YcSysGmpDJmG4TDjscwFhpN/. Acesso em: 12 de jun. 2024.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de Metodologia Científica**. São Paulo: Atlas, 2017.

MCADAM, M.; CROWLEY, C.; HARRISON, R. T. To boldly go where no [man] has gone before - institutional voids and the development of women's digital entrepreneurship. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 146, p. 912–922, 2019. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.07.051.

MOORE, D. P.; BUTTNER, E. H. **Women entrepreneurs: moving beyond the glass ceiling**. Thousand Oaks, CA: Sage Publications, 1997.

RECUERO, R. **Redes sociais na internet**. 2ª ed. Porto Alegre: Sulina, 2011.

RAMOS, F. O.; MELLO, J. A. V. B. Estudo bibliométrico sobre as mulheres em empreendimentos sociais. **Métodos de Información**, v. 13, n. 25, p. 34-46, 2022.

RODRIGUES, C. G. **Empreendedorismo feminino e os desafios no e-commerce:** plano de negócios para uma pequena empresa. 2021. 47 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Administração). Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, 2021. Disponível em: https://repositorio.uergs.edu.br/xmlui/handle/123456789/2328. Acesso em: 06 jul. 2024.

SANTOS, I. de A.; FLORÊNCIO, M. N. da S.; ESCOBAR, M. A. R.; COSTA, B. M. G; OLIVEIRA JUNIOR, A. M. de. Produção Científica Internacional em Empreendedorismo Sustentável: Características, Análise de Citação e Rede de Colaboração. **Revista de Empreendedorismo, Negócios e Inovação,** v. 6, n. 2, p. 44–63, 2021. https://doi.org/10.36942/reni.v6i2.380

SANTOS, J. M. dos.; FIGUEREDO, R. A.; CORRÊA, R. O.; CARVALHO, G. D. G. de. Empreendedorismo digital por Mulheres: uma revisão integrativa da literatura. **Revista Gestão e Desenvolvimento**, v. 20, n. 2, p. 150–175, 2023. DOI: 10.25112/rgd.v20i2.3442.

SEBRAE. **Mulher MEI: somos fortes, somos empreendedoras**. 2023. Disponível em: https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/mulher-mei-somos-fortes-somos-empreendedoras,d035f883f14a6810VgnVCM1000001b00320aRCRD#:~:text=As%20mulheres%20representam%2045%25%20do,publicada%20pelo%20Sebrae%20em%202022. Acesso em: 15 mai. 2024.

SILVEIRA, A.; GOUVÊA, A. B. C. T. Empreendedorismo Feminino: Mulheres Gerentes de Empresas. **FACES**, Belo Horizonte, v. 7, n. 3, p. 124-138, jul./set. 2008. Disponível em: http://revista.fumec.br/index.php/facesp/article/view/127. Acesso em: 29 mar. 2024.

SPINAK, E. Conteúdo antecipado e a nova política do Fator de Impacto da Web of Science. **SciElo em Perspectiva**, v. 15, 2021. Disponível em: https://blog.scielo.org/blog/2021/04/15/conteudo-antecipado-e-a-nova-politica-do-fator-de-impacto-da-web-of-science/. Acesso em: 26 jun. 2024.

UGHETTO, E.; ROSSI, M.; AUDRETSCH, D.; LEHMANN, E. E. Female entrepreneurship in the digital era. **Small Business Economics,** v. 55, p. 305–312, 2020. https://doi.org/10.1007/s11187-019-00298-8

FORMAÇÃO DE EMPREENDEDORES NO CURSO DE TADS DO IFPE RECIFE: UMA AVALIAÇÃO SOBRE A FORMAÇÃO DOS ESTUDANTES E EGRESSOS

FORMACIÓN DE EMPRENDEDORES EN EL CURSO TADS EN IFPE RECIFE: UNA EVALUACIÓN DE LA FORMACIÓN DE ESTUDIANTES Y GRADUADOS

ENTREPRENEURSHIP TRAINING IN THE TADS COURSE AT IFPE RECIFE: AN EVALUATION OF THE TRAINING OF STUDENTS AND GRADUATES

Milena Melo Tavares[1]
Renata Cristine de Sá Pedrosa Dantas[2]

RESUMO

A pesquisa intitulada “Formação Empreendedora, Protagonismo estudantil e mudanças organizacionais em Instituições de ensino Brasileiras" aborda os tecnólogos empreendedores do curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas (TADS) do IFPE Campus Recife. O objetivo geral foi identificar o estímulo ao Empreendedorismo oferecido pelo curso e o impacto para a sua carreira, além de analisar os fatores que impulsionam suas decisões empreendedoras. Ao longo de um ano, foram conduzidos estudos para aprofundar o conhecimento para o desenvolvimento de habilidades empresariais. As atividades englobam a coleta de informações relevantes sobre os traços empresariais em graduandos e egressos de TADS, a identificação daqueles que trilharam o caminho empresarial e a análise dos elementos presentes no currículo que influenciaram nas suas escolhas de negócios. Na respectiva metodologia, a pesquisa seguiu uma abordagem exploratória, utilizando como principal método, o método qualitativo para a coleta de dados. O público-alvo da pesquisa consistiu em estudantes, egressos e docentes do curso de TADS - Recife. Para realizar essa investigação, foram criado três formulários estruturados voltado para o público-alvo da pesquisa, no entanto a pesquisa foi desenvolvida em dois momentos, no primeiro momento a pesquisa ficou limitada a apenas uma resposta de egresso que se prontificou enviar as respostas, no segundo momento obtivemos o total de seis respostas. A primeira resposta de egresso revelou sua participação anterior em projetos de criação de empresas, ao mesmo tempo que identificou falhas na preparação oferecida pelo curso para as iniciativas de negócio. Com as respostas adicionais, essa percepção se manteve, embora surgissem novas visões sobre como o curso poderia aprimorar seu apoio ao empreendedorismo, oferecendo mais suporte prático. A pesquisa também trouxe a visão dos estudantes do curso de TADS - Recife, que apontaram tanto os pontos positivos quanto as áreas que necessitam de maior desenvolvimento no estímulo às atividades empresariais. Contudo, as respostas dos professores esclarecem a importância atribuída à criação de negócios no curso, revelando atividades como projetos e competições como ferramentas para incentivar essa capacidade. Além disso, apontaram a necessidade de uma infraestrutura mais desenvolvida para cultivar um ambiente de inovação. Conclui-se que apesar das limitações dos resultados, eles oferecem uma visão inicial das interações entre formação acadêmica, empreendedorismo e estratégias educacionais no contexto do curso

[1] Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, IFPE, mmt@discente.ifpe.edu.br
[2] Orientadora. Docente, IFPE, renatadantas@recife.ifpe.edu.br

TADS. As respostas dos professores, em particular, enriquecem essa perspectiva, fornecendo conhecimentos sobre as abordagens que estão sendo adotadas para promover os projetos de criação de empresas entre os alunos.
Palavras-chave: Egressos; Estudantes; Formação Empreendedora; Protagonismo Estudantil; Tecnólogos.

ABSTRACT
The research entitled “Entrepreneurial Training, Student Leadership and Organizational Changes in Brazilian Educational Institutions” addresses entrepreneurial technologists from the Technology in Systems Analysis and Development (TADS) course at IFPE Campus Recife. The general objective was to identify the stimulus to Entrepreneurship offered by the course and its impact on their careers, in addition to analyzing the factors that drive their entrepreneurial decisions. Over the course of a year, studies were conducted to deepen knowledge for the development of entrepreneurial skills. The activities include the collection of relevant information on entrepreneurial traits in undergraduate and graduate students of TADS, the identification of those who followed the entrepreneurial path and the analysis of the elements present in the curriculum that influenced their business choices. In its respective methodology, the research followed an exploratory approach, using the qualitative method as the main method for data collection. The target audience of the research consisted of students, graduates and professors of the TADS course - Recife. To conduct this investigation, three structured forms were created for the target audience of the research. However, the research was conducted in two stages. The first stage was limited to just one response from a graduate who was willing to send the answers. The second stage received a total of six responses. The first graduate's response revealed his/her previous participation in business creation projects, while also identifying flaws in the preparation offered by the course for business initiatives. With the additional responses, this perception remained, although new views emerged on how the course could improve its support for entrepreneurship, offering more practical support. The research also brought the perspective of students of the TADS - Recife course, who pointed out both the positive points and the areas that need further development in stimulating entrepreneurial activities. However, the professors' responses clarify the importance attributed to business creation in the course, revealing activities such as projects and competitions as tools to encourage this capacity. In addition, they pointed out the need for a more developed infrastructure to cultivate an environment of innovation. It is concluded that despite the limitations of the results, they provide an initial insight into the interactions between academic training, entrepreneurship and educational strategies in the context of the TADS course. The responses of the teachers, in particular, enrich this perspective, providing insights into the approaches that are being adopted to promote business creation projects among students.
Keywords: Graduates; Students; Entrepreneurial Training; Student Leadership; Technologists

INTRODUÇÃO

As atividades apresentadas neste estudo estão relacionadas ao projeto intitulado “Formação Empreendedora, Protagonismo Estudantil e Mudanças Organizacionais em Instituições de Ensino Brasileiras”. Esse projeto aborda a

formação empresarial dos estudantes, seu envolvimento ativo no ambiente educacional (protagonismo estudantil), e as transformações organizacionais que podem ocorrer dentro das instituições de ensino no Brasil. Está relacionado a investigações sobre, como promover habilidades para empreender entre os estudantes, como incentivar sua participação ativa na vida escolar e como esses fatores podem impactar nas mudanças organizacionais e no funcionamento das instituições de ensino.

Para o alcance dos objetivos foram realizados estudos sobre empreendedorismo na área de tecnologia e formação empreendedora para o aprimoramento de conhecimento, e foram elaborados dois formulários, um destinado aos egressos, outro aos estudantes e outro aos professores de TADS - Campus Recife.

O empreendedorismo na área de Tecnologia tem vivenciado um crescimento significativo nos últimos anos, impulsionado pelo rápido desenvolvimento de novas tecnologias e pela ampla disponibilidade de informações. Nesse contexto, profissionais com formação em Tecnologia têm se destacado por serem capazes de identificar novas oportunidades de negócio, criar soluções inovadoras e gerar valor para a sociedade. Diante dessa visão, a formação de profissionais capacitados e com perspectiva inovadora torna-se fundamental para atender às demandas desse mercado em constante evolução.

O curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas (TADS) do IFPE - Recife tem como objetivo formar profissionais qualificados e preparados para atuar em diversas áreas da tecnologia da informação. Além de proporcionar uma sólida base de conhecimentos técnicos, o curso também possui um potencial empreendedor natural, possibilitando que os alunos se tornem ativos e exerçam atividades autônomas após a graduação. Compreender os fatores que levaram esses egressos e optarem pelo ambiente empresarial pode contribuir para o aprimoramento do curso no desenvolvimento de estratégias de gestão que estimulem a cultura empreendedora.

A metodologia adotada nesta pesquisa será de natureza exploratória, utilizando uma abordagem qualitativa para a coleta e análise dos dados. Serão utilizados questionários estruturados como instrumentos de coleta de dados, direcionados aos egressos do curso e aos professores de TADS. A revisão dos dados foi realizada por meio da técnica de análise de conteúdo, permitindo

identificar padrões e tendências relacionados ao perfil dos alunos formados pelo curso e aos fatores que os influenciaram a empreender.

O Trabalho teve como objetivo geral identificar entre alunos e egressos do curso de TADS do Campus Recife o estímulo ao Empreendedorismo propiciado pelo curso e o impacto para a sua carreira. E Específicos: examinar a grade curricular do curso sob a ótica da capacitação empresarial; Identificar as características empreendedoras em estudantes e egressos do curso de TADS; Levantar informações sobre os ex-alunos do curso de TADS; Identificar os ex-alunos de TADS que se tornaram ativos no ramo empresarial; Avaliar os fatores que o curso oferece que podem favorecer o empreendedorismo.

Os resultados obtidos serão de grande relevância para a compreensão do impacto do curso de TADS do IFPE - Recife na formação de novos criadores de negócios. Essas informações poderão ser utilizadas para aprimorar a formação dos alunos e o estímulo ao ato de ser ativo no setor empresarial, bem como fornecer subsídios para implementação de estratégias de gestão em instituições de ensino voltadas para o fomento da cultura empreendedora.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

EMPREENDEDORISMO

O empreendedorismo é um conceito fundamental no mundo dos negócios e da economia. Ele desempenha um papel crucial no desenvolvimento econômico e social, impulsionando a inovação, a criação de empregos e o desenvolvimento das empresas. Neste campo, vamos explorar o empreendedorismo em profundidade, contextualizando-o com citações relevantes de especialistas na área.

De acordo com Viramgami (2007), o empreendedorismo pode ser entendido como um processo em que uma ideia pode ser implementada e convertida em um negócio, ou seja, refere-se a um processo. Pode-se entender ainda, por empreendedorismo, o estudo voltado para o desenvolvimento de competências e habilidades relacionadas à criação de um projeto técnico, científico ou empresarial. Origina-se do termo empreendedor, aquele que cria, abre e gerir um negócio.

De acordo com Chiavenato, a citação “empreendedor” foi usada pela primeira vez em 1725 pelo economista Richard Cantillon, que afirmava que o empreendedor é uma pessoa que corre riscos. A partir disso, na concepção de GUEDES (2009) a teoria de Schumpeter afirma que um empreendedor é uma pessoa que deseja e é

capaz de converter uma nova ideia ou invenção em uma inovação bem-sucedida, buscando sempre introduzir novos serviços e/ou produtos no mercado.

Peter Drucker, conhecido como o pai da administração moderna, afirmou: "O empreendedor sempre busca a mudança, responde a ela e a explora como uma oportunidade". Essa citação ressalta a natureza essencialmente dinâmica e adaptável do empreendedorismo. Os empresários são indivíduos visionários que identificam lacunas no mercado, antecipam tendências emergentes e encontram maneiras inovadoras de atender às necessidades dos consumidores.

De acordo com Amorim (2020), o empreendedorismo é um campo de estudo voltado para os negócios, com foco em compreender como oportunidades para criar novos empreendimentos, produtos ou serviços são identificados ou desenvolvidos por certas pessoas. Além disso, destacamos que os empreendedores precisam ter uma visão estratégica de longo prazo, movimentando a flexibilidade no mercado para reduzir os riscos.

Assim sendo, Dornelas (2005) afirma que existem duas definições de empreendedorismo. A primeira seria o empreendedorismo de oportunidade, em que o empresário visionário sabe aonde quer chegar, cria uma empresa com planejamento prévio, tem em mente o crescimento que quer buscar para o negócio e visa a geração de lucros, empregos e riqueza. Este tipo de empreendimento está relacionado ao desenvolvimento econômico. A segunda definição seria o empreendedorismo de necessidade, em que o candidato se aventura na jornada empreendedora por falta de opção, talvez por estar desempregado, aposentado, e não ter alternativas de trabalho (DORNELAS, 2005).

PERFIL EMPREENDEDOR E CARACTERÍSTICAS EMPREENDEDORAS

O perfil empreendedor, por definição, é uma pessoa ativa, que possui iniciativa, que gosta de inovar e realizar alguma coisa e, para isso, está disposta a correr alguns riscos. Todos conhecem esse desejo de crescer e prosperar na vida, de prova que tem a capacidade de realizar algo. Segundo CHIAVENATO (2008), o empreendedor tem o domínio por ser dotado de sensibilidade para os negócios, autoconfiança e perspicácia financeira, além de identificar e aproveitar oportunidades, ele possui o talento de transformar ideias em realidade para o privilégio da sociedade.

O empresário anseia pelas oportunidades, toma iniciativa, tem coragem de assumir os riscos. Eles possuem a capacidade de visualizar o que quer, está sempre buscando informações para tomar decisões e persiste naquilo que acredita. O empreendedor é comprometido com seus objetivos, sabe planejar e acompanhar os resultados, têm paixão pelo o que faz, sabe convencer as pessoas e confia em si, buscando seu próprio caminho.

Conhecer o que faz bem e saber quais são as suas fragilidades é o ponto de partida para se tornar um bom administrador de negócios. Poucas pessoas conseguem desenvolver plenamente todas essas características. Até mesmo os empresários de sucesso buscaram complementar aquilo que lhes faltava, associando-se a pessoas que eram boas em outras áreas.

Percebe-se ainda, conforme DORNELAS (2005) E FILION (2000), que o empresário de sucesso possui características extras; uma das características pessoais mais marcantes em empreendedores que optam por abrir seu próprio negócio e que são bem sucedidos, é a “paixão” pelo que fazem. Depois disso vem a motivação, o empenho, a doação de tempo e por último, encontra-se a preocupação com o lucro que virá deste negócio, principalmente, porque, em geral, o dinheiro é consequência de um trabalho bem realizado.

FORMAÇÃO EMPREENDEDORA NO ENSINO SUPERIOR

A formação de projetos empresariais no ensino superior desempenha um papel fundamental na preparação dos estudantes para enfrentar os desafios do mundo dos negócios e incentivar a criação de novos projetos. Compreender o empreendedorismo com uma competência que pode ser desenvolvida e estimulada é essencial para promover a cultura empreendedora nas instituições de ensino.

Diversas estratégias e metodologias podem ser adotadas para promover o desenvolvimento de habilidades empresariais no ensino superior. O estímulo à resolução de problemas reais, por meio de projetos e desafios práticos, é uma abordagem eficaz. Isso permite que os estudantes coloquem em prática os conhecimentos adquiridos em sala de aula, desenvolvam habilidades de trabalho em equipe, liderança e tomada de decisões, e aprendam com a experiência.

Além disso, programas de incubação e aceleração de startups, parcerias com empresas e profissionais do mercado, e a integração entre diferentes áreas do conhecimento também contribuem para a formação empreendedora. Essas

iniciativas proporcionam aos estudantes um ambiente propício para o desenvolvimento de suas ideias e projetos, o acesso a mentores e recursos, e a possibilidade de testar suas soluções no mercado real.

A educação empresarial no ensino superior é uma poderosa ferramenta para preparar os estudantes para os desafios do mercado de trabalho e fomentar a cultura empreendedora. Ao desenvolver habilidades empresariais, os estudantes estarão mais preparados para identificar oportunidades, criar soluções inovadoras, gerar valor para a sociedade e contribuir para o desenvolvimento econômico e social. É papel das instituições de ensino promover essa preparação para iniciativas empresariais, por meio de estratégias e programas que inspiram e capacitem os estudantes a se tornarem agentes de transformação em suas áreas de atuação.

METODOLOGIA

A seguinte pesquisa adotou uma abordagem qualitativa e exploratória para compreender os fatores influenciados por trás das decisões empreendedoras dos egressos do curso de TADS do IFPE - campus Recife. Os instrumentos utilizados para fazer a pesquisa, foram a mineração de dados nas redes sociais, principalmente o LinkedIn e foram desenvolvidos três formulários estruturados como principais instrumentos de coleta de dados: um direcionado aos egressos do curso de TADS, outro destinado aos estudantes do curso, que conta com aproximadamente 242 alunos matriculados e outro voltado para os docentes do mesmo curso, recebemos a contribuição de 7 professores, embora o número tenha sido limitado, pois contamos apenas com aqueles que se dispuseram a responder à pesquisa. De acordo com o cálculo da amostra, a pesquisa com os estudantes deveria ter, no mínimo, 69 respostas para garantir uma representação adequada. (Imagem 1)

O cálculo foi realizado com o auxílio de uma ferramenta de cálculo de tamanho amostral disponível no SurveyMonkey, que facilita a definição do número ideal de participantes necessários para obter resultados confiáveis.

O questionário destinado aos ex-alunos foi desenvolvido em dois momentos e abordou diversos aspectos, incluindo a conclusão do curso, participação em projetos inovadores ou negócios próprios, avaliação da preparação do curso para o empreendedorismo, motivações para a escolha do curso, entre outros. O domínio da pesquisa compreendeu os egressos do curso de TADS do IFPE - Campus Recife,

com foco particular nos que haviam seguido iniciativas de negócios. A amostra foi constituída por um número limitado de participantes, o que pode impactar a generalização dos resultados.

É importante destacar que a disciplina de Empreendedorismo, na antiga grade curricular do curso (Imagem 2), era oferecida no primeiro período. Na nova grade (Imagem 3), a matéria foi deslocada para o quarto período, o que pode influenciar na percepção dos alunos sobre o estímulo aos empreendedorismo no decorrer do curso.

A técnica de análise de conteúdo foi empregada para analisar as respostas dos questionários, com o agrupamento de questões abertas em categorias e subcategorias. As questões fechadas foram submetidas a análises estatísticas descritivas para identificar tendências e padrões.

Imagem 1: cálculo da amostra.



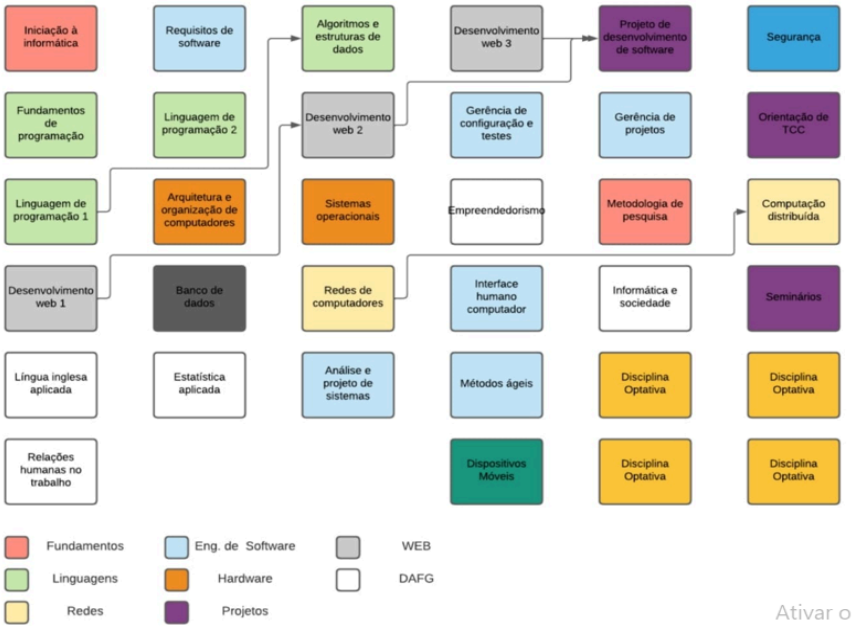
Fonte: Site SURVEY MONKEY, 2024.

Imagem 2: Fluxograma Curricular (Antigo).



Fonte: IFPE (2020).

Imagem 3: Fluxograma Curricular (Novo).



Fonte: Documento interno fornecido pelo coordenador do curso (2024).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados preliminares apontam para uma limitação na quantidade de respostas obtidas por parte dos egressos, com apenas seis participantes respondendo ao questionário. Apesar da limitação amostral, as respostas desses egressos proporcionaram clareza sobre suas experiências em projetos empresariais e sua percepção da preparação do curso para o empreendedorismo. Os resultados dos professores destacam a relevância do empreendedorismo como um componente valioso da formação dos alunos de TADS. Suas perspectivas e estratégias oferecem percepções significativas para aprimorar a abordagem educacional e promover uma cultura de inovação mais robusta e abrangente. Esse conjunto de informações proporciona um guia valioso para as instituições de ensino que buscam fortalecer a preparação de seus alunos para um mundo de inovação e oportunidades.

De acordo com o formulário dos ex-alunos, todos os respondentes concluíram o curso de TADS no IFPE - Campus Recife. Entre os entrevistados, um finalizou o curso em 2022, dois em 2023 e três em 2024.1. A faixa etária foi igualmente dividida, com três participantes entre 18 e 24 anos e três entre 25 e 34 anos. Todos os respondentes se identificaram como do gênero masculino (Tabela 1). Quanto à participação em projetos empreendedores, quatro afirmaram que já

participaram, mas não participam mais, enquanto dois nunca participaram (Tabela 2).

Tabela 1: Gênero, ano de conclusão e idade dos participantes.

Tabela_1

Qual é o seu gênero?	Em que ano você concluiu o curso de TADS- IFPE Recife?	Qual sua idade?
Masculino	2022	25-34 anos
Masculino	2023	18-24 anos
Masculino	2023.1	25-34 anos
Masculino	2024	18-24 anos
Masculino	2024	18-24 anos
Masculino	2024.1	25-34 anos

Fonte: própria (2024).

Tabela 2: Participação em projetos empreendedores.

Tabela_2

Você participa e/ou participou de algum projeto empreendedor (desenvolvimento de projetos, produtos, entre outros) ou de negócios (abriu sua própria empesa)?	# Respondentes:
Sim, participo.	0
Sim, já participei e não participo mais.	4
Nunca participei de projeto.	2
Tenho meu próprio Negócio.	0

Fonte: própria (2024).

Em relação a principal motivação para estudar TADS no IFPE, três responderam que buscaram uma formação profissional de nível superior gratuita e de qualidade no curso que desejaram cursar, um participante indicou que a formação de nível superior gratuita e de qualidade foi sua escolha, mesmo que o curso não fosse sua primeira opção, e dois escolheram a formação pelas oportunidades de mercado.

Dos seis participantes, cinco já participaram de alguma competição acadêmica , enquanto um deles nunca participou . Sobre a opinião em relação ao curso de TADS do IFPE, dois o classificaram como bom , um como regular, dois como ruim, e um como péssimo (Tabela 3). A maioria dos respondentes (cinco) afirmou que ainda não abriu seu próprio negócio, enquanto um já é empreendedor. Três participantes expressaram o desejo de ter seu próprio negócio no futuro, e três não têm esse interesse (Tabela 4).

Tabela 3: opinião acadêmica:

Tabela_3

Qual a sua opinião, sobre o Curso de TADS do IFPE:	# Respondentes:
Excelente	0
Bom	2
Regular	1
Ruim	2
Péssimo	1

Fonte: própria (2024).

Tabela 4: Próprio negócio.

Tabela_4

Já abri o meu próprio negócio?	# Respondentes:	Tenho vontade de ter meu próprio negócio?	# Respondentes:
Sim	1	Sim	3
Não	5	Não	3

Fonte: própria (2024).

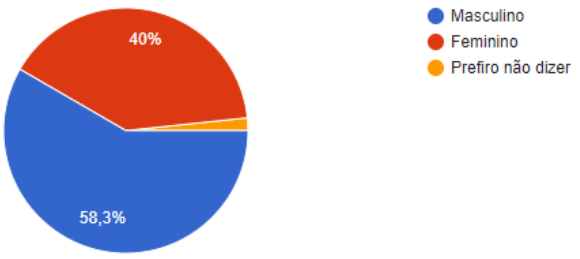
Com base nos questionários feitos para os alunos, a estrutura acadêmica física deixa a desejar por existir uma deficiência de atenção governamental, por essa base, constrói uma insatisfação para os egressos. Adicionalmente, também possuem um desgosto pela grade curricular que poderia ser vigente para data atual, com conteúdos apropriados e recheados do que o mercado de trabalho deseja dos mesmos, além disso, possuem aflição com professores que apresentam gosto por reprovações e dificultam o alcance da finalização do curso. Contudo, entendem que motivação é a chave do sucesso daqueles que desejam e têm foco em seus objetivos, porque sabem que os alguns professores disponibilizam conhecimentos e sanam dúvidas sempre que possível.

Diante da questão de empreendedorismo, alguns estudantes aconselham a terminarem todo o curso para depois começarem a empreender, pois é impossível conciliar os dois ao mesmo tempo, já outros, acreditam que as disciplinas de empreendedorismo são o caminho para apresentar ideias e alcançarem esse desejado objetivo. Também tecem elogios para os professores que os ajudam a conquistar determinado sonho e propósito nessa área. Porém, alguns alunos trazem o entendimento que a empatia ajuda a compreender o problema do outro e a resiliência é o passo para não desistir. Ademais, temos recomendações para que se voltem à livros e conteúdos da plataforma YouTube e aprofundarem seus estudos sobre esse tema, pois a faculdade é somente para conseguir o diploma e nada

adere para vida estudantil.

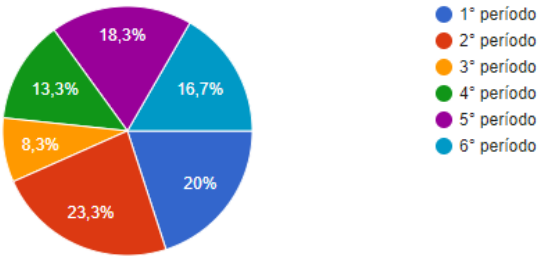
A pesquisa com os estudantes contou com 60 participantes do curso de TADS do IFPE - Campus Recife, dos quais 58,3% são do gênero masculino, 40% feminino e 1,7% preferiram não se informar (Gráfico 1). A maioria dos participantes estão distribuídos entre o 1°, 2°, 5° e 6° períodos (Gráfico 2). A faixa etária predominante foi de 18 a 24 anos.

Gráfico 1: gênero.



Fonte: própria (2024).

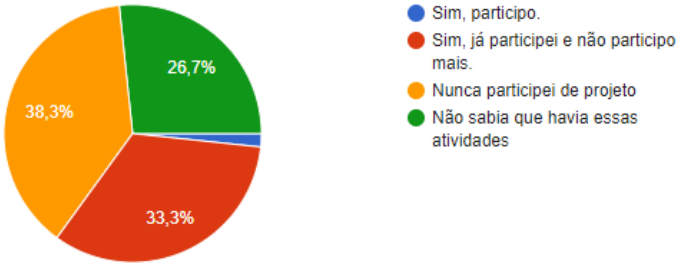
Gráfico 2: Período em que está matriculado.



Fonte: própria (2024).

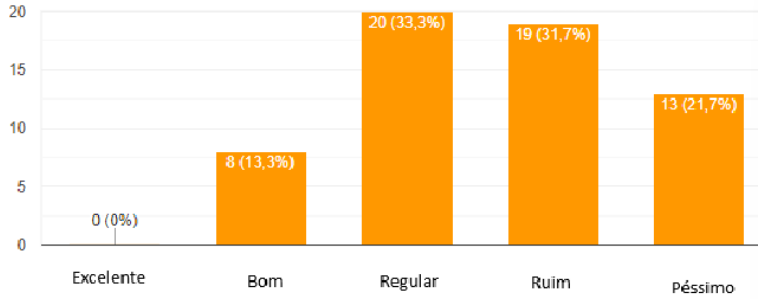
Sobre a participação em atividades extracurriculares de empreendedorismo, 26,7% dos alunos não sabia que havia essas atividade, 38,3% nunca participaram e 33,3% já participaram, mas não participam mais e 1 estudante participa (Gráfico 3). Quando perguntados sobre o estímulo ao empreendedorismo no curso , 31,7% avaliaram positivamente com uma nota 4, e 21,7% com uma nota 5 (Gráfico 4). Em termos de disciplinas que mais contribuíram para o desenvolvimento de habilidades empreendedoras, “Empreendedorismo” foi a mais mencionada, com 68,3% das respostas.

Gráfico 3: Participação em atividades extracurriculares.



Fonte: própria (2024).

Gráfico 4: estímulo ao empreendedorismo.

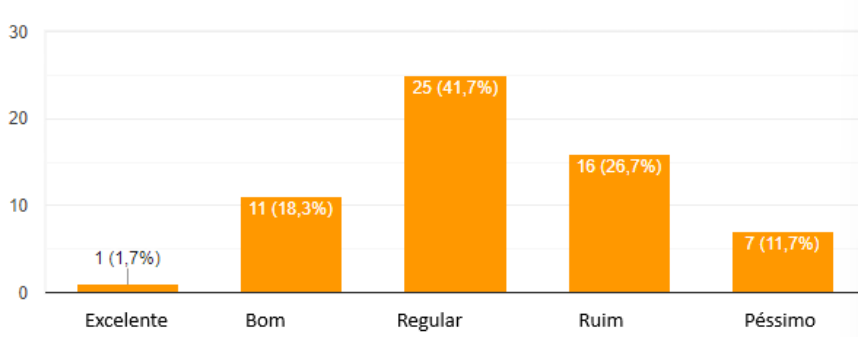


Fonte: própria (2024).

O incentivo dos professores para a criação de negócios próprios foi avaliado com “bom” por 41,7% dos participantes, enquanto 26,7% deram nota 4 (Gráfico 5). Quanto à infraestrutura do IFPE para apoiar iniciativas empreendedoras, 58,3% dos alunos a classificaram como inadequados e 38,3% classificam como razoáveis, mas podem melhorar (Gráfico 6). Já em relação ao impacto do curso na preparação para o empreendedorismo, 48,3% avaliaram com nota 3 (Gráfico 7).

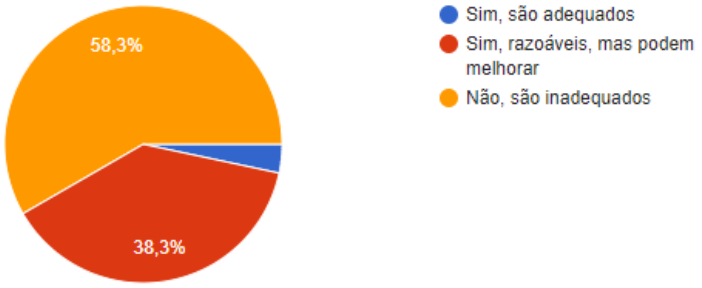
Por fim, 35% dos participantes afirmaram que estão avaliando a possibilidade, e 15% planejam iniciar (Gráfico 8).

Gráfico 5: Incentivo do corpo docente



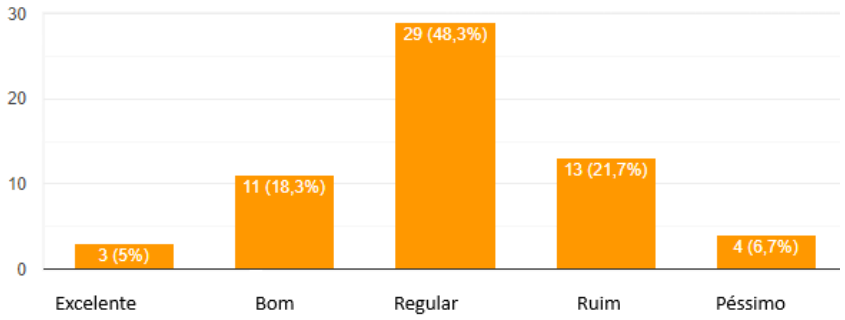
Fonte: própria (2024).

Gráfico 6: Infraestrutura e recursos.



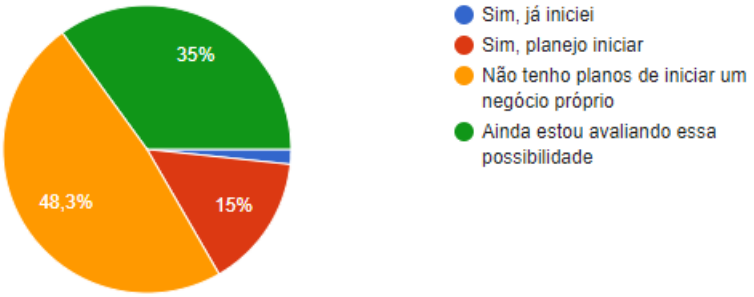
Fonte: própria (2024).

Gráfico 7: Impacto da formação em TADS - IFPE para se tornar empreendedor.



Fonte: própria (2024).

Gráfico 8: Planeja iniciar algum negócio próprio após a formação.



Fonte: própria (2024).

De acordo com os estudantes, a percepção dos conteúdos de atividade empresarial no curso de TADS são abordados de forma teórica, com pouco ou nenhum estímulo prático. Muitos consideram que a disciplina deveria ser ofertada em períodos mais avançados, quando os alunos já têm uma melhor compreensão do mercado de trabalho. Houve sugestões para integrar atividades práticas, como projetos, workshops, ou iniciativas como uma empresa júnior. Alguns alunos elogiaram poucos professores pelo incentivo ao empreendedorismo, mas, de modo geral, sentem que o curso poderia explorar mais o tema e oferecer maior apoio para quem deseja empreender, incluindo mais eventos e palestras voltados para o desenvolvimento de negócios na área de tecnologia.

A pesquisa contou com a contribuição de 7 professores do Departamento de TADS do IFPE-Campus Recife, esse número foi limitado, dado que contamos somente com os professores que se disponibilizaram a responder a pesquisa, cujas respostas oferecem uma visão aprofundada sobre suas perspectivas em relação ao empreendedorismo no contexto do curso. Foi pedido para que os respondentes dissessem qual sua área de atuação. Vistas em áreas como “Redes”, “Engenharia da Computação”, “Inteligência Artificial”, “Engenharia de Software” , “Engenharia Elétrica e Computação”, “Governança”.

No segundo momento do questionário, os professores foram convidados a compartilhar suas opiniões sobre a importância do empreendedorismo e os fatores presentes no curso que podem favorecer o desenvolvimento dessa mentalidade. Suas respostas oferecem um panorama abrangente das diferentes perspectivas em relação à relação entre empreendedorismo e o curso de TADS no IFPE-Campus Recife.

Os docentes definiram o empreendedorismo como uma área capaz de gerar melhoria e riqueza para a sociedade, envolvendo a coragem de transformar ideias em negócios com potencial. O processo abrange a criação de novos empreendimentos em diversas áreas, impulsionados pelo desejo de inovação e crescimento.

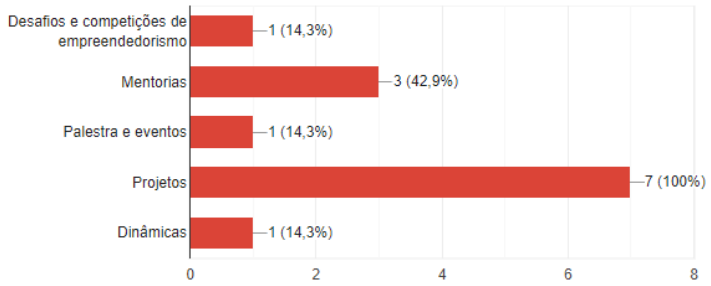
As respostas indicaram a relevância da iniciativa empresarial para os alunos do curso, principalmente na área de TI, oferecendo oportunidades para independência financeira, motivação de novas ideias, auxiliar na formação e crescimento profissional. No entanto, alguns professores observaram a necessidade de uma maior ênfase nesse aspecto dentro do próprio currículo do curso.

As opiniões variaram quanto ao papel da capacitação empresarial no ensino de TADS. Alguns professores consideraram essencial e relevante, enquanto outros sugeriram uma abordagem mais especializada para a área de tecnologia. Houve também o reconhecimento da necessidade de direcionar os alunos para alternativas de empreendimento por meio de orientações claras.

Os educadores empregaram diversas estratégias para incentivar o empreendedorismo entre os alunos. Essas estratégias incluíram estudos de casos, projetos de pesquisa e extensão, disputas empresariais, citando a “residência do porto digital e startup way”, entre outras. A ênfase na aplicação prática do conhecimento foi uma característica notável nas atividades mencionadas.

De acordo com as respostas de como incentivar a criatividade e a inovação, as respostas destacaram a importância de desafios, competições, mentoria, palestras e projetos como formas eficazes de estimular a criatividade e a inovação

Gráfico 9: Incentivo a criatividade e a inovação

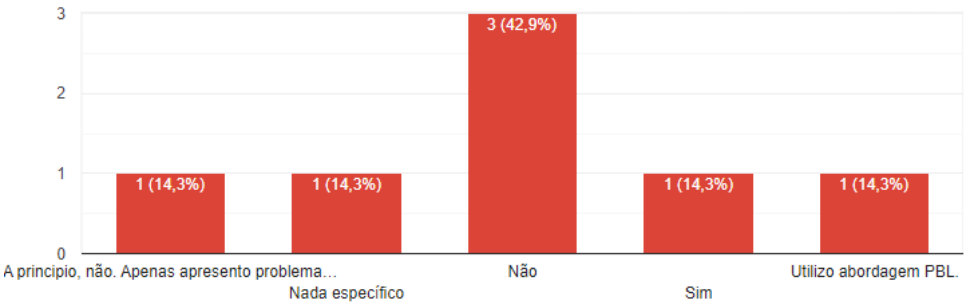


Fonte: própria (2024).

Foi observado um consenso sobre o impacto positivo das vivências inovadoras nos alunos de TADS. Além de expandir a perspectiva dos estudantes, as experiências empresariais foram vistas como oportunidades valiosas para compreender o funcionamento empresarial e a importância da entrega de valor ao mercado.

A pesquisa revelou uma diversidade de abordagens adotadas pelos professores para estimular o empreendedorismo entre os estudantes. Enquanto algumas respostas indicaram o uso de recursos específicos, como a abordagem PBL (Problem-Based Learning), outras mencionaram a ausência de métodos particulares para esse fim. Essa variedade de respostas demonstra a flexibilidade nas estratégias de incentivo ao empreendedorismo, adaptando-se às necessidades e contextos específicos (gráfico 10).

Gráfico 10: Metodologia ou recurso específico para estimular o empreendedorismo.

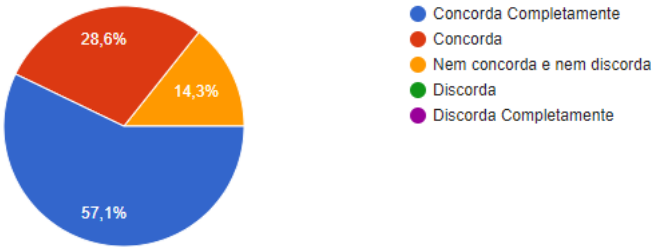


Fonte: própria (2024).

Quando questionados sobre a afirmação "Estimular o empreendedorismo melhorar a empregabilidade dos estudantes", houve uma distribuição variada de

opiniões entre os professores. 28,6% concorda, 14,3% nem concorda e nem discorda e 57,1% concorda completamente, destacando a capacidade do empreendedorismo de ampliar as perspectivas de carreira dos alunos ao prepará-los para enfrentar os desafios do mercado de trabalho atual (gráfico 11).

Gráfico 11: Estimular o empreendedorismo melhora a empregabilidade dos estudantes.

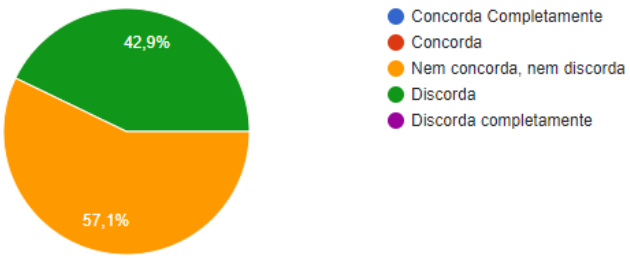


Fonte: própria (2024).

Os professores identificaram diferentes tipos de recursos disponíveis para apoiar os projetos dos alunos. Embora alguns relataram a falta de recursos no próprio curso, observou-se que centros de pesquisa e laboratórios externos oferecem oportunidades e desafios mais próximos da realidade de negócios. Essa percepção ressalta a importância de buscar recursos externos para complementar a experiência dos alunos.

As opiniões sobre a cultura empreendedora no Departamento de TADS foram variadas. Enquanto 42,9% discordaram, outros 57,1% nem concordam, nem discordam (gráfico 12). Essa diversidade de perspectivas destaca a necessidade de uma abordagem abrangente para fortalecer a cultura de inovação no contexto do departamento.

Gráfico 12: O Departamento de TADS apoia a cultura empreendedora e ajuda seus estudantes a serem empreendedores



Fonte: própria (2024).

As sugestões fornecidas pelos docentes em relação ao fomento da cultura empreendedora no curso ofereceram conhecimentos valiosos. Algumas das ideias propostas incluíram a alteração do Plano Pedagógico do Curso (PPC) para uma abordagem mais tecnológica e aplicada, a criação de uma cultura de consultorias em startups por parte dos professores, a aproximação com empresas para promover parcerias e a disponibilização de infraestrutura para práticas que fomentem o empreendedorismo. Essas sugestões apontam para a necessidade de uma colaboração entre docentes, alunos e o ambiente externo para impulsionar um ambiente de negócios.

As respostas dos professores revelaram uma gama de abordagens, percepções e sugestões para o incentivo a criação de negócios em sala de aula. Essa diversidade de opiniões destaca a complexidade do tema e a importância de uma abordagem multifacetada para promover uma mentalidade empreendedora entre os estudantes de TADS. As visões dos professores sobre metodologias, cultura, recursos e estratégias oferecem um ponto de partida para discussões mais amplas e ações futuras visando aprimorar o papel do empreendedorismo no contexto educacional.

A partir dos dados coletados, percebe-se que a maioria dos estudantes acredita que o curso de TADS oferece pontos teóricos importantes sobre empreender, mas há uma lacuna em experiências práticas, como ressaltado na literatura (DRUCKER, 1987). Embora a disciplina de empreendedorismo esteja presente no currículo, a falta de atividades como incubadora e programas de desenvolvimento de startups parece ser um ponto de melhoria. Isso está de acordo com as recomendações de Filion (2015), que defende uma formação empreendedora mais ativa e baseada na prática. Os egressos, em suas respostas, expressaram que a formação recebida no curso não foi suficiente para prepará-los para os desafios do mercado, especialmente no que diz respeito à aplicação prática dos conhecimentos. Muitos disseram que a teoria abordada em sala de aula foi importante, mas que desejariam ter tido mais oportunidades de participar de projetos práticos e atividades de empreendedorismo durante a formação.

Além disso, as opiniões dos educadores sobre a importância de empreender destacam a necessidade de cultivar uma mentalidade inovadora entre os alunos. Portanto, é fundamental que a instituição revise sua nota curricular, promovendo uma conexão mais forte entre teoria e prática, a fim de preparar melhor os alunos

para os desafios do empreendedorismo e fomentar uma cultura inovadora no ambiente educacional.

CONCLUSÕES

Pode-se destacar a importância do empreendedorismo para a formação de pessoas por diversos motivos, ele promove o desenvolvimento de habilidades e competências como criatividade, inovação, liderança, resiliência, proatividade e capacidade de tomar decisões, que são valiosas em qualquer área da vida. Essas habilidades podem ajudar as pessoas a se tornarem mais bem-sucedidas em suas carreiras e a enfrentar melhor os desafios do mundo atual.

O projeto de pesquisa apresenta algumas limitações, como a baixa taxa de resposta. O número restrito de participantes que responderam aos questionários pode influenciar a generalização dos resultados. No entanto, mesmo com essas limitações, as percepções e experiências compartilhadas pelos participantes que contribuíram com o estudo fornecem conhecimentos valiosos que podem orientar melhorias futuras.

A pesquisa evidenciou a importância do empreendedorismo na formação de estudantes e egressos do curso de TADS, mostrando como essa abordagem pode enriquecer não apenas as competências técnicas, mas também as habilidades socioemocionais. O empreendedorismo promove o desenvolvimento de atributos essenciais como criatividade, inovação e liderança, que são cruciais para o sucesso profissional no ambiente contemporâneo. Ao integrar essas habilidades no currículo, o curso prepara e para os alunos para enfrentar os desafios do mercado de trabalho com mais confiança e proatividade.

A análise da grade curricular revelou que, apesar das mudanças recentes, ainda há espaço para melhorias na inclusão de disciplinas e atividades práticas que estimulem o pensamento ativo em empreender. A revisão curricular deve considerar a inclusão de metodologias ativas que beneficiem a aplicação prática dos conceitos de empreendedorismo, promovendo um aprendizado mais dinâmico e alinhado às necessidades do mercado.

A pesquisa identificou traços criativos entre os participantes, como a resiliência e a capacidade de adaptação. Essas habilidades foram destacadas como fundamentais para o sucesso profissional, indicando que a formação no curso de TADS pode já estar contribuindo, de alguma forma, para o desenvolvimento de um

perfil mais empreendedor entre os alunos. O levantamento realizado sobre os egressos proporcionou uma visão completa das trajetórias profissionais após a conclusão do curso. As informações coletadas mostram que muitos ex-alunos têm se aventurado em projetos ativos, o que reforça a relevância do curso na formação de profissionais autônomos e inovadores. A identificação dos ex-alunos que se tornaram empreendedores é um indicativo positivo do impacto do curso. Esses indivíduos não apenas aplicaram as competências adquiridas durante a formação, mas também se tornaram referências em suas áreas, contribuindo para o empreendedorismo.

O estudo apontou que os fatores disponíveis no curso, como projetos de extensão e parcerias com empresas, podem ser aprimorados para melhor incentivar o espírito empreendedor. A criação de um ambiente colaborativo e a oferta de suporte para o desenvolvimento de ideias inovadoras podem potencializar ainda mais o perfil empreendedor dos discentes. Os resultados deste estudo têm o potencial de influenciar a maneira como o curso de TADS é estruturado e entregue, visando preparar os estudantes não apenas como profissionais técnicos, mas também como empresários capazes de criar impacto e inovação em suas áreas de atuação.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, R. et al. Empreendedorismo na área de tecnologia da informação: uma revisão bibliográfica. **Anais** do Congresso Brasileiro de Gestão e Desenvolvimento de Produtos, 2019.

AMORIM, Lucas Silva de. Eficácia na formação da percepção da capacidade empreendedora dos egressos do curso de administração da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade. 2020. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Bacharelado em Administração) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2020.

CHIAVENATO. I. Empreendedorismo, dando asas ao espírito empreendedor. 2008. Barueri.

DORNELAS, J. C. A. Empreendedorismo: transformando ideias em negócios. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

DRUCKER, P. F. Inovação e espírito empreendedor: prática e princípios. São Paulo: Pioneira, 1987.

FERREIRA, M.; PAIVA, E. Empreendedorismo em cursos de tecnologia: um estudo

de caso. **Revista Brasileira de Tecnologia Aplicada**, v. 6, n. 1, 2017.

FILION, L. J. Empreendedorismo: empreendedores e proprietários-gerentes de pequenos negócios. São Paulo: Saraiva, 2015.

FILION, L. J.; DOLABELA, F. Boa Ideia! E agora. São Paulo: Cultura, 2000.
GUEDES, S. A. A carreira do empreendedor. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo: São Paulo, 2009, 158 p. Disponível em:<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/12/12139/tde-18122009-101254/pt-br.php> Acesso em: 2024

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE PERNAMBUCO. Plano de curso do curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas. Recife: IFPE, 2020. Disponível em: https://portal.ifpe.edu.br/wp-content/uploads/repositoriolegado/recife/documentos/planodecurso.pdf. Acesso em: 04 out. 2024.

SILVA, R.; MELO, L. A importância do empreendedorismo na formação em tecnologia da informação**. Anais** do Congresso Nacional de Inovação e Tecnologia, 2018.

SURVEY MONKEY. Ferramenta de cálculo de amostra. Disponível em: <https://pt.surveymonkey.com/mp/sample-size-calculator/>. Acesso em: 22 de julho de 2024.

VIRAMGAMI, H. S. Fundamentals of Entrepreneurship. APH Publishing, 2007.

AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO EM SISTEMAS DE MOBILIDADE: UM ESTUDO SOBRE O COMPARTILHAMENTO DE BICICLETAS NA CIDADE DE RECIFE

EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO EN SISTEMAS DE MOVILIDAD: UN ESTUDIO SOBRE BICICLETAS COMPARTIDAS EN LA CIUDAD DE RECIFE

PERFORMANCE EVALUATION IN MOBILITY SYSTEMS: A STUDY ON BICYCLE SHARING IN THE CITY OF RECIFE

Akin Dagba[1]
Renata Cristine de Sá Pedrosa Dantas[2]

RESUMO
A mobilidade urbana é um tema importante na contemporaneidade, num mundo o qual cada vez mais veículos privados tomam conta das ruas de cidades não projetadas para aguentar tamanha quantidade. Nesse sentido, surge a necessidade de novas formas de se movimentar na cidade e com isso sistemas de compartilhamento de bicicleta se destacam neste ponto. O presente trabalho promove uma discussão sobre o sistema de compartilhamento de bicicletas presente na cidade de Recife, Bike PE. O objetivo é avaliar o sistema, desenvolver um estudo bibliográfico acerca dos sistemas de mobilidade ao redor do mundo, desenvolvendo um estudo comparativo entre eles, identificar métricas de avaliação de desempenho entre os sistemas, executar a avaliação do sistema a partir de um cenário proposto e por fim propor alternativas para melhoria do sistema. Como metodologia inicialmente foi feito uma pesquisa bibliográfica sobre o tema, em seguida um estudo comparativo dos sistemas ao redor do mundo, em seguida foi feita a seleção das métricas, na qual foi escolhido as estações presentes na Universidade Federal de Pernambuco(UFPE) e por fim com a coleta das métricas foi realizado a formação de um modelo de Redes de Petri Estocásticas, analisando o funcionando das estações durante o horário de pico. Os dados foram coletados de forma virtual, através de uma pesquisa sobre a quantidade de bicicletas e vagas disponíveis no site do Bike PE, com os dados em mão foi feita a montagem do modelo a fim de avaliar o desempenho da área analisada. Nesse sentido foi produzido um modelo avaliando as estações presentes na UFPE, utilizando como parâmetro os números no horário do almoço e do jantar, horários mais movimentados.
Palavras-chave: BikePE; Mobilidade Urbana; Sistemas de Bicicletas Compartilhadas.

RESUMEN
La movilidad urbana es un tema importante en la época contemporánea, en un mundo en el que cada vez más vehículos privados ocupan las calles de ciudades que no están diseñadas para soportar un número tan grande de personas. En este sentido, se necesitan nuevas formas de desplazarse por la ciudad y en este punto destacan los sistemas de bicicletas compartidas. Este trabajo promueve una

[1] Graduando, Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, Instituto Federal De Pernambuco, adaf@discente.edu.br
[2] Orientadora, Instituto Federal De Pernambuco, renatadantas@recife.ifpe.edu.br

discusión sobre el sistema de bicicletas compartidas presente en la ciudad de Recife, Bike PE. El objetivo es evaluar el sistema, desarrollar un estudio bibliográfico sobre los sistemas de movilidad a nivel mundial, desarrollar un estudio comparativo entre ellos, identificar métricas de evaluación del desempeño entre los sistemas, realizar la evaluación del sistema en base a un escenario propuesto y finalmente, proponer alternativas de mejora. el sistema. Como metodología, inicialmente se realizó una investigación bibliográfica sobre el tema, seguida de un estudio comparativo de sistemas en todo el mundo, seguido de una selección de métricas, en las que las estaciones presentes en la Universidad Federal de Pernambuco (UFPE) y después Al recopilar las métricas, se formó un modelo estocástico de red de Petri, analizando el funcionamiento de las estaciones durante las horas pico. Los datos fueron recolectados de manera virtual, a través de una encuesta sobre el número de bicicletas y espacios disponibles en el sitio web de Bike PE. Con los datos en la mano, se armó el modelo para evaluar el desempeño del área analizada. En este sentido, se produjo un modelo que evalúa las estaciones presentes en la UFPE, utilizando como parámetro el número de horas de almuerzo y cena, los horarios de mayor actividad.
Palabras clave: BikePE; Movilidad Urbana; Sistemas de bicicletas compartidas.

ABSTRACT
Urban mobility is an important topic in contemporary times, in a world where more and more private vehicles take over the streets of cities that were not designed to handle such a large number. In this sense, there is a need for new ways of moving around the city, and bike sharing systems stand out in this regard. This paper promotes a discussion about the bike sharing system present in the city of Recife, Bike PE. The objective is to evaluate the system, develop a bibliographic study about mobility systems around the world, developing a comparative study between them, identify performance evaluation metrics between the systems, perform the evaluation of the system based on a proposed scenario and finally propose alternatives for improving the system. The methodology initially consisted of bibliographical research on the subject, followed by a comparative study of systems around the world. Then, metrics were selected, choosing the stations located at the Federal University of Pernambuco (UFPE). Finally, with the collection of metrics, a stochastic Petri net model was created to analyze the functioning of the stations during peak hours. The data was collected virtually, through a survey of the number of bicycles and available parking spaces on the Bike PE website. With the data in hand, the model was assembled to evaluate the performance of the area under analysis. In this sense, a model was produced to evaluate the stations located at UFPE, using as a parameter the numbers at lunch and dinner times, the busiest times.
Keywords: BikePE; Urban Mobility; Bicycle Sharing Systems.

INTRODUÇÃO

O sistema de transporte público se apresenta como um componente essencial ao desenvolvimento de um país, no entanto, estes que estão em desenvolvimento têm enfrentado diversos problemas. A falta de financiamento restringe os investimentos necessários para manutenção e ampliação do sistema de transporte público existente, o que acarreta vários problemas tais como: acidentes,

degradação ambiental, congestionamento e superlotação. Dessa maneira, eleva-se a necessidade de que se garanta que os sistemas de transporte público sejam seguros, acessíveis, eficientes e eficazes (PANCHORE; KHUSHWAHA, 2016).Tais problemas levaram à falta de confiança do usuário, fazendo com que muitos parassem de usar o transporte público e continuassem usando seus veículos particulares (HISCOCK et al., 2002).

Nos países em desenvolvimento, quanto maior o incentivo à indústria e o poder econômico, maior o número de pessoas que escolheram comprar um veículo próprio. O que, de fato, levará ao "caos" no tráfego, dada a incapacidade das estradas de suportar tantos veículos. Na maioria dos casos, os serviços de ônibus são considerados inseguros, insalubres e não confiáveis (BEIRÃO; CABRAL, 2007).O desempenho do transporte público em algumas cidades que estão em desenvolvimento, está piorando, resultando, assim, uma pesada carga de tráfego, já que a sociedade prefere usar veículos particulares. Isso é inversamente proporcional ao rápido desenvolvimento da tecnologia de transporte público (SILAEN; NASUTION; SUWANTORO, 2018).

O tráfego pesado gera grande impacto pela perda de tempo para o usuário e cria mais problemas ambientais, como a poluição sonora e emissões excessivas de gases de efeito estufa. Existe, também, um impacto econômico negativo, a exemplo do custo de congestionamento no Brasil em 2018, medido em termos de horas de trabalho perdidas e consumo de combustível extra, que foi estimado em R$ 267 bilhões (RAMALHO, 2018).

Tudo isto impacta diretamente na Mobilidade Urbana, que é entendida como a capacidade de dar suporte aos deslocamentos de pessoas e bens no espaço urbano para a realização de atividades diárias (LOPES ET AL, 2021).

O Brasil possui uma Política Nacional de Mobilidade Urbana (Lei 12587/2012) que objetiva a integração entre os diferentes modos de transporte e a melhoria da acessibilidade e mobilidade das pessoas e cargas no território do Município (BRASIL, 2012). Fator que favorece o desenvolvimento de alternativas para o transporte público dado a necessidade de se promover uma mobilidade adequada aos cidadãos.

Desta forma, como parte da meta 11 “Cidades e Comunidades Sustentáveis” de Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, o Brasil definiu que até 2030 tem o compromisso de “melhorar a segurança viária e o acesso à cidade por meio de

sistemas de mobilidade urbana mais sustentáveis, inclusivos, eficientes e justos, priorizando o transporte público de massa e o transporte ativo" (IPEA, 2019).

Uma alternativa viável ao Sistema de Transporte público está no compartilhamento de bicicletas, que proporcionam diversos benefícios ambientais, econômicos e sociais, que vão desde a redução do tráfego e da poluição, promoção de mobilidade flexível, redução de espaços de estacionamento, além da promoção da saúde pública por meio do desenvolvimento de atividade física, o que mostra o relevante papel desse sistema para aumento de opções de transporte sustentável e a compreensão da sua utilização em diversos contextos e por diferentes usuários (IMHOF e CAUCHICK-MIGUEL, 2018).

Desta forma, este trabalho visa avaliar a importância do sistema de compartilhamento de bicicletas na cidade de Recife e o seu impacto no processo de mobilidade urbana.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

MOBILIDADE URBANA

Segundo Costa et al.(2017) a mobilidade é a capacidade de se mover e movimentar, para eles crescimento desordenado e acelerado de centros urbanos, junto ao aumento de veículos privados e sistemas de transportes planejados, têm como produto a degradação da mobilidade urbana e problemas ambientais. Já para Carvalho(2016), a mobilidade urbana é um tema crucial quando discutimos desenvolvimento urbano e qualidade de vida da população, um sistema de mobilidade ineficiente pode impactar diretamente nas desigualdades socioespaciais.

Nesse sentido, Kristensen et al.(2023) relata como a mobilidade urbana impacta nas desigualdades sociais, segundo ele a forma como os residentes de um bairro percebe sua capacidade de mobilidade varia significativamente entre os bairros. Além disso, para o autor as narrativas sobre esses bairros podem influenciar nas decisões de operadores de mobilidade, sobre investir ou não na área e ainda que estes não representem tomadas de decisões quanto a transporte público ou privado, eles ilustram como noções pré-concebidas podem ser incorporadas na tomada de decisão.

O transporte e o desenvolvimento urbano, são aspectos positivos para o desenvolvimento da economia das cidades. Cidades europeias possuem um desafio comum no que diz respeito à adaptação das infraestruturas de mobilidade existentes

aos novos serviços de mobilidade que surgem nas cidades (LUNARDON et al., 2023). Várias experiências internacionais nos mostram que as políticas de melhoria no transporte público são mais eficazes quando são acompanhadas de medidas de melhoria na oferta dos transportes coletivos e com um desestímulo ao uso do transporte privado (CARVALHO, 2016).

MOBILIDADE COMPARTILHADA

Segundo o Instituto de Políticas de Transporte & Desenvolvimento (ITDP), mobilidade compartilhada é “o uso distribuído do veículo por várias pessoas em uma mesma viagem ou em momentos diferentes, desvinculando o uso da necessidade de propriedade pelo usuário”. Já Coheen e Shaeen(2018), define mobilidade compartilhada como uma estratégia de transporte inovadora a qual permite aos usuários terem acesso de curto prazo um dado modo de transporte de sua necessidade, incluindo assim vários modelos de serviços.

A mobilidade compartilhada, pode ser vista como uma ferramenta para reduzir o congestionamento, emissões de CO2 e o impacto ambiental, infraestrutura de transporte e custos financeiros quando comparado à propriedade privada individual de veículos(GUYADER; FRIMAN; OLSSON, 2021)

Nas últimas décadas a importância da mobilidade compartilhada cresceu, assim como a necessidade de entender como integrá-la aos sistemas de transporte urbano e torná-la mais eficiente de uma perspectiva social, ambiental e econômica (MACHADO et al.,2018).

PLANEJAMENTO DA MOBILIDADE

A mobilidade urbana é um tema crucial quando discutimos desenvolvimento urbano e qualidade de vida da população(Carvalho, 2016). Para Lourenço et al(2019), no Brasil até a década de 90, mobilidade urbana era vista como problema de infraestrutura viária, após esse período passa ser vista como função social e desenvolvimento econômico. Boareto(2008), definiu o Brasil como um extenso campo de atuação no desenvolvimento de políticas de mobilidade urbana e construções de cidades sustentáveis, o autor acredita que que a incorporação da dimensão ambiental na formulação dessas políticas põe o Brasil em sintonia com cidades ao redor do mundo, dando uma oportunidade de reflexão sobre a formação de cidades e mecanismos de exclusão social.

Segundo o Confederação Nacional dos Municípios (CNM), os problemas que o Brasil enfrenta hoje relacionado a mobilidade urbana, representam anos de escolhas de modelos de desenvolvimento urbano escolhidos pelas cidades, somado às fortes ocupações urbanas na segunda metade do século XX, gerou fortes consequências aos municípios, como por exemplo percursos que poderiam ser feitos em 40 minutos, acabam demorando 2 horas.

Nesse sentido, segundo a WRI Brasil(2018) o planejamento urbano influencia no nosso dia a dia como um todo, seja a forma como nos deslocamos, segurança, saúde das cidades, educação e ambientes de lazer. Para a WRI Brasil (2017), a concentração de serviços em bairros centrais resulta num enorme contingente da população se deslocando para o mesmo lugar, no mesmo horário, isso somado ao péssimo transporte público e ao constante engarrafamento incentivam a utilização do transporte privado. Além disso, dado o crescimento urbano sem um planejamento urbano, resulta no distanciamento da população com renda mais baixa, uma vez que grande parte dos serviços e oportunidades se encontram no centro e se manter nos centros é mais caro, o que faz com que esta faixa da sociedade acabe gastando mais com deslocamento e transporte coletivo como um todo (WRI Brasil, 2017). Como consequência disso, Silva (2013) fala que protestos como os de 2013, resultados pelo anúncio do aumento da passagem dos transportes públicos, urbanos e metropolitanos, mostram como cada vez mais a mobilidade urbana é percebida, não só como um direito à cidadania, mas também como uma exigência à equidade social.

METODOLOGIA

A primeira etapa da pesquisa é voltada para o levantamento bibliográfico da literatura ao redor do mundo. Inicialmente é feita a pesquisa sobre os sistemas de compartilhamento de bicicleta, sobre como são feitos, as melhores práticas e os impactos. Não obstante, nesta etapa também é realizado um estudo sobre avaliação de desempenho de sistemas.

Em seguida é feito um estudo comparativo utilizando a análise dos sistemas de compartilhamento de bicicleta ao redor do mundo. Logo após a realização do estudo comparativo, será feito uma identificação e seleção de métricas de desempenho de sistemas.

Por fim, como último passo da pesquisa, será realizada a construção de modelos matemáticos com o intuito de quantificar as métricas identificadas e possibilitar o estudo sobre o sistema de compartilhamento de bicicletas aplicado em Recife.

O presente estudo propõe uma discussão sobre o sistema de compartilhamento de bicicletas presente na cidade do Recife, o BIKE PE, a partir de um estudo bibliográfico sobre ele e a avaliação de três estações presentes dentro da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Inicialmente abordando o próprio sistema, falando quando foi fundado, a empresa responsável, as cidades que ele atua além de Recife, sua faixa de preço e como está hoje em dia. Em seguida, foi decidido buscar mais dados sobre o BIKE PE através da literatura existente.

Para fazer a avaliação utilizamos um modelo de redes de Petri estocásticas, as quais foram consideradas apenas três, as estações que estão na UFPE: estação Restaurante universitário, estação Casa do Estudante e estação CCS. Nosso intuito foi identificar como elas se comportam nos horários de pico dentro da universidade, como os alunos se movimentam entre elas. Para isso utilizamos as Redes de Petri Estocásticas, com o intuito avaliar o desempenho de cada estação. Os dados, sobre cada estação, foram capturados no Google, o qual é capaz de informar não só quantidade máxima de vagas e de bicicletas no momento, mas também o tempo de deslocamento entre cada uma das estações, e no próprio site do Bike Itaú. Para a Avaliação dos sistemas utilizamos 4 métricas: bicicletas na estação, vagas da estação, tempo de espera nas estações e a utilização. A fim de obter mais informações sobre fizemos a mesma avaliação, mas agora com as vagas duplicadas em todas as métricas, para identificar como impactaria no comportamento do sistema.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O SISTEMA DE COMPARTILHAMENTO DE BICICLETAS DE RECIFE - BIKE ITAÚ

O sistema de compartilhamento de Bicicletas de Recife - Bike Itaú

O serviço de bicicletas compartilhadas responsável por operar em Recife/PE, é o BIKE PE. Este é um programa que teve início no dia 23 de março de 2013, fruto de uma parceria público privada, envolvendo o Governo do Estado de Pernambuco, prefeituras de Recife, Olinda e Jaboatão dos Guararapes, Banco Itaú e Serttel, empresa responsável por implantar o serviço (“Projeto Bike PE vai disponibilizar 700

bicicletas para o Grande Recife", 2013). De início o programa só possuía 700 bicicletas e 70 estações, com o usuário podendo ficar 30 minutos durante a semana e 60 minutos domingos e feriados, custando 10 reais mensais e 10 reais anuais se fosse usuário de VEM ("Projeto Bike PE aumenta tempo de permanência com as bicicletas", 2013).

Hoje, o Banco Itaú já não tem mais a Serttel como parceira responsável pelo sistema de compartilhamento na capital pernambucana e regiões metropolitanas, a Tembici é a responsável desde 2017 e desde então o sistema vem atuando ("Com vocês, o novo sistema Bike PE", 2017; "Estações do Bike PE atrasam, mas sistema faz sucesso no Recife", 2017). Atualmente o Bike PE funciona com mais de 90 estações e com 900 bicicletas, uma média de 9 bicicletas por estação. Para utilizar o sistema é necessário usar um App de mesmo nome, o qual pode se ver todas as estações e a quantidade de bicicletas disponíveis em cada estação, no App também encontramos diferentes planos que começam a partir de R$3,90 preço avulso da viagem, R$9,50 plano diário, R$ 34,90 plano mensal e R$ 239,90 plano anual. Não existe diferença entre os planos (quando a questão é tempo de uso de bicicleta) diário, mensal e anual, em todos os três o tempo limite de segunda a sábado são 60 minutos e domingos e feriados 120 minutos, pagando R$ 5,90 a cada 60 minutos extras; já com o preço de uma única viagem, pode andar por 15 minutos com um acréscimo de R$0,50 por minuto excedente.

DADOS DO SISTEMA

Macedo(2018), reuniu dados sobre o Bike PE e nos mostrou números importantes sobre o último ano da Serttel como administradora do projeto. Entre as métricas que o autor escolheu analisar estão: padrões de viagem, trajetos mais utilizados, estações mais e menos utilizadas, estações próximas ao metrô.

Quanto aos padrões de viagem, Macedo(2018) fala que dentro do período avaliado pela pesquisa, entre maio de 2016 e maio de 2017, foi identificado que o sistema possuía uma média de 580 viagens por dia, com uma média de viagem pelo sistema de 42 minutos. O autor identificou que os dias de semana possuem uma média de viagens por dia, maior que fins de semana, feriados e carnaval (data comemorativa que ele escolheu colocar na pesquisa), os dias da semana possuem uma média de 600 viagens, enquanto sábado, domingo e feriados possuem médias de 380, 580 e 480, respectivamente. O autor também foi capaz de confirmar que

45% das viagens realizadas são de 15 minutos ou menos, confirmando a afirmação do ITDP sobre sistemas de bicicletas compartilhadas substituírem modos de transportes para viagens curtas.

Ainda assim, Macedo(2008) nos fala também sobre os trajetos mais utilizados. Para esse ponto ele faz uma análise da interação entre as estações, origem e destino. Dos 30 pares, origem e destino, mais utilizados 13 possuem o mesmo ponto de partida e dos 17 mais utilizados nenhum foi intermunicipal.

Já quanto às estações mais utilizadas, não houve muito consenso, entretanto, a região sul da cidade do Recife, demonstrou um comportamento peculiar, se por um lado ela tem sucesso pelo fato de ter parte das 10 estações mais interações no sistema, ela também possui 4 estações com piores performances do sistema (Macedo, 2008). O autor conta que parte disso se deve pela localização, a presença de infraestrutura apropriada para ciclistas ou falta dela. Enquanto parte das estações se encontram no Bairro de Boa Viagem, outra parte se encontra mais isolada. O centro da cidade do Recife também possui boas interações. Uma estação de destaque é a do restaurante universitário, que possui um intervalo de número de interações maior que 5.000 das outras duas estações presentes na Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

Dentre as estações menos utilizadas, a Estação Virtual detém a pior performance, com apenas uma viagem iniciando e 35 terminando, seguida pela Estação Iate Clube e a Estação Mercado Eufrásio Barbosa, está possuiu apenas 851 interações, aquelas 185 viagens iniciadas e 215 terminaram lá. As estações presentes na cidade de Olinda não possuíam uma boa performance das cinco existentes, três figuram entre as dez piores performances.

As estações próximas ao metrô, não obtiveram muito sucesso até a época em questão. Ao todo 4 estações estão localizadas perto do metrô, dessas 2 estão entre as piores performances (MACEDO,2008). O autor atribui isso à distância que as estações se encontram de outras estações, fazendo o cálculo de distância média entre estações, a com menor distância possui 6,98 km de distância, enquanto a maior 10,52 km.

Dessa forma, Macedo(2008) conclui que os úteis possuem médias de uso maiores que finais de semana e feriados, indicando que o sistema está sendo utilizado como um modo de transporte cotidiano, com foco nos horários entre as 16 e 19 horas, horário de volta para a casa de muitos trabalhadores e estudantes.

Todd et al.(2021), realizaram um estudo comparando sistemas de compartilhamento de bicicletas ao redor do mundo. Nele, os autores separaram 322 sistemas e dividiram em 5 grupos (clusters), cada grupo continha sistemas com características parecidas. Eles foram nomeados como: BSS (Bike Sharing System ou Sistema de Bicicletas Compartilhadas) muito grande e de alto uso, BSS grande nas grandes cidades, BSS médio com extensa infraestrutura cicloviária, BSS pequeno a médio eficiente, e BSS pequeno a BSS médio ineficiente.

O primeiro grupo corresponde ao BSS muito grande e de alto uso, nesse cluster se encontra o BSS mais utilizado quando levamos em consideração números absolutos de viagem. Aqui encontram-se apenas três sistemas, todos localizados no Leste Asiático. Todd et al. (2021) conta que embora sejam grandes, eles não parecem ter uma ampla estrutura rodoviária ou cicloviária. Os autores afirmam que é possível constatar que todos os sistemas possuem um padrão de utilização diário muito semelhante, durante os dias da semana todos os três apresentam picos no início e no final do dia útil. Quanto ao uso durante o fim de semana, Todd et al. (2021) afirmam que dos três, dois possuem padrões de uso parecidos, enquanto o restante possui um único e grande pico de utilização, sugerindo a predominância de atividades e lazer e turismo.

Já no segundo Cluster, os autores supracitados, nomearam como BSS grande nas grandes cidades, nele contém 15 sistemas, localizados em Nova Iorque, Paris, Londres, Barcelona e Seul. A diferença entre este cluster e o último reside no tamanho deles, mas eles são semelhantes em características. Localizados em grandes aglomerações com núcleos grandes e bem povoados. Todd et al. (2021), conta que em comparação com o primeiro cluster neste aqui, as estradas e infraestruturas cicláveis tem uma maior proporção. Quanto ao pico de utilização dos dias úteis e fins de semana, os autores falam que esse cluster mostrou padrões distintos, nos dias de semana grande parte dos sistemas tem dois picos típicos de passageiros, Durante o fim de semana a maioria dos BSS aparenta ter um grande pico, indicando de uso para lazer. Já em 4 BSSs localizados na China, apresentam um padrão de comportamento semelhante ao dia da semana, indicando que os chineses continuam trabalhando durante os fins de semana (TODD et al, 2021).

O terceiro cluster é denominado BSS médio com extensa infraestrutura cicloviária. Todd et al, falam que esse sistema ainda que se beneficie de bons níveis de infraestrutura, sofre com a baixa utilização, para grande maioria dos sistemas

existentes nesse cluster (existem 5 no total), durante dias de semana o pico é de dois passageiros, mas em fins de semana possui um pico prolongado. Segundo os autores, Stuttgart (Alemanha) parece ser uma anomalia em termos de uso durante a semana e fins de semana, o que se deve tanto pelo seu tamanho em comparação com sistemas do mesmo cluster e com o fato do sistema ter sido com bicicletas elétricas.

O quarto cluster é nomeado como BSS de pequena e média eficiência. Consistindo em 66 sistemas, estes são menores, mas possuem uma densidade de infraestrutura cicloviária semelhante aos sistemas do cluster muito grande e alto uso (Todd et al., 2021). Pela dimensão, os BSS chegam a bons números de viagem, seja fim de semana, seja durante a semana, o que para os autores sugere que são sistemas bem geridos. Neste cluster existem três tipos de padrão de viagem, durante a semana e fim de semana. Apenas os dois primeiros subgrupos representam o padrão típico de dois picos de passageiros. O terceiro subgrupo, aparentemente possui uma divisão muito mais uniforme de viagens ao longo do dia, com viagens que aparentemente aumentam durante a semana.

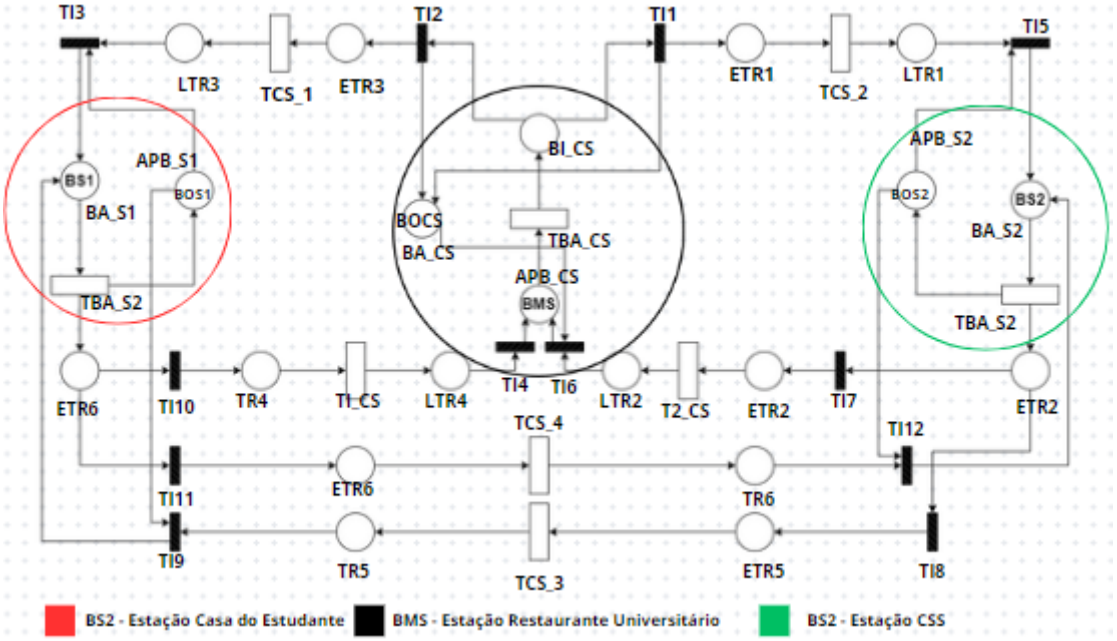
O quinto e último cluster, é denominado BSS pequeno a médio ineficiente, possui o maior número de sistemas(223)(TODD et al, 2021), Esse cluster parece ser ineficiente com bicicletas sendo utilizadas uma única vez. Os padrões de viagem destes sistemas são organizados em 4 subgrupos, seja dias de semana ou fins de semana.

DADOS BIKEPE, ESTAÇÕES UFPE E AVALIAÇÕES

Com isso, para essa pesquisa foram selecionadas 3 estações correspondentes a região da Universidade Federal de Pernambuco(UFPE), são elas: Estação CCS, a qual contém 15 docas disponíveis para bicicletas, Estação Casa do Estudante, a qual contém 15 docas disponíveis para bicicletas e a Estação Restaurante Universitário, a qual corresponde a maior parte das docas sendo 27, disponíveis para bicicletas.

Para a construção do modelo, utilizamos elas como parâmetro e buscamos os picos de atividade durante o dia, nos períodos que acreditamos serem mais utilizados, como almoço e jantar. Como a estação Restaurante Universitário possui um movimento maior, tornamos ela a estação central do nosso modelo, na qual o estudante sai dela e pode ir para qualquer uma das duas estações.

Figura 1: Modelo SPN.



Fonte: própria (2024).

A Figura 1 apresenta o modelo SPN, criado no Mercury® (Pinheiro et al, 2021), utilizado para realizar a avaliação das estações presentes na UFPE. Os círculos preto, vermelho e verde, correspondem às estações sendo elas: Estação Restaurante Universitário, Estação Casa do Estudante e Estação CCS, respectivamente, este modelo é uma adaptação do modelo desenvolvido por Dantas et al. (2021).

Para entender melhor o funcionamento do modelo vamos dividir cada uma das estações, vamos iniciar pelo círculo preto, ele representa a estação Restaurante Universitário, o BMS representa a quantidade de bicicletas disponíveis para uso, esta quantidade é representada por tokens. TBA_CS é o intervalo entre chegadas na estação central(RU) e BOCS as vagas disponíveis para depositar as bicicletas. O círculo Vermelho representa a Estação Casa do Estudante, BS1 corresponde a quantidade de bicicletas disponíveis para uso e o BOS 1 as vagas disponíveis para bicicletas. TBA_S1 é o intervalo entre as chegadas na estação. O círculo verde representa a estação CCS, na qual o BS2 representa a quantidade de bicicletas disponíveis para uso, o BOS 2 as vagas disponíveis para bicicletas e o TBA_S2 o intervalo entre as chegadas na estação.

Então, o usuário pega a bicicleta e escolhe para qual estação se dirigir no lugar BO_CS, podendo ir para Estação Casa do Estudante ou CCS, para ambas as estações, ele entra no lugar ETR e o tempo de deslocamento é computado pelas

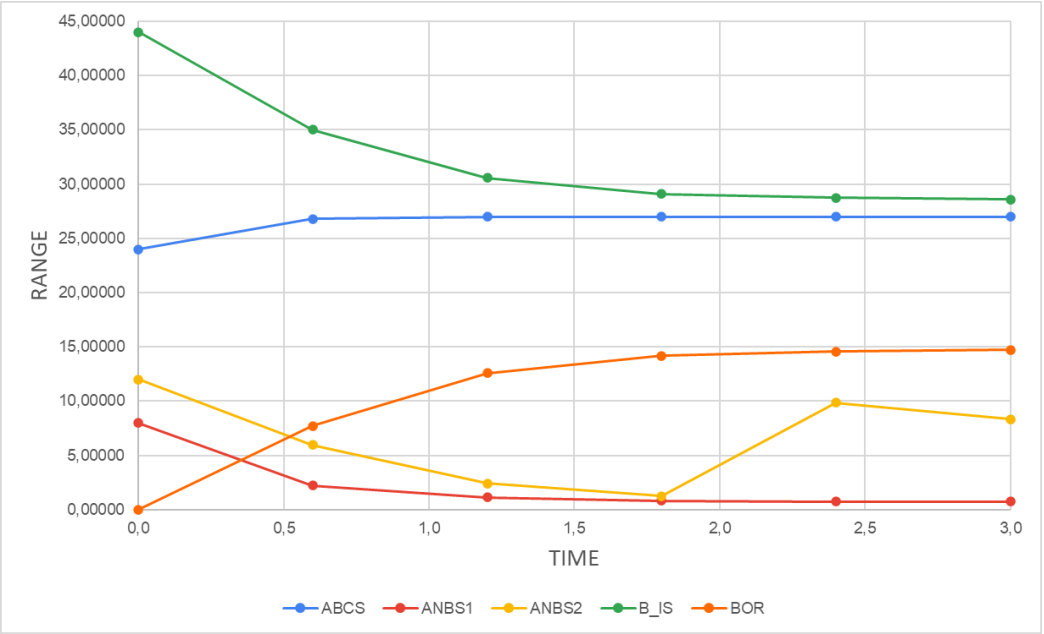
transições posteriores até chegar ao lugar LTR, que representa que ele chegou à estação. Como tempo adotado nessa métrica usamos os minutos estipulados pelo próprio Google Maps.

Quando chega na estação, precisa ter lugar para depositar a bicicleta, ou seja, ter tokens em APB. Ao depositar a bicicleta no lugar BA esta fica disponível para ser retirada pelo próximo usuário, que tem intervalo de chegada computado por TBA, assim, ele segue novamente para a rota com a possibilidade de escolha computada pelas transições imediatas e aí retorna o ciclo até depositar o token na Estação de sua escolha.

Abaixo podemos ver as métricas usadas no modelo utilizado. A primeira fala sobre as bicicletas na estação, ela lida com o comportamento da bicicleta nas estações, se ela está em rota (indo da estação x para estação y, por exemplo), a média de bicicletas em cada estação e a quantidade de bicicletas em todo o sistema. A segunda métrica nos fala sobre a quantidade de vagas da estação, tendo ali a quantidade de vagas por cada estação e a quantidade total de vagas. A terceira métrica, representa o tempo de espera nas estações, é uma métrica que considera o tempo que o usuário esperaria ao chegar com a bicicleta na estação e ver se tem a vaga ou não. Então nessa métrica temos, o tempo de espera em todas as estações, tempo de espera saindo de uma estação para outra e vice-versa e o tempo de espera de cada estação. A quarta e última métrica é a utilização, que mostra a utilização do sistema pelos usuários.

Desta forma, a seguir podemos ver os resultados da avaliação feita, a partir das métricas supracitadas, precedidas por gráficos para melhor entendimento de como funciona o sistema:

Figura 2: Bicicletas no Sistema.



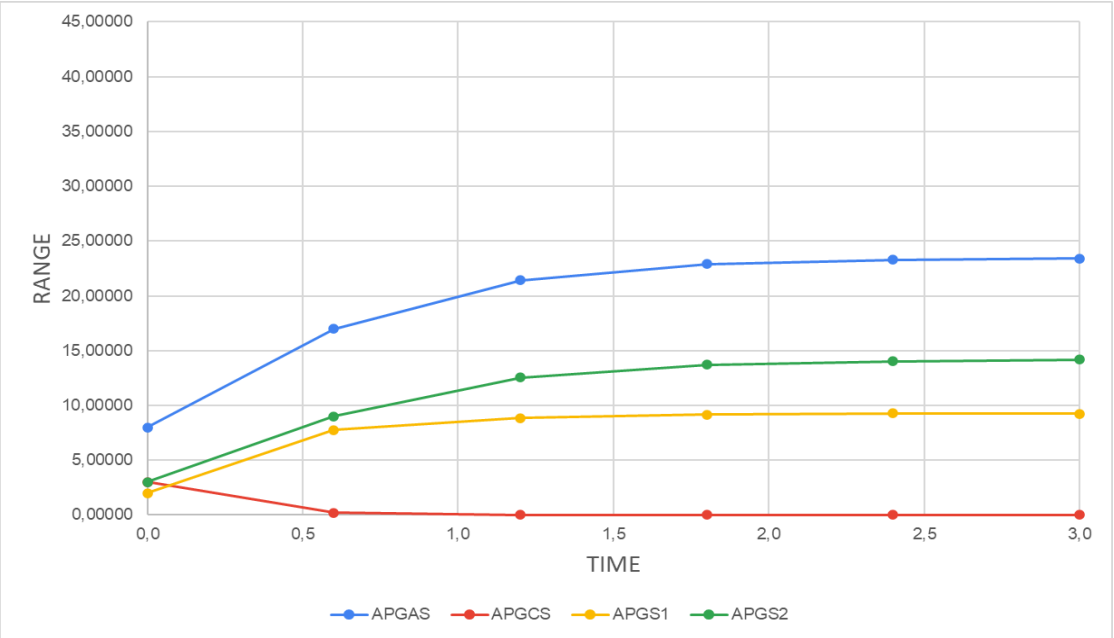
Fonte: própria (2024).

Na figura dois podemos observar como as bicicletas se comportam no sistema, através das seguintes métricas:

- **ABCS-** Média de Bicicletas na estação Restaurante Universitário(RU);
- **ANBS1-**Corresponde ao número médio de bicicletas na estação Casa do Estudante;
- **ANBS2**- Corresponde ao número médio de bicicletas na estação CCS;
- **B_IS-** Bicicletas no sistema;
- **BOR-** Bicicletas na rota.

Após feita a avaliação do modelo (Figura 2), podemos perceber como as médias das estações Casa do Estudante e CCS vão baixando ao passar do tempo, nos dizendo que cada vez mais perto do horário de pico as pessoas vão utilizando seja para se locomover para a estação RU seja para se locomover entre elas. Já na Estação RU, o comportamento contrário é analisado, cada vez mais perto do horário de pico, a média de bicicleta aumenta. Quando olhamos as bicicletas na rota, podemos ver que ao passar do tempo sua média vai aumentando, indicando o aumento gradativo de movimentação entre as estações. Por fim, podemos ver a queda da média das bicicletas que ficam no sistema corroborando com o último dado, indicando uma maior movimentação perto do horário de pico.

Figura 3: Vagas nas Estações.



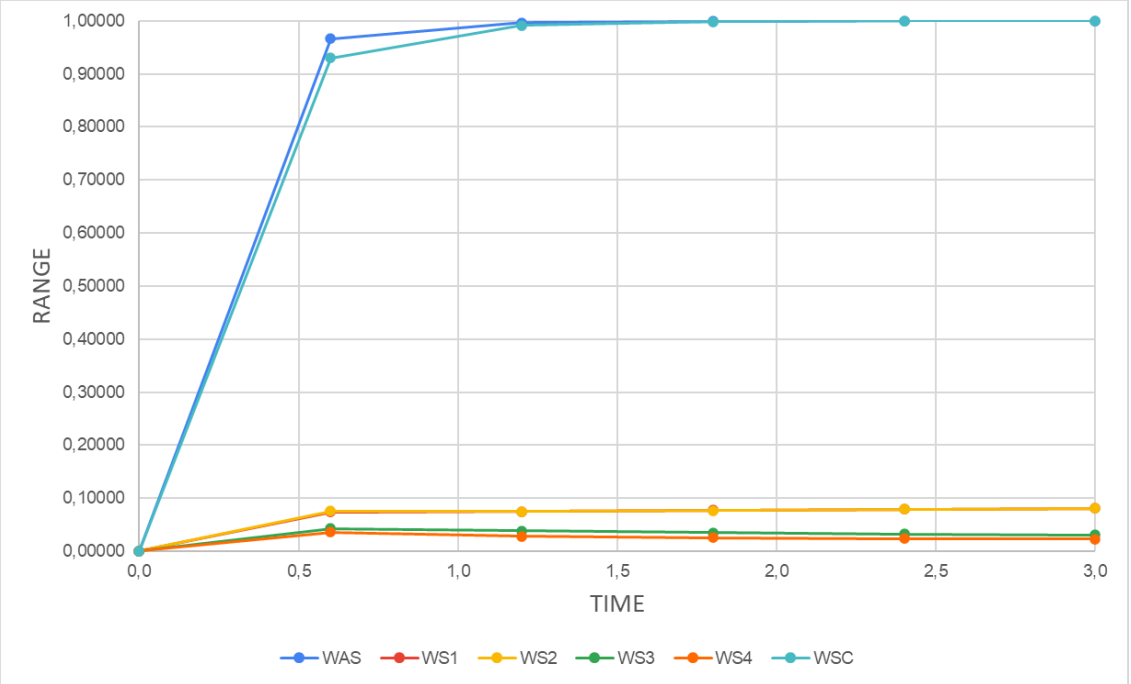
Fonte: própria (2024).

Na figura três podemos observar como se comportam as vagas nas estações através das métricas utilizadas para avaliação:

- **APGAS-** Corresponde a todas as vagas somadas;
- **APGCS-**Corresponde às vagas da estação Restaurante Universitário;
- **APGS1-**Corresponde às vagas da estação Casa do Estudante;
- **APGS2-**Corresponde às vagas da estação CCS.

O gráfico nos mostra como as vagas na estação Restaurante Universitário(RU) vão diminuindo ao passar do tempo, indicando um movimento maior para a estação RU ao passar do tempo. Já nas outras duas estações podemos perceber, o contrário, aumentando o número de vagas ao passar do tempo e indicando que os estudantes provavelmente estão a caminho da estação RU.

Figura 04: Tempo de espera.



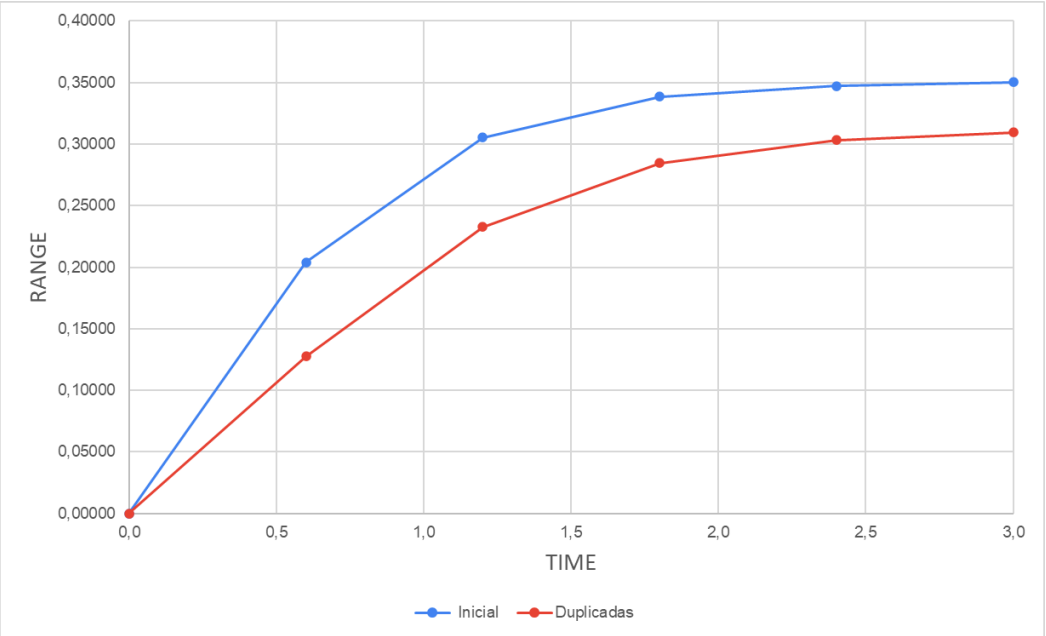
Fonte: própria (2024).

A figura quatro possui o tempo de espera do usuário ao chegar na estação e ver se tem vaga ou não. As métricas utilizadas para isso foram essas:

- **WAS -** Tempo de espera em todas as estações;
- **WAS1-** Tempo de espera saindo da estação Restaurante Universitário para a estação Casa do Estudante;
- **WAS2-** Tempo de espera saindo da estação Restaurante Universitário para estação CCS;
- **WAS3-** Tempo de espera saindo da estação CCS para estação Casa do Estudante;
- **WAS4-** Tempo de espera da estação Casa do Estudante para a CCS;
- **WSC-** Tempo de espera chegando à estação Restaurante Universitário;

Podemos notar como o tempo de espera para deixar a bicicleta na estação central é muito maior que o tempo em outras estações, indicando uma grande movimentação ao Restaurante Universitário no horário de pico. Por outro lado, as outras estações ao passar do tempo, vão ficando com mais vagas, diminuindo um possível tempo de espera para deixar a bicicleta.

Figura 5: Utilização

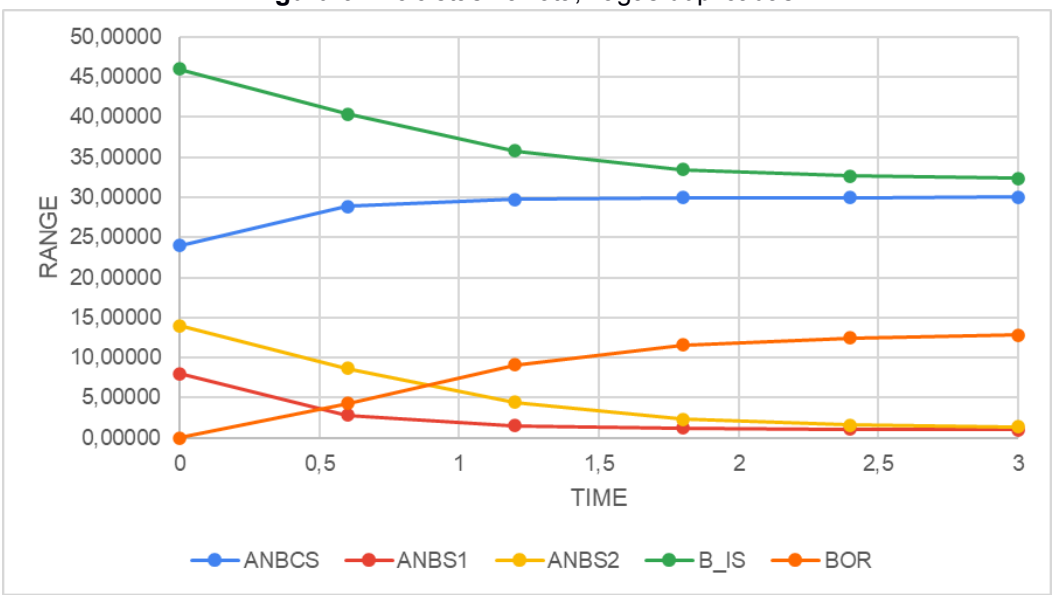


Fonte: própria (2024).

Na figura quatro podemos ver os dados de utilização dos sistemas. Nesse gráfico existem duas análises, a inicial corresponde ao número de vagas padrão em cada estação e as duplicatas as quais correspondem a duplicação do número de vagas de cada estação . Podemos perceber que, ainda que duplique as vagas o número de utilização não vai ser muito diferente, nos indicando que o público-alvo das estações, não varia muito, permanecendo, portanto, o mesmo.

Não obstante, visando ampliar o nosso estudo, foi feito uma perspectiva de ampliação das vagas, para a entrega das bicicletas, gerando o seguinte resultado.

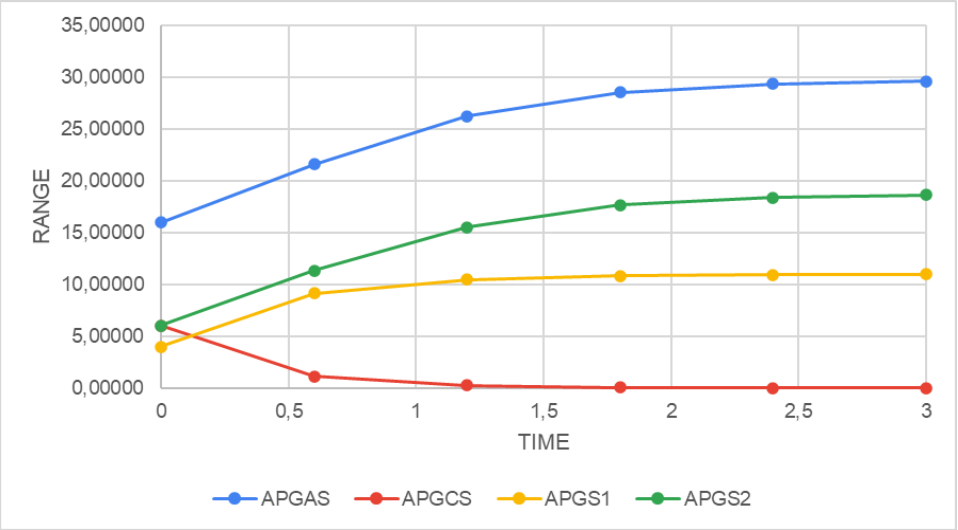
Figura 6: Bicicletas na rota, vagas duplicadas.



Fonte: própria (2024).

Com número de vagas duplicadas percebemos que as maiores mudanças estão na estação CCS, que agora não possui um aumento por volta de duas horas e meia, e também nas bicicletas que estão em rota, as quais agora aparecem com uma curva de aumento um pouco menos e mais demorada, não chegando a 15, diferentemente do primeiro gráfico.

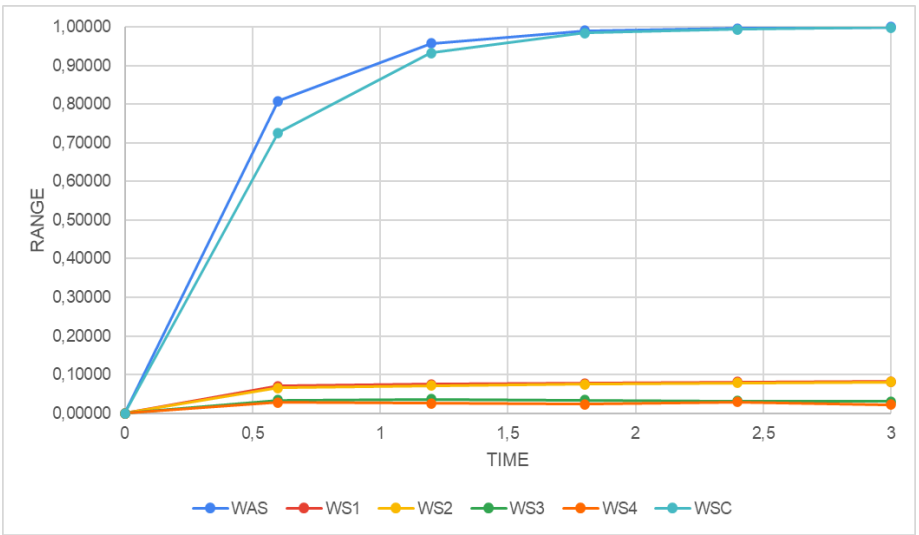
Figura 7: Vagas na estação, vagas duplicadas.



Fonte: própria (2024).

Ao analisarmos as vagas em si, a diferença aparece tanto na estação Restaurante Universitário quanto na estação número um. Naquela, a diferença não é tão significativa, a média de vagas demora um pouco mais a chegar a zero após meia hora rodada. Já na estação Casa do Estudante percebemos o aumento da média de vagas que antes não chegava a dez, agora ultrapassa.

Figura 8: Tempo de espera do usuário, vagas duplicadas.



Fonte: própria (2023).

A maior diferença na duplicação das vagas se dá quando analisamos o tempo de espera na chegada dos estudantes à estação Restaurante Universitário(RU). Enquanto nas outras estações o tempo continua o mesmo, na estação RU o usuário espera menos nas primeiras horas de análise, aumentando gradativamente e chegando a um somente depois de uma hora e meia rodados.

CONCLUSÕES

Ao longo desse trabalho percebemos como é preciso um bom trabalho em cima da mobilidade urbana, ela não só representa a capacidade de se movimentar nos centros urbanos, como também está diretamente ligada com a visibilidade social. Como foi supracitado por Kristensen et al, a mobilidade social impacta na desigualdade social e pode mudar a percepção de tomadores decisões que já possuem uma visão pré-concebida de um bairro mal estruturado. Nesse sentido, surgem os meios alternativos de locomoção que cada vez mais vem ganhando força nas capitais ao redor do mundo e ainda que Lunardon et.al(2023) nos fale que poucas dessas capitais trabalhem políticas de incentivo ao transporte ativo, vemos que alguns desses meios já estão estabelecidos e dando bons resultados, como é o caso do compartilhamento de bicicletas. Aqui em Recife, por exemplo, hoje ele é uma boa resposta aos problemas em cidades como, que segundo o Jornal Do Comércio (2023), é a segunda capital mais congestionada do nordeste. Ainda que o Bike PE não tenha conseguido se instalar como uma opção para o dia a dia de todo o cidadão recifense, podemos perceber como ele numa esfera menor ainda é capaz de impactar no deslocamento dos estudantes universitários. Por fim, é possível concluir que o sistema de bicicletas compartilhadas que atua em Recife, é importante para o deslocamento de estudantes na Universidade Federal de Pernambuco. Podemos notar como em um horário de pico, o estudante consegue se deslocar entre as estações e chegar ao destino desejado. Também percebemos, como o aumento do número de vagas, não resolve totalmente problemas como o tempo de espera do estudante ao chegar nas estações e não encontrar docas para colocar a bicicleta, sendo necessárias ações somadas à utilizada para conseguir resolver este problema.

REFERÊNCIAS

BEIRÃO, G.; CABRAL, J. S. Understanding attitudes towards public transport and private car: A qualitative study. Transport policy, Elsevier, v. 14, n. 6, p. 478–489, 2007.

BRASIL. LEI Nº 12.587, DE 3 DE JANEIRO DE 2012. Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana. 2012.

BOARETO, Renato. A política de mobilidade urbana e a construção de cidades sustentáveis. **Revista dos Transportes Públicos-ANTP-Ano**, v. 30, p. 31-2008, 2008.

CARVALHO, Carlos Henrique Ribeiro de. Mobilidade Urbana: avanços, desafios e perspectivas. 2016.

Com vocês, o novo sistema Bike PE Disponível em: <"https://jc.ne10.uol.com.br/colunas/mobilidade/2017/05/29/com-voces-o-novo-sistema-bike-pe">. Acesso em: 5 de Agosto. 2024.

COSTA, Priscila Bahia et al. Avaliação do sistema de transporte público, utilizando índice de mobilidade urbana. **Revista dos Transportes Públicos-ANTP-Ano**, v. 39, p. 1º, 2017.

COSTA, M. da S. Um índice de mobilidade urbana sustentável. **Escola de Engenharia de São Carlos-USP. São Carlos**, 2008.

DANTAS, Renata et al. Performance evaluation in BRT systems: An analysis to predict the BRT systems planning. **Case Studies on Transport Policy**, v. 9, n. 3, p. 1141-1150, 2021.

DE CARVALHO, Carlos Henrique Ribeiro. **Desafios da mobilidade urbana no Brasil**. Texto para discussão, 2016.

HISCOCK, R.; MACINTYRE, S.; KEARNS, A.; ELLAWAY, A. Means of transport and ontological security: Do cars provide psycho-social benefits to their users? Transportation Research Part D: Transport and Environment, Elsevier, v. 7, n. 2, p. 119–135, 2002.

IMHOF, Aline Cervi; CAUCHICK-MIGUEL, Paulo Augusto. Sistemas de compartilhamento de bicicletas: comparativo e análise entre sistemas de diferentes países. Revista Gestão da Produção Operações e Sistemas, v. 13, n. 3, p. 152, 2018.

IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. Cadernos ODS 2019. Recife: IPEA, 2019. Disponível em: < http://www.ipea.gov.br/portal/publicacoes >

LOPES, Dario Rais; MARTORELLI, Martha; VIEIRA, Aguiar Gonzaga. Mobilidade urbana: conceito e planejamento no ambiente brasileiro. Editora Appris, 2021.

LUNARDON, Alice; VLADIMIROVA, Doroteya; BOUCSEIN, Benedikt. How railway stations can transform urban mobility and the public realm: The stakeholders' perspective. **Journal of Urban Mobility**, v. 3, p. 100047, 2023.

MACÊDO, Mateus Martins Cavalcante de. **Análise do sistema BIKE PE através do banco de dados de viagem.** 2018. 99 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Centro de Tecnologia e Geociências, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2018.

MELO, Mirella Falcão Santos de. **Sistema de bicicletas públicas: uma alternativa para promoção da mobilidade urbana sustentável no município de Recife**. 2013. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco.

PANCHORE, V.; KHUSHWAHA, N. Performance evaluation of brts. IJSTE - International Journal of Science Technology & Engineering, v. 2, n. 11, p. 509–512, 2016.

PINHEIRO, Thiago et al. The mercury environment: a modeling tool for performance and dependability evaluation. In: **Intelligent Environments 2021**. IOS Press, 2021. p. 16-25.

Projeto Bike PE aumenta tempo de permanência com as bicicletas Disponível em: <"https://g1.globo.com/pernambuco/noticia/2013/06/projeto-bike-pe-aumenta-tempo-de-permanencia-com-bicicletas.html">. Acesso em: 4 de Agosto. 2024.

Projeto Bike PE vai disponibilizar 700 bicicletas para o Grande Recife. Disponível em: <"https://g1.globo.com/pernambuco/noticia/2013/05/projeto-bike-pe-vai-disponibilizar-700-bicicletas-para-o-grande-recife.html">. Acesso em: 4 de Agosto. 2024.

RAMALHO, G. Brasil perde R$ 267 bilhões por ano com congestionamentos. Globo News - G1, 2018. Disponível em: <https://g1.globo.com/globonews/noticia/2018/08/07/brasil-perde-r-267bi-por-ano-com-congestionamento.ghtml>.

SILAEN, S. K.; NASUTION, A. D.; SUWANTORO, H. Public preference for new service network plan BRT trans mebidang (route: Pancurbatu - sambu market center). IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, v. 420, n. 1, p. 012010, 2018. Disponível em: <http://stacks.iop.org/1757-899/420/i=1/a=012010>.

TISCHER, Vinicius; POLETTE, Marcus. Sistema de avaliação de cidades de referência em transportes e mobilidade urbana sustentável. **Cadernos Metrópole**, v. 21, p. 481-509, 2019.

TODD, James; O'BRIEN, Oliver; CHESHIRE, James. A global comparison of bicycle sharing systems. **Journal of Transport Geography**, v. 94, p. 103119, 2021.

TRÂNSITO: RECIFE é considerada a segunda capital mais CONGESTIONADA do Nordeste em

2023<“https://jc.ne10.uol.com.br/colunas/mobilidade/2023/09/15603399-transito-recife-e-considerada-a-segunda-capital-mais-congestionada-do-nordeste-em-2023.html” >Acesso em: 5 de setembro.2024

ANÁLISE COMPARATIVA DOS FILAMENTOS PLA, ABS E PETG NA IMPRESSÃO 3D: PROPRIEDADES E APLICAÇÕES EM SETORES QUE DEMANDAM AVANÇOS TECNOLÓGICOS

ANÁLISIS COMPARATIVO DE FILAMENTOS PLA, ABS Y PETG EN IMPRESIÓN 3D: PROPIEDADES Y APLICACIONES EN SECTORES QUE EXIGEN AVANCES TECNOLÓGICOS

COMPARATIVE ANALYSIS OF PLA, ABS AND PETG FILAMENTS IN 3D PRINTING: PROPERTIES AND APPLICATIONS IN SECTORS THAT DEMAND TECHNOLOGICAL ADVANCES

Brendha Cecília da Silva Sergio[1]
Letícia Suruagy Gadelha de Melo[2]
Marcos Antonio Souza do Nascimento Segundo[3]
Yasmim do Nascimento Souza[4]
Erick Viana da Silva[5]

RESUMO

A impressão 3D, ou manufatura aditiva, tem revolucionado diversas áreas, como saúde e engenharia, através da produção de peças personalizadas e redução do desperdício de materiais. Este artigo visa classificar e analisar os principais tipos de filamentos utilizados em impressoras 3D, focando no PLA (ácido polilático), ABS (acrilonitrila butadieno estireno) e PETG (polietileno tereftalato glicol). A investigação se concentra nas propriedades mecânicas, térmicas e químicas desses materiais, que são amplamente utilizados em impressoras FDM (Fused Deposition Modeling). A hipótese central é que, ao compreender as características dos principais filamentos, é possível otimizar o processo de impressão e garantir um desempenho superior das peças. A metodologia adotada envolve uma revisão bibliográfica integrativa, abrangente, com a análise de dados de estudos anteriores e experimentos práticos. Os resultados obtidos indicam que o PLA se destaca pela sua biodegradabilidade e alta resistência à tração, sendo adequado para protótipos, enquanto o ABS é preferido em aplicações industriais e automotivas por sua resistência térmica e ao impacto. O PETG surge como uma alternativa versátil, equilibrando resistência química e flexibilidade, aumentando sua popularidade em ambientes exigentes. A pesquisa confirmou a hipótese central e evidenciou a crescente preferência pelo PETG em aplicações industriais, desafiando a predominância do ABS. Conclui-se que a escolha do filamento adequado é crucial para o sucesso na impressão 3D, e a integração de princípios de sustentabilidade e inovação tecnológica pode guiar decisões mais informadas na seleção de materiais. Este trabalho fornece uma base sólida para profissionais e entusiastas do campo,

[1] Bacharelanda em Engenharia Mecânica, Instituto Federal de Pernambuco, brendha.sergio@institutoidv.org
[2] Bacharelanda em Engenharia Mecânica, Instituto Federal de Pernambuco, leticia.suruagy@institutoidv.org
[3] Bacharelando em Engenharia Mecânica, Instituto Federal de Pernambuco, masns@discente.ifpe.edu.br
[4] Tecnolanda em Gestão Ambiental, Instituto Federal de Pernambuco, yasmim.d.n.sousa@gmail.com
[5] Doutor, Instituto Federal de Pernambuco, erick.viana@recife.edu.br

ressaltando a importância de uma análise crítica na escolha dos filamentos e abrindo caminho para futuras investigações sobre a evolução da impressão 3D.
Palavras-chave: Impressão 3D; Filamentos; PLA; ABS; PETG.

RESUMEN

La impresión 3D, o manufactura aditiva, ha revolucionado diversas áreas, como la salud y la ingeniería, a través de la producción de piezas personalizadas y la reducción del desperdicio de materiales. Este artículo tiene como objetivo clasificar y analizar los principales tipos de filamentos utilizados en impresoras 3D, centrándose en el PLA (ácido poliláctico), ABS (acrilonitrilo butadieno estireno) y PETG (polietileno tereftalato glicol). La investigación se concentra en las propiedades mecánicas, térmicas y químicas de estos materiales, que son ampliamente utilizados en impresoras FDM (Fused Deposition Modeling). La hipótesis central es que, al comprender las características de los principales filamentos, es posible optimizar el proceso de impresión y garantizar un rendimiento superior de las piezas. La metodología adoptada implica una revisión bibliográfica integrativa, exhaustiva, con el análisis de datos de estudios anteriores y experimentos prácticos. Los resultados obtenidos indican que el PLA se destaca por su biodegradabilidad y alta resistencia a la tracción, siendo adecuado para prototipos, mientras que el ABS es preferido en aplicaciones industriales y automotrices por su resistencia térmica y al impacto. El PETG surge como una alternativa versátil, equilibrando resistencia química y flexibilidad, aumentando su popularidad en entornos exigentes. La investigación confirmó la hipótesis central y evidenció la creciente preferencia por el PETG en aplicaciones industriales, desafiando la predominancia del ABS. Se concluye que la elección del filamento adecuado es crucial para el éxito en la impresión 3D, y la integración de principios de sostenibilidad e innovación tecnológica puede guiar decisiones más informadas en la selección de materiales. Este trabajo proporciona una base sólida para profesionales y entusiastas del campo, resaltando la importancia de un análisis crítico en la elección de los filamentos y abriendo camino para futuras investigaciones sobre la evolución de la impresión 3D.
Palabras clave: Impresión 3D; Filamentos; PLA; ABS; PETG.

ABSTRACT

3D printing, or additive manufacturing, has revolutionized various fields, such as healthcare and engineering, through the production of customized parts and reduction of material waste. This article aims to classify and analyze the main types of filaments used in 3D printers, focusing on PLA (polylactic acid), ABS (acrylonitrile butadiene styrene), and PETG (glycol-modified polyethylene terephthalate). The investigation concentrates on the mechanical, thermal, and chemical properties of these materials, which are widely used in FDM (Fused Deposition Modeling) printers. The central hypothesis is that by understanding the characteristics of the main filaments, it is possible to optimize the printing process and ensure superior performance of the parts. The methodology adopted involves a comprehensive integrative literature review, analyzing data from previous studies and practical experiments. The results obtained indicate that PLA stands out for its biodegradability and high tensile strength, making it suitable for prototypes, while ABS is preferred in industrial and automotive applications due to its thermal and impact resistance. PETG emerges as a versatile alternative, balancing chemical resistance and flexibility, increasing its popularity in demanding environments. The research confirmed the central hypothesis and highlighted the growing preference for

PETG in industrial applications, challenging the predominance of ABS. It is concluded that the choice of the appropriate filament is crucial for success in 3D printing, and the integration of sustainability principles and technological innovation can guide more informed decisions in material selection. This work provides a solid foundation for professionals and enthusiasts in the field, emphasizing the importance of critical analysis in the choice of filaments and paving the way for future investigations into the evolution of 3D printing.
Keywords: 3D Printing; Filaments; PLA; ABS; PETG.

INTRODUÇÃO

A impressão 3D, também conhecida como manufatura aditiva, é uma tecnologia que utiliza três dimensões (altura, profundidade e largura) a fim de desenvolver uma peça física proveniente de uma peça digital. Sendo um sistema tridimensional, essa tecnologia tem como base na construção das peças físicas através da adição de matéria-prima criando camadas até a finalização do objeto impresso (Morandini e Vechio, 2020). Sendo implementada profundamente em diversas áreas, a exemplo da aplicação na educação (Santos e Andrade, 2020); Saúde veterinária (Reis et al., 2017); Tecnologia assistiva (Silva et al., 2020) e na área medicinal na resolução de crimes (Vargas, Coutinho e Coutinho, 2021). No entanto, um dos desafios cruciais dessa tecnologia está na escolha adequada dos filamentos, cuja variedade de composições e propriedades determina diretamente a qualidade, durabilidade e funcionalidade das peças impressas.

Portanto, o presente artigo busca classificar e analisar os principais tipos de filamentos utilizados em impressoras 3D, com foco no PLA (ácido polilático), ABS (acrilonitrila butadieno estireno) e PETG (polietileno tereftalato glicol). A delimitação do estudo se concentra na análise das propriedades mecânicas, térmicas e químicas desses materiais, que são amplamente empregados em impressoras FDM (Fused Deposition Modeling). O problema investigado é a escolha do material adequado para diferentes aplicações, um aspecto essencial para o sucesso dos projetos de impressão 3D, mas que frequentemente não é abordado de forma criteriosa pelos usuários.

A hipótese central deste estudo é que, ao compreender as características dos principais filamentos, é possível otimizar o processo de impressão e garantir um desempenho superior das peças. Para testar essa hipótese, foram coletadas e analisadas informações de estudos anteriores que abordam o comportamento físico-químico desses materiais em diferentes cenários de impressão. Além disso,

foram utilizados dados experimentais provenientes de testes práticos com impressoras 3D, com o objetivo de validar os achados da literatura.

A metodologia empregada envolve uma revisão bibliográfica integrativa ampla sobre o tema, buscando identificar suas vantagens e limitações em diferentes contextos. Esse estudo visa contribuir para a literatura ao fornecer uma classificação detalhada dos principais filamentos, orientando profissionais e entusiastas da impressão 3D na escolha do material mais adequado para suas necessidades, além de promover um melhor entendimento das variáveis que influenciam o sucesso na manufatura aditiva.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para Cosetti (2024) , a impressão 3D revoluciona a indústria devido a rapidez e capacidade de desenvolver protótipos. E segundo Mello (2017, p. 18), essa tecnologia já se encontra em “objetos fabricados com destino à educação, passando por peças para o setor automotivo e aeroespacial, até a atuação na área da saúde, revolucionando o atual mundo de diagnósticos e cirurgias, reproduzindo designs simples ou complexos e arrojados”.

Os materiais destinados à impressão 3D apresentam variedades, indo do plástico, resinas e metais (Cosetti, 2024). Portanto, a escolha do filamento adequado para impressão 3D é um fator determinante na qualidade e funcionalidade dos objetos produzidos, sendo amplamente discutido na literatura sobre manufatura aditiva. Para entender e esclarecer a influência dos diferentes tipos de filamentos, é necessário considerar diversas teorias e abordagens da ciência dos materiais, particularmente no que se refere às propriedades mecânicas e térmicas dos polímeros. O presente estudo se apoia nessas teorias para investigar como as características dos principais filamentos—PLA, ABS e PETG—impactam o processo de impressão e o desempenho das peças produzidas, oferecendo uma análise detalhada de suas vantagens e limitações.

Callister e Rethwisch (2018) destacam que a análise das propriedades mecânicas dos polímeros é crucial para compreender a resistência e a durabilidade dos produtos impressos. Nesse contexto, a escolha do filamento envolve a avaliação de parâmetros como resistência à tração, impacto e flexibilidade. O PLA, por exemplo, é valorizado por sua facilidade de uso e caráter biodegradável, mas apresenta limitações em termos de resistência térmica e durabilidade. Já o ABS,

conhecido por sua resistência ao calor e à abrasão, é amplamente utilizado em aplicações industriais, como na fabricação de peças automotivas. O PETG, por sua vez, oferece um equilíbrio entre flexibilidade e resistência química, sendo uma escolha popular em áreas que exigem durabilidade e resistência à umidade. Esses diferentes comportamentos dos filamentos são fundamentais para a tomada de decisão na escolha do material mais adequado para cada aplicação.

Além das propriedades mecânicas e térmicas, a sustentabilidade dos materiais tem ganhado destaque na literatura recente. Thompson et al. (2016) discutem as vantagens ecológicas do PLA, um polímero biodegradável, em comparação com o ABS, derivado de combustíveis fósseis. A crescente preocupação com a sustentabilidade tem levado muitos a optar pelo PLA, especialmente em iniciativas que buscam reduzir o impacto ambiental da produção. Entretanto, ainda há desafios a serem superados em relação à durabilidade do PLA para aplicações mais exigentes, algo que se reflete na literatura como um tema recorrente de investigação.

Outro ponto relevante na fundamentação teórica deste estudo é o papel da impressão 3D no contexto da Indústria 4.0 e em outros setores, como saúde, arquitetura e construção. Brettel et al. (2014) discutem como a manufatura aditiva se alinha aos princípios da Indústria 4.0, ao possibilitar a integração com sistemas ciberfísicos, Internet das Coisas (IoT) e Inteligência Artificial (IA). Isso promove uma flexibilidade maior na cadeia de produção, permitindo personalização em massa e produção sob demanda, como exemplificado pela General Electric (GE), que utiliza a impressão 3D para fabricar componentes personalizados de turbinas a jato. Essa integração tecnológica não apenas otimiza os processos de produção, mas também amplia as aplicações da impressão 3D em setores que exigem alta precisão e agilidade.

A sustentabilidade também é um aspecto crucial no uso da impressão 3D, especialmente no que diz respeito à economia circular. Gebler, Schoot Uiterkamp e Visser (2014) destacam que a impressão 3D contribui para a eficiência no uso de materiais, permitindo a criação de peças com geometrias complexas que reduzem o desperdício. Iniciativas como a reutilização de plásticos reciclados em impressoras 3D são exemplos de como a tecnologia pode promover uma produção mais sustentável, alinhada às metas corporativas de sustentabilidade, como observado no caso da Adidas, que utiliza impressão 3D para criar calçados com materiais

recicláveis.

Na área da saúde, a impressão 3D tem mostrado um impacto significativo. Murphy e Atala (2014) discutem o uso da bioimpressão para a criação de tecidos e órgãos artificiais, enquanto Rengier et al. (2010) destacam a fabricação de próteses e implantes personalizados, adaptados às especificidades anatômicas dos pacientes. Esses avanços demonstram o potencial da tecnologia para transformar práticas médicas, melhorando a precisão e a eficiência dos tratamentos.

Além disso, a questão da propriedade intelectual surge como um desafio com o avanço da impressão 3D. Desai e Magliocca (2014) discutem os dilemas jurídicos relacionados à reprodução de objetos patenteados, levantando preocupações sobre a adequação das leis de direitos autorais e patentes em um cenário onde a reprodução fiel de designs é facilitada por essa tecnologia. O uso de impressão 3D na moda, por exemplo, gerou disputas legais sobre a recriação de acessórios e peças de vestuário, destacando a necessidade de atualização das legislações.

Por fim, a aplicação da impressão 3D em arquitetura e construção também tem ganhado relevância, como relatado por Buswell et al. (2018), que discute o uso de impressoras 3D para a construção de edifícios modulares com economia de tempo e recursos. Projetos como os da ICON, que utiliza impressão 3D para construir habitações acessíveis, e da WinSun, que imprime edifícios com concreto reforçado, são exemplos de como a tecnologia pode revolucionar o setor da construção.

Dessa forma, a fundamentação teórica apresentada, que abrange as propriedades dos filamentos, a integração com a Indústria 4.0 e as aplicações em sustentabilidade, saúde, direito e construção, servirá de base para a análise dos dados e a discussão dos resultados, elucidando como a escolha do filamento e o uso da impressão 3D impactam diferentes setores e suas respectivas demandas.

METODOLOGIA

Este estudo se caracteriza como uma pesquisa bibliográfica integrativa que segundo Whittemore e Knafl (2005), o método permite combinar diversas fontes metodológicas (quantitativas, qualitativas, e teóricas). Eles explicam que a revisão integrativa envolve cinco etapas: identificação do problema, busca na literatura, avaliação de dados, análise de dados e interpretação dos resultados. O objetivo é integrar achados de diferentes estudos para oferecer uma compreensão mais

abrangente sobre um fenômeno específico. Possui natureza qualitativa, com foco na compreensão aprofundada das propriedades dos filamentos utilizados em impressoras 3D e sua aplicabilidade em diferentes contextos. O objeto de estudo concentra-se nos principais filamentos PLA, ABS e PETG, analisados detalhadamente com base em suas propriedades mecânicas, térmicas e químicas. Portanto, são materiais poliméricos empregados como filamentos para impressoras 3D FDM, que foram selecionados pela sua relevância e ampla utilização nos setores de saúde, manufatura e construção.

O procedimento metodológico envolveu a coleta de informações nas bases de dados, escolhidas por conveniência, Google Acadêmico e Scopus, para identificar publicações relevantes sobre os filamentos estudados. A análise dos dados se deu por meio da comparação das informações obtidas na literatura com os resultados de experimentos descritos em estudos revisados. Com isso, buscou-se esclarecer as vantagens e limitações de cada tipo de filamento em diferentes cenários de impressão, além de fornecer recomendações práticas para a escolha do material mais adequado conforme a aplicação. Este método permitiu uma análise aprofundada das propriedades e comportamentos dos filamentos PLA, ABS e PETG, fundamentando as discussões e conclusões apresentadas neste artigo.

A pesquisa se restringiu ao período de 2005 à 2024.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos a partir da revisão da literatura e da análise dos filamentos PLA, ABS e PETG revelaram informações importantes sobre suas propriedades mecânicas, térmicas e químicas, além de suas aplicações práticas na impressão 3D. Esta seção apresenta uma descrição dos dados coletados, a relação com as hipóteses de pesquisa, dados inesperados e uma interpretação dos resultados com base na fundamentação teórica.

Os dados coletados indicam que cada filamento apresenta características específicas que o tornam mais adequado para diferentes aplicações:

1 - **PLA (Ácido Polilático)**: Destaca-se pela sua facilidade de uso e caráter biodegradável. Os dados revelam que o PLA apresenta alta resistência à tração (cerca de 50MPa), mas sua resistência térmica é inferior, limitando seu uso em ambientes de alta temperatura. A tabela a seguir resume as propriedades mecânicas do PLA:

Propriedade	Valor
Resistência à Tração	50 MPa
Temperatura de Deformação	60 °C
Dureza	85D

2 - **ABS (Acrilonitrila Butadieno Estireno)**: Apresenta excelente resistência ao calor e à abrasão, com resistência à tração de aproximadamente 40MPa. Embora não seja biodegradável, é amplamente utilizado na indústria. A tabela abaixo apresenta suas propriedades:

Propriedade	Valor
Resistência à Tração	40 MPa
Temperatura de Deformação	105 °C
Dureza	75D

3 - **PETG (Polietileno Tereftalato Glicol)**: Mostrou-se um material versátil, equilibrando flexibilidade e resistência química. A resistência à tração do PETG é de cerca de 50MPa, e é particularmente eficaz em aplicações que exigem durabilidade e resistência à umidade. A tabela a seguir ilustra suas propriedades:

Propriedade	Valor
Resistência à Tração	50 MPa
Temperatura de Deformação	80 °C
Dureza	70D

A hipótese central de que a compreensão das características dos principais filamentos pode otimizar o processo de impressão e garantir um desempenho superior das peças foi confirmada. A análise detalhada das propriedades mecânicas, térmicas e químicas evidenciou que a escolha do material adequado é essencial para atender a requisitos específicos de cada aplicação.

Por exemplo, o uso do PLA é ideal para protótipos e peças que não sofrerão altas temperaturas, enquanto o ABS se destaca em aplicações industriais que exigem resistência térmica. O PETG, por sua vez, surge como uma alternativa eficaz em setores que demandam durabilidade e resistência a ambientes úmidos.

Um dado inesperado que surgiu durante a análise foi a crescente popularidade do PETG em comparação ao ABS em aplicações industriais, um ponto que não era amplamente abordado na literatura revisada. Embora o ABS seja

tradicionalmente preferido por sua resistência, a flexibilidade e a resistência química do PETG estão levando muitas empresas a reconsiderarem sua escolha de filamento. Essa mudança sugere uma tendência de adoção de materiais mais sustentáveis e com menor impacto ambiental.

Os resultados estão alinhados com a fundamentação teórica apresentada, que destaca a importância das propriedades dos filamentos na escolha do material para impressão 3D. A análise de Callister e Rethwisch (2018) sobre as propriedades mecânicas dos polímeros se reflete na preferência por filamentos com alta resistência à tração, enquanto a discussão sobre a sustentabilidade do PLA corroborada por Thompson et al. (2016) justifica sua popularidade em aplicações que priorizam a redução do impacto ambiental.

Além disso, a relação entre a impressão 3D e a Indústria 4.0, conforme abordado por Brettel et al. (2014), é evidenciada pelo aumento da customização e produção sob demanda, impulsionando o uso de filamentos que atendem a especificações técnicas rigorosas.

Em suma, os dados obtidos neste estudo revelam que a escolha do filamento adequado é um fator determinante para o sucesso na impressão 3D. A análise das propriedades do PLA, ABS e PETG oferece uma base sólida para orientar profissionais e entusiastas na seleção do material mais apropriado para suas necessidades. A relevância crescente do PETG e a conscientização sobre a sustentabilidade são elementos que merecem atenção em futuras investigações sobre a evolução da manufatura aditiva.

Nascimento et al (2022) no artigo intitulado *Produção de Prótese para Membros Superiores a partir de Manufatura Aditiva: O Caso Printing for Life* explora o uso da tecnologia de impressão 3D na criação de próteses para membros superiores, destacando sua eficácia, baixo custo e personalização. O trabalho consiste em um estudo de caso, com duração de quatro meses, e destaca a impressão 3D como um processo viável, seguro e rápido para substituir próteses convencionais, especialmente no atendimento a crianças. A iniciativa também visou popularizar o uso de tecnologias assistivas, capacitar estudantes para a produção de próteses e promover a inclusão social dos beneficiários.

O desenvolvimento de próteses por meio da impressão 3D envolve várias etapas, começando com o contato inicial com o paciente, seguido por medições, modelagem, impressão, montagem, controle de qualidade e entrega. Um profissional

capacitado, como um fisioterapeuta ou terapeuta ocupacional, realiza a medição das dimensões do coto e do membro saudável do paciente, utilizando técnicas como chamadas de vídeo para pacientes remotos. A modelagem das próteses é feita em software 3D específico (OpenScad), que gera arquivos prontos para impressão. O procedimento de impressão é realizado com filamentos de PLA (ácido polilático), material conhecido por sua adequação para uso médico devido à sua biocompatibilidade e baixo custo.

Durante o projeto, foram fabricadas próteses de peso médio entre 330g e 355g, com rigoroso controle de qualidade, avaliando aspectos como rigidez, tensionamento dos fios, ausência de rachaduras e adequação do recobrimento interno. Após a conclusão da fabricação e montagem, as próteses passaram por avaliações de fisioterapeutas, garantindo a eficácia e a segurança do produto para os pacientes.

Os resultados do estudo indicaram que a impressão 3D é uma alternativa eficaz e econômica para a produção de próteses de membros superiores, proporcionando maior rapidez na entrega e a possibilidade de personalização, características que trazem benefícios diretos aos usuários. Além disso, conseguiu demonstrar o potencial da tecnologia para promover a inclusão social de pessoas com deficiência, especialmente aquelas em condições socioeconômicas desfavoráveis, ao possibilitar o acesso a soluções de mobilidade a um custo muito inferior ao de próteses comerciais. Contribuiu para a capacitação de estudantes em técnicas de manufatura aditiva, promovendo o desenvolvimento de habilidades práticas e incentivando a integração de conhecimentos das áreas de saúde e tecnologia. O impacto social e educacional do projeto reforça a importância do investimento em tecnologias assistivas e do empreendedorismo social, visando soluções inovadoras que possam gerar riqueza e bem-estar social, além de ampliar o acesso a produtos de saúde essenciais.

Em resumo, a manufatura aditiva se apresenta como uma solução promissora para a produção de próteses de membros superiores, combinando inovação, acessibilidade e eficiência. A continuidade do trabalho, com possibilidade de participação em novos editais e desenvolvimento de outros produtos relacionados à fisioterapia, foi sinalizada pela empresa parceira do projeto, indicando o potencial de expansão e comercialização das soluções desenvolvidas.

As tabelas apresentadas foram construídas com base nos dados

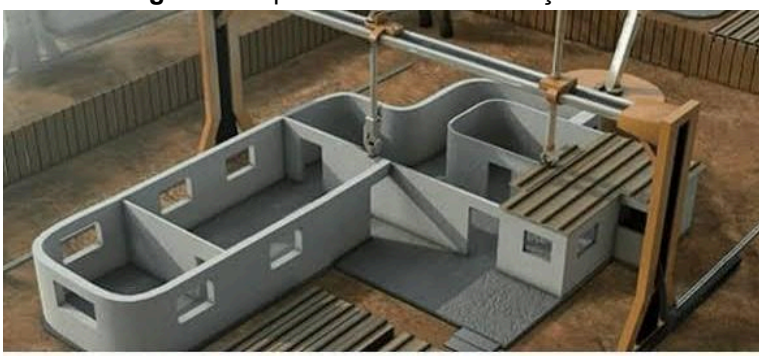
coletados de fontes da literatura científica, incluindo Callister e Rethwisch (2018), Gebhardt (2016).

Figura 1: A utilização da Impressora 3D na medicina.



Fonte: Energia Inteligente (2020).

Figura 2: Impressão 3D na construção civil



Fonte: Contour Crafting.

Figura 3: Impressão 3D na indústria automotiva.



Fonte: Automotivebusiness (2018).

Figura 4: Impressão 3D e sustentabilidade.



Fonte: Produteca (2018).

Figura 5: Impressão 3D de órtese.



Fonte: própria (2024).

CONCLUSÕES

Este estudo proporcionou uma análise abrangente das propriedades mecânicas, térmicas e químicas dos principais filamentos utilizados na impressão 3D — PLA, ABS e PETG — e sua aplicabilidade em diversas áreas, como saúde, manufatura e construção. A pesquisa confirmou a hipótese central de que uma compreensão aprofundada das características dos filamentos pode otimizar o processo de impressão e garantir um desempenho superior das peças. A escolha do material adequado é, portanto, crucial para atender às demandas específicas de cada aplicação, evidenciando a importância de considerar as propriedades dos filamentos na seleção de materiais para impressão 3D.

Os resultados obtidos revelaram que o PLA, com sua alta resistência à tração e caráter biodegradável, é ideal para protótipos e aplicações que não demandam alta resistência térmica. O ABS, com sua superior resistência ao calor e à abrasão, continua sendo uma escolha sólida para aplicações industriais e automotivas. Por outro lado, o PETG, que se destacou por sua versatilidade, resistência química e flexibilidade, tem ganhado popularidade, especialmente em ambientes que exigem durabilidade e resistência à umidade. Esta tendência pode indicar uma mudança em direção a uma maior adoção de materiais sustentáveis na indústria, o que é um ponto positivo em um contexto de crescente preocupação ambiental.

Outro aspecto relevante que emergiu durante a pesquisa foi a surpreendente ascensão do PETG em aplicações industriais, um dado que desafia a preferência histórica pelo ABS. Essa mudança de paradigma sugere que as indústrias estão cada vez mais valorizando não apenas a resistência, mas também as propriedades

sustentáveis dos materiais, o que pode ter implicações significativas para a evolução da impressão 3D e da manufatura aditiva.

As contribuições desta pesquisa se estendem além da simples classificação dos filamentos. Ao integrar conceitos de sustentabilidade e inovação tecnológica, como a relação da impressão 3D com a Indústria 4.0, este trabalho fornece uma base sólida para que profissionais e entusiastas da área façam escolhas mais informadas na seleção de materiais. A pesquisa também abre caminho para investigações futuras sobre a evolução dos materiais na impressão 3D, especialmente à luz da crescente demanda por soluções sustentáveis.

Em suma, este artigo não apenas atende aos objetivos propostos na introdução, mas também responde às hipóteses levantadas, reforçando a importância de uma análise crítica e informada na escolha de filamentos para impressão 3D. A busca contínua por inovações e melhorias nos materiais utilizados promete enriquecer ainda mais o campo da impressão 3D, ampliando suas aplicações e impactos em diversos setores.

REFERÊNCIAS

BESKO, Marcos; BILYK, Cláudio; SIEBEN, Priscila Gritten. Aspectos técnicos e nocivos dos principais filamentos usados em impressão 3D. **Revista Gestão, Tecnologia e Inovação**. Disponível em: https://www.op/faculdade/revista-engenh/pdf/n3/Artigo. Acesso em: 19 out. 2024.

BRETTEL, Malte; FRIEDERICHES, Nico; KELLER, Michael; ROSENBERG, Maximiliano. Como vi. **Revista Internacional de Ciência e Engenharia Mecânica e Industrial**, v. 8.

BUSWELL, Richard A. et al. 3D. **Pesquisa em Cimento e Concreto**.

CALLISTER, W. D.; RETHWISCH, D. G. **Ciência e Engenharia de Materiais**: Uma Introdução. 9. ed. Rio de Janeiro: LCT, 2018.

CARBONARI, Luana Toralles; TORALLES, Berenice Martins; GIGLIO, Thalita Gorban Ferreira. Impressão 3D na construção civil: uma revisão sistemática com foco no desempenho termoenergético. **ENTAC – Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído**. Disponível em: https://eventos.ant/eu/e/arte/visualizar. Acesso em: 19 out. 2024.

CIMATEC Jr. Aplicações da manufatura aditiva na Indústria 4.0. **CIMATEC Jr**. Disponível em: https://www/ap-da-homem-aditiva-na-industr. Acesso em: 19 out. 2024.

COSETI, Melissa C. Como funciona uma impressão 3D. Tecnoblog, 2018. Disponível em: <
https://bit.ly/2ZmciZT> Acesso em: 20 agosto 2024.

DESAI, Jay A.; MAGLIOCCA, Nicholas R. 3. **Revista de Pesquisa Empresarial**, v. 6.

Estudo comparativo entre PETG e PLA para impressão 3D através de caracterização térmica, química e mecânica. **Matéria (Rio de Janeiro)**. Disponível em: https://www/j/rma/um/dpWDvBJzSXYtzbKnJdDqHVg. Acesso em: 19 out. 2024.

FROBOESE DA SILVA, Eloar; MENIN DA SILVA, Lucas; GONÇALVES DEON, Vinícius; TOSO, Marcelo André. IMPRESSÃO 3D APLICADA À TECNOLOGIA ASSISTIVA. Revista Destaques Acadêmicos, *[S. l.]*, v. 12, n. 4, 2020. DOI: 10.22410/issn.2176-3070.v12i4a2020.2657. Disponível em: https://univates.br/revistas/index.php/destaques/article/view/2657. Acesso em: 20 out. 2024.

FIGUEIREDO, Beatriz Beca; CESAR, Francisco Ignácio Giocondo. Um estudo da utilização da impressora 3D na engenharia e na medicina. **RECISATEC – Revista Científica Saúde e Tecnologia**, v. 1, 2022. Disponível em: https://recisatec.com.br/index.php/recisatec/article/view/70/60. Acesso em: 19 out. 2024.

GEBHARDT, A. **Fabricação de Manufatura Aditiva**: Prototipagem Rápida, Ferramental e Manufatura. Munique: Hanser Publishers, 2016.

GEBLER, Malte; ESCOLA UITERKAMP, Anton J. M.; VISSER, Cindy. Um global. **Política Energética**, v. 74, p. 158.

MIRANDA MORANDINI, M.; DEL VECHIO, G. H. IMPRESSÃO 3D, TIPOS E POSSIBILIDADES: uma revisão de suas características, processos, usos e tendências. Revista Interface Tecnológica, *[S. l.]*, v. 17, n. 2, p. 67–77, 2020. DOI: 10.31510/infa.v17i2.866. Disponível em: https://revista.fatectq.edu.br/interfacetecnologica/article/view/866. Acesso em: 20 out. 2024.

MELLO, Silvia T. Influência do tipo e da técnica de aplicação de agente infiltrantes na resistência mecânica de componentes produzidos por manufatura aditiva (3DP). Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2017.

MURPHY, Sean V.; ATALA, Anthony. 3D. **Biotecnologia da Natureza**.

NASCIMENTO, Beatriz Paredes do; SOARES, Graciliano Gomes; ARAÚJO, Júlia Estefany; SILVA, Suely Marilene da; SILVA, Erick Viana da. **Produção de prótese para membros superiores a partir de manufatura aditiva: o caso Printing for Life**. IV Congresso Internacional de Despertando Vocações, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.31692/2596-0857.IVCOINTERPDVGT.0012. Acesso em: [20/10/2024].

RENGIER, Fabian et al. Impressão 3D baseada em. *__Revista Internacional de Radiologia e Cirurgia Assistida por Computador__.

REIS, Daniela de Alcântara Leite dos et al. Biomodelos Ósseos Produzidos por Intermédio da Impressão 3D: Uma Alternativa Metodológica no Ensino da Anatomia Veterinária. Revista de Graduação USP, São Paulo, Brasil, v. 2, n. 3, p. 47–53, 2017. DOI: 10.11606/issn.2525-376X.v2i3p47-53. Disponível em: https://www.revistas.usp.br/gradmais/article/view/133789.. Acesso em: 20 out. 2024.

TARSSO GOMES SANTOS, J.; FERREIRA DE ANDRADE, A. Impressão 3D como Recurso para o Desenvolvimento de Material Didático: Associando a Cultura Maker à Resolução de Problemas. Revista Novas Tecnologias na Educação, Porto Alegre, v. 18, n. 1, 2020. DOI: 10.22456/1679-1916.106014. Disponível em: https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/106014. Acesso em: 20 out. 2024.

THOMPSON, M. K.; MORONI, G.; VANAKARAS, M. R. et al. Design para manufatura aditiva: tendências, oportunidades, considerações e restrições. **CIRP Annals – Manufacturing Technology**, v. 65, n. 2, p. 737-760, 2016.

VOITTO. Impressão 3D na construção civil: entenda os benefícios e as aplicações. **Voitto**. Disponível em: https://voitto.com.b/blog/arte/impressao-3d-na-constante-civil. Acesso em: 19 out. 2024.

VARGAS, Brizza Fernandes dos Santos; COUTINHO, Melina Almeida; COUTINHO, Flaviane Silva. Impressão 3D na medicina legal e resolução de crimes: revisão integrativa da literatura. Revista de Medicina, São Paulo, Brasil, v. 100, n. 1, p. 62–69, 2021. DOI: 10.11606/issn.1679-9836.v100i1p62-69. Disponível em: https://www.revistas.usp.br/revistadc/article/view/168042.. Acesso em: 20 out. 2024.

WARD, I. M.; SWEENEY, J. **Propriedades Mecânicas de Polímeros Sólidos**. 2. ed. Chichester: Wiley, 2013.

WHITTEMORE, R.; KNAFL, K. The integrative review: updated methodology. Journal of Advanced Nursing, v. 52, n. 5, p. 546-553, 2005

MUSEU ITINERANTE INTERATIVO: UMA PRÁTICA SOCIOAMBIENTAL EDUCACIONAL

MUSEU ITINERANTE INTERACTIVO: UNA PRÁCTICA EDUCATIVA SOCIOAMBIENTAL

MUSEU ITINERANTE INTERATIVO: AN EDUCATIONAL SOCIO-ENVIRONMENTAL PRACTICE

Vanzhayon Sousa dos Santos[1]
Joel de Oliveira Santos[2]
Viviane da Silva Medeiros[3]
Laércio Nogueira Medeiros[4]

RESUMO
A Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) se populariza e evolui numa velocidade assustadora e está cada vez mais inserida nas atividades diárias das pessoas. No entanto, existem consequências negativas na expansão das TICs, e as mais graves estão relacionadas ao ambiente, através do consumo de recursos naturais (areia, ouro, combustíveis fósseis, materiais químicos, água potável, entre outros) para fabricação de seus diversos dispositivos e a da geração de lixo eletrônico ou Resíduo de Equipamento Elétrico e Eletrônico (REEE). A célere e crescente geração de REEE ocorre por diversos fatores, entre eles destacam-se: A evolução cada vez mais rápida de tecnologias, tornando-as obsoletas em um curto período de tempo, o que implica também em descontinuidade de sua produção. O Museu Itinerante Interativo (MII), se apresenta como um Museu da Tecnologia, com o propósito de expor a história do desenvolvimento e evolução das TICs, bem como sensibilizar aos visitantes quanto aos impactos ambientais por elas causados. Através de visitas a espaços escolares da educação básica, o MII leva a discussão sobre os temas da tecnologia, meio ambiente e os impactos gerados pelo seu uso e geração de REEE. O MII conta com um acervo diversificado de aproximadamente 250 itens, que são levados às escolas e organizados no espaço reservado pela instituição visitada. Neste trabalho destacamos as 4 exposições mais recentes, ocorridas entre agosto e outubro de 2024, onde era o número oficial de 1820 estudantes das escolas visitadas. As exposições do MII reforçam o papel do projeto como ferramenta educativa. Ao combinar a história das TIC com a abordagem dos impactos ambientais envolvidos no contexto de produção, o MII despertou o interesse dos estudantes e promoveu discussões relevantes. Conclui-se que o MII colabora efetivamente e aparece como uma alternativa socioeducacional positiva às questões dos impactos ambientais.
Palavras-chave: Tecnologia da Informação; Obsolescência programada; Museu; Lixo eletrônico; Impactos ambientais.

RESUMEN
Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) se popularizan y evolucionan a un ritmo alarmante y están cada vez más integradas en las

[1] Estudante Ensino Médio, Felipe Guerra, vanzhayon@gmail.com
[2] TADS, EAJ/UFRN, joeloliveira56@gmail.com
[3] TEC-VET, EAJ/UFRN, vivianemedeiros.eaj@gmail.com
[4] PESQUISADOR, IGARN, laerciomedeiros2015@gmail.com

actividades cotidianas de las personas. Sin embargo, la expansión de las TIC tiene consecuencias negativas, y las más graves están relacionadas con el medio ambiente, a través del consumo de recursos naturales (arena, oro, combustibles fósiles, materiales químicos, agua potable, entre otros) para fabricar sus diversos dispositivos y la generación de residuos electrónicos o Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE). La rápida y creciente generación de RAEE se debe a varios factores: La evolución cada vez más rápida de las tecnologías, que las hace obsoletas en un corto periodo de tiempo, lo que implica también discontinuidad en su producción. El Museu Itinerante Interativo (MII) se presenta como un Museo de la Tecnología, con el objetivo de mostrar la historia del desarrollo y evolución de las TIC, así como sensibilizar a los visitantes sobre los impactos ambientales que provocan. Mediante visitas a escuelas primarias, el MII fomenta el debate sobre los temas de la tecnología, el medio ambiente y los impactos generados por su uso y la generación de RAEE. El MII cuenta con una variada colección de alrededor de 250 objetos, que son llevados a las escuelas y organizados en el espacio reservado por la institución visitada. En este artículo, destacamos las 4 exposiciones más recientes, que tuvieron lugar entre agosto y octubre de 2024, cuando las visitaron un número oficial de 1.820 alumnos de los centros escolares. Las exposiciones del MII refuerzan el papel del proyecto como herramienta educativa. Al combinar la historia de las TIC con una aproximación a los impactos medioambientales que conlleva el contexto de producción, el MII ha despertado el interés de los estudiantes y ha promovido debates relevantes. La conclusión es que el MII colabora eficazmente y aparece como una alternativa socioeducativa positiva a los temas de impacto.
Palabras clave: Tecnología de la información; Obsolescencia programada; Museo; Residuos electrónicos; Impacto medioambiental.

ABSTRACT

Information and Communication Technology (ICT) is becoming popular and evolving at an alarming rate, and is increasingly becoming part of people's daily activities. However, there are negative consequences to the expansion of ICTs, and the most serious are related to the environment through the consumption of natural resources (sand, gold, fossil fuels, chemical materials, drinking water, among others) to manufacture their various devices and the generation of electronic waste or Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE). The rapid and growing generation of WEEE is due to a number of factors: The increasingly rapid evolution of technologies, making them obsolete in a short period of time, which also implies discontinuity in their production. The Museu Itinerante Interativo (MII) presents itself as a Museum of Technology, with the aim of showing the history of the development and evolution of ICTs, as well as making visitors aware of the environmental impacts they cause. Through visits to basic education schools, the MII encourages discussion on the themes of technology, the environment and the impacts generated by its use and waste generation. The MII has a diverse collection of approximately 250 items, which are taken to schools and organized in the space reserved by the institution visited. In this article, we highlight the 4 most recent exhibitions, which took place between August and October 2024, when an official number of 1,820 students from the schools visited. The MII exhibitions reinforce the project's role as an educational tool. By combining the history of ICT with an approach to the environmental impacts involved in the production context, the MII has aroused students' interest and promoted relevant discussions. The conclusion is that the MII collaborates effectively and appears as a positive socio-educational alternative to environmental impact

issues.
Keywords: Information technology; Programmed obsolescence; Museum; Electronic waste; Environmental impacts.

INTRODUÇÃO

A Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) se populariza e evolui numa velocidade assustadora e está cada vez mais inserida nas atividades diárias das pessoas, seja para trabalho ou diversão, ao ponto que, em alguns momentos parece uma extensão do próprio corpo. Segundo SILVA (2018), estas tecnologias tornaram-se um “bem” e com capacidade de melhoria na qualidade de vida das pessoas, sua ausência significaria a criação de uma privação característica das formas de exclusão contemporâneas.

No entanto, existem consequências negativas na expansão das TICs, e as mais graves estão relacionadas ao ambiente através do consumo de recursos naturais (areia, ouro, combustíveis fósseis, materiais químicos, água potável, entre outros) para fabricação de seus diversos dispositivos e a da geração de lixo eletrônico ou Resíduo de Equipamento Elétrico e Eletrônico (REEE).

A respeito da utilização dos recursos naturais, Burley (2015), por exemplo, aponta que a fabricação de um celular genérico consome cerca de 12.760 litros de água e 18m² de solo para extração dos minérios como lítio, tântalo e cobalto e metais raros. Vale salientar que isso representa uma pequena parte do impacto ambiental, já que esses recursos naturais também são utilizados para fabricação de diversos dispositivos eletrônicos.

Baldé (2024), através do relatório da *Global Footprint Network* de 2024, alerta que o *Overshoot Day* (*dia da Sobrecarga da Terra*), é o dia do ano em que consumo dos recursos ecológicos do planeta excede a capacidade biológica anual de regeneração dos ecossistemas, em 2024 foi no dia 1º de agosto. Isso significa que, entre 1º de janeiro e 1º de agosto, as demandas da humanidade por produtos biológicos exauriu todos os recursos naturais do ano corrente.

Os REEEs, por sua vez, apresentam em 70% de sua composição substâncias que contém metais pesados (arsênio, cobre, alumínio, ferro, zinco, níquel, chumbo, cádmio e mercúrio) e que descartados inadequadamente podem contaminar o solo e os lençóis freáticos, que são graves danos ao ambiente e aos seres vivos (MANDARINO e DE SINAY, 2019; TAVARES e PEDRO, 2017; TANAUE, 2015).

A célere e crescente geração de REEE ocorre por diversos fatores, entre eles destacam-se: A evolução cada vez mais rápida de tecnologias, tornando-as obsoletas em um curto período de tempo (LOPES, 2018), o que implica também em descontinuidade de sua produção, dificultando a obtenção de peças de reposição para reparos, quando necessário. Esta imposição diminui a vida útil dos equipamentos ou componentes, fazendo com que sejam descartados ou substituídos precocemente, mesmo quando partes ainda são viáveis para uso ou reúso. Outro fator da geração dos REEEs é a variedade de modelos existentes, que nem sempre trazem mudanças significativas (relevantes) (FARIA, 2015). Estes dois fatores (evolução rápida e variedade de modelos) buscam atender a cultura do consumismo, que é a maior ameaça à humanidade, pois exaure os recursos naturais, por vezes piora as condições de vida de muitas pessoas (INSTITUTO WORLDWATCH, 2003). Por fim, outro exemplo de contribuição para geração de resíduos é a obsolescência programada, que é uma prática econômica do capitalismo (CALAZANS, 2024) que consiste basicamente numa estratégia adotada pelas indústrias para diminuir a vida útil dos produtos, por vezes, impondo a substituição precoce do produto (DA SILVA, 2012).

Segundo o relatório da GLOBAL E-WASTE MONITOR de 2024 o mundo em 2022 produziu 62 milhões de toneladas de lixo eletrônico, 82% de acréscimo em relação a 2010 e com projeção de chegar aos 82 milhões em 2030. O relatório ainda aponta que, deste montante, menos de 22,3% consta como recolhida e reciclada em 2022. Como produtor de REEEs, o Brasil ocupa a segunda posição nas Américas, atrás dos Estados Unidos, por conseguinte, lidera na América Latina com 2,4 milhões de toneladas por ano.

Em face deste problema, o governo brasileiro sancionou a Lei nº 12.305/10, que determina que pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, responsáveis, direta ou indiretamente, pela geração de resíduos sólidos devem tomar medidas para minimizar o volume destes resíduos, além de instituir um

> “conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável,” (BRASIL, 2010).

determina também a criação de uma cadeia de recolhimento e destinação ambientalmente adequada pós-consumo.

O Museu Itinerante Interativo (MII), que faz parte do Projeto Ação RecuperAção, se apresenta como um Museu da Tecnologia, com o propósito de expor a história do desenvolvimento e evolução das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), bem como sensibilizar os visitantes quanto aos impactos ambientais por elas causados. O público alvo do projeto, mas não exclusivo, são estudantes, em especial os de nível básico (fundamental e médio) de escolas públicas.

Este trabalho apresenta os argumentos, objetivos e resultados das exposições realizadas durante os meses de agosto a outubro de 2024.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

É inegável que museus e instituições formais de ensino mantêm uma relação indissociável. No Brasil, por exemplo, o público escolar representa entre 50% e 90% do total de visitantes de museus (KÖPTCKE, p. 17). Essas duas instituições, isoladamente, desempenham papeis de inquestionável relevância; contudo, quando atuam em conjunto, tornam-se ferramenta essencial para uma formação intelectual mais ampla e completa.

Ademais, museus de caráter científico, como o MII, são atuadores indispensáveis de divulgação científica de qualidade, o que é evidenciado por Loureiro (2009, p. 108):

> “Ratificamos, portanto, o caráter social da informação científica e do museu, o que confere a este último o compromisso com a divulgação da ciência. Entre os muitos argumentos usados pelos defensores da divulgação científica, destacamos duas: o primeiro é o fato de que a ciência e a tecnologia afetam sensivelmente o cotidiano das pessoas. Vista por tal ótica, a divulgação científica, mais que uma necessidade, é, sobretudo, um direito. O segundo é a necessidade de desmistificar a atividade científica”.

Nesse contexto, o MII, por meio de um acervo diversificado de dispositivos de computação, telefonia, comunicação, entre outros, busca oferecer a seus visitantes uma visão ampla do desenvolvimento histórico das TICs, ao mesmo tempo em que promove uma reflexão crítica sobre os resultados decorrentes do avanço tecnológico.

Para engajar o interesse do público sobre os temas propostos, o MII adota uma metodologia que difere em partes daquela trabalhada por instituições museológicas tradicionais, fundamentando sua atuação em duas características centrais que, como o próprio nome sugere, são as de ser ***Itinerante***, realizando suas

atividades por meio da instalação da exposição diretamente nas instituições e espaços que demonstram interesse; e ser ***Interativo***, permitindo o contato direto dos visitantes com parte dos objetos em exposição.

METODOLOGIA

Vários materiais, físicos ou virtuais, são utilizados durante o processo de preparação, durante e pós visitas.

Um formulário google coleta informações da escola, como número de estudantes, níveis de ensino, turnos e datas e espaços disponíveis para a exposição, e é através que as escolas demonstram interesse em receber o MII.

O MII conta com um acervo diversificado de aproximadamente 250 itens catalogados, celulares, impressoras, máquinas fotográficas, placas-mãe, processadores, rádios etc, que são levados às escolas e organizados no espaço reservado pela instituição (Figura 1).

Figura 1: Exposição dos itens.



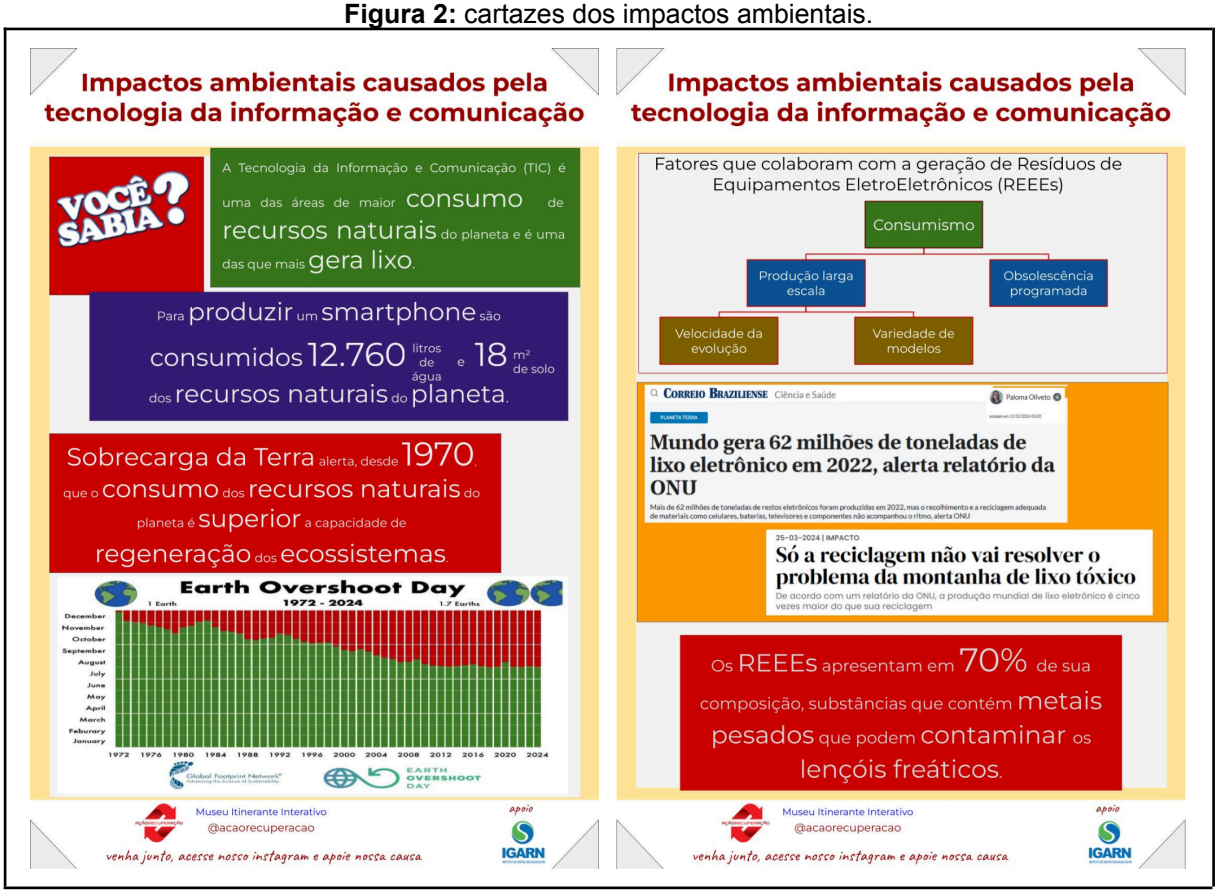
Fonte: própria (2024).

As visitas contemplam os dois turnos, matutino e vespertino, e as escolas distribuem um tempo, mínimo de 30 minutos, para que todos estudantes visitem o MII. As visitas são iniciadas com a apresentação do projeto, seus objetivos, componentes, em seguida contextualizando sua atuação e destacando a história da

Tecnologia da Informação, seus impactos e as questões ambientais. Essas discussões são reforçadas por meio de cartazes que fazem parte também da exposição, ampliando o entendimento dos estudantes e também de docentes que acompanham as turmas e que ora colaboram trazendo questões discutidas previamente com seus estudantes em sala de aula e ora trazem questionamentos sobre os materiais apresentados, pois muitos deles são jovens professores que não alcançaram o uso dos equipamentos em exposição. Durante as atividades surgem muitos questionamentos sobre os impactos das TICs ao ambiente.

São 2 cartazes, impressos em tamanho A4, enquanto um aborda os impactos ambientais causados pela extração de recursos naturais para fabricação dos eletrônicos (Figura 2-a), o outro aborda os impactos ambientais causados através dos descartes dos eletrônicos (Figura 2-b).

Figura 2: cartazes dos impactos ambientais.



a b

Fonte: própria (2024).

A exposição segue com explanação oral sobre a evolução e as diferentes arquiteturas dos itens expostos. O objetivo da fixação desses cartazes é que, além de servirem de guias para as abordagens orais, os visitantes os fotografem e levem

as reflexões como temas para salas de aulas.

Como o próprio nome diz, há os itens que possibilitam interação, desta forma os visitantes podem vivenciar sistemas operacionais antigos e ter a experiência tátil com alguns itens em exposição (Figura 3).

Figura 3: Visitantes interagindo com uma polaroid.



Fonte: própria (2024).

Ainda nos recursos utilizados, o MII disponibiliza um caderno de registros de visitantes e um questionário online, disponibilizado via Google Forms, com as seguintes perguntas: nome, faixa etária, se gostou do MII, se visitaria novamente, se indicariam para outras pessoas, duração da visita etc, pertinentes a atuação do projeto e espaço para que deixassem suas opiniões. As respostas forneceram uma visão mais detalhada sobre o impacto das exposições, e um resumo delas pode ser visto nos resultados e discussão deste trabalho.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Desde o início de suas atividades, em setembro de 2023, o MII realizou um total de 11 exposições em diversas escolas da região metropolitana de Natal. Neste trabalho destacamos as 4 exposições mais recentes, ocorridas entre agosto e outubro de 2024. O Quadro 1 apresenta algumas informações das escolas coletadas através do formulário de interesse.

Quadro 1: Informações das escolas que receberam o MII (ago-out/2024)

Escola	Cidade	Níveis de Ensino	Nº de Estudantes
Lourdinha Guerra	Natal	Médio e Profissional	450
Antônio Basílio	Parnamirim	Médio	450

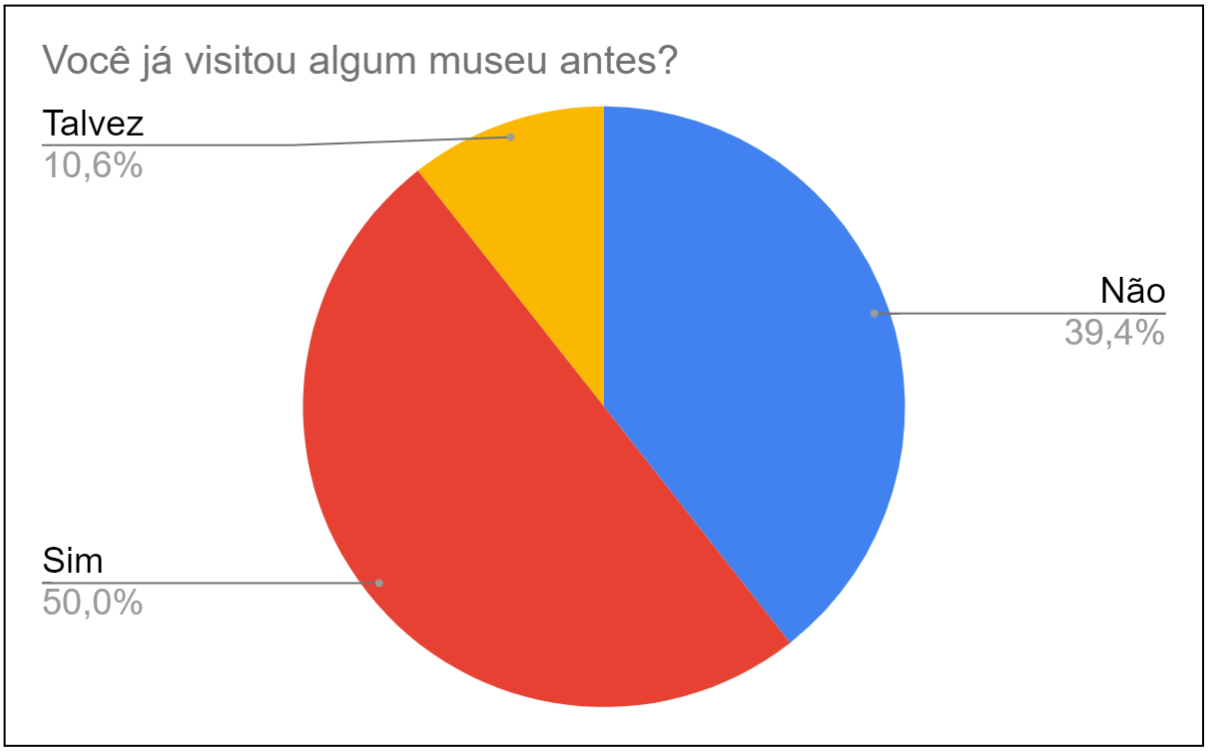
Paulo Nobre	Macaíba	Fundamental II e Médio	670
Jessé Pinto - CAIC	Macaíba	Fundamental II e Médio	250

Fonte: própria (2024).

É importante salientar que, apesar das escolas informarem a quantidade de estudantes, isto não representa o número total de visitantes, uma vez que as visitas às exposições não são obrigatórias. Entretanto, estima-se que, através da observação empírica, 70% dos estudantes visitaram o museu.

Apenas 66 pessoas responderam o *formulário google* a respeito das impressões de sua visita. Deste universo, quanto a faixa etária, pouco mais de 81% tem menos de 17 anos e os outros 19%, menos de 25 anos. Já a figura 4 apresenta o cenário sobre se já haviam visitado algum museu antes.

Figura 4: Você já visitou algum museu antes?

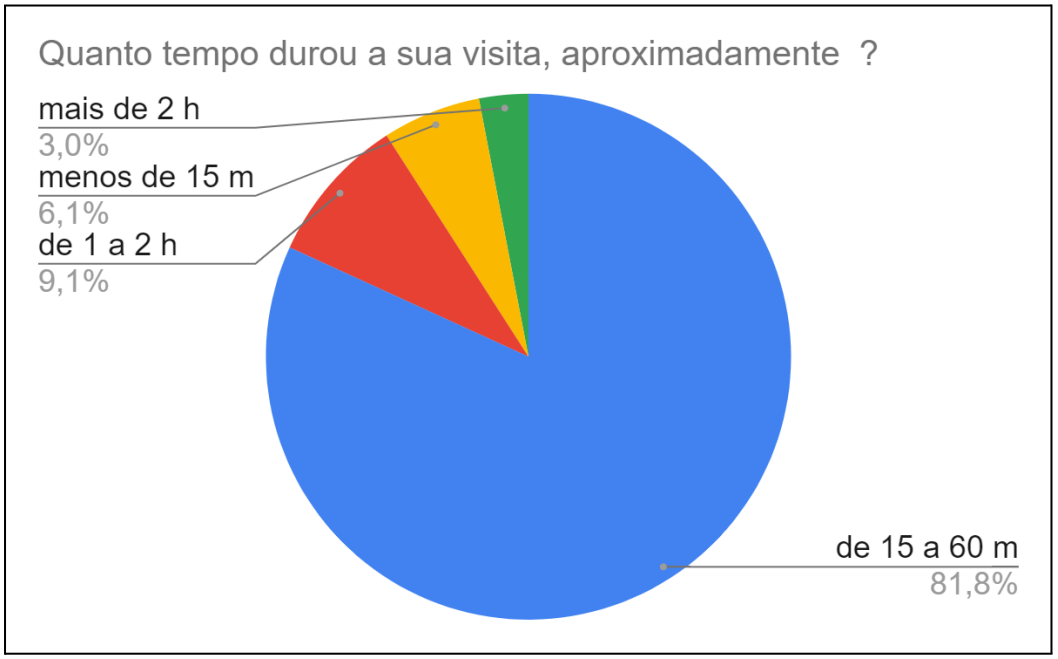


Fonte: própria (2024).

Ainda no mesmo formulário, as perguntas objetivas: “Você visitaria o Museu Interativo Itinerante novamente ?” e “Você indicaria o MII para exposição em outras escolas?”, em ambas, mais de 95% responderam: sim, com certeza e 5%, talvez. Em relação à pergunta objetiva: “Para você, um dia de exposição do Museu é suficiente ?”, 57% responderam “sim”, 17%, “não sei” e 26% “não”.)

A Figura 5 traz as respostas da questão objetiva: “Quanto tempo durou a sua visita, aproximadamente?”

Figura 5: Quanto tempo durou sua visita, aproximadamente?



Fonte: própria (2024).

Para obter informações de quais itens ou áreas mais despertariam a atenção dos visitantes, o formulário pós visitas apresenta duas questões de múltiplas respostas: “Quais setores você gostou na visita expositiva?” e “Quais setores você gostou na visita interativa?”. São fortemente assinalados, por quase metade dos visitantes: peças diversas, disco-rígido, placa-mãe em ambas questões. Os telefones, por sua vez, aparecem como grande destaque da exposição, chegando próximo aos 80% no despertar de atenção. A Figura 06 denuncia tal situação.

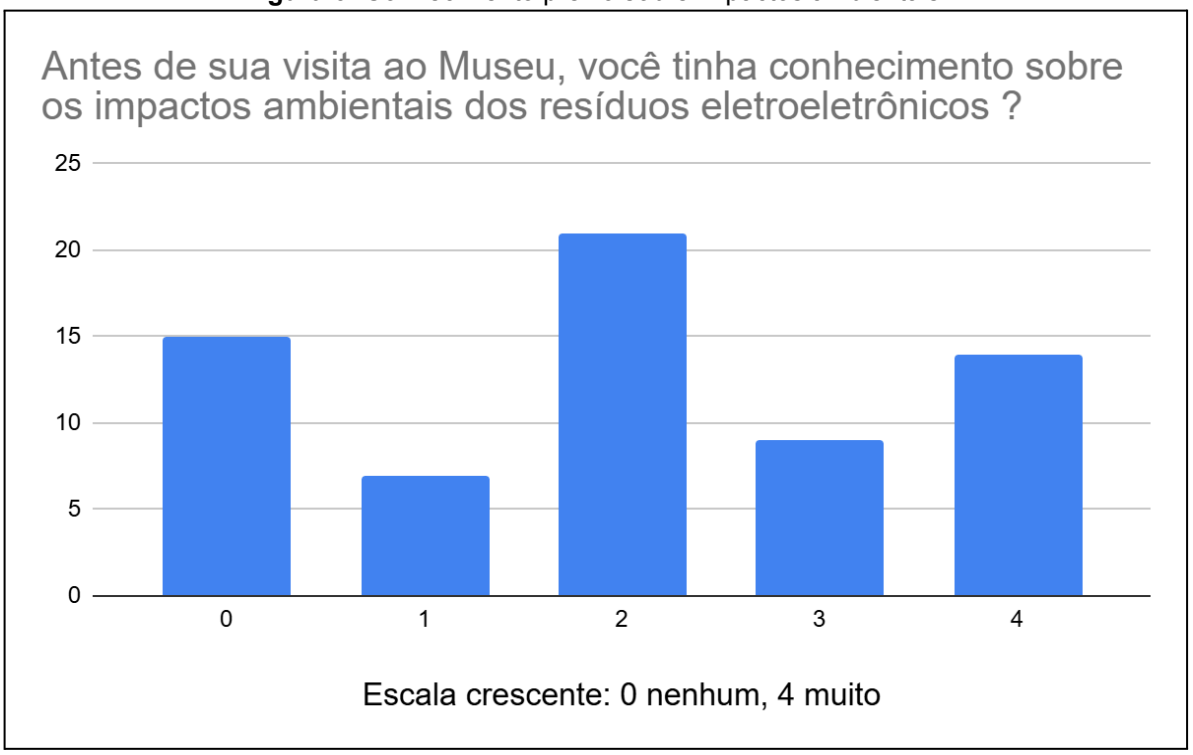
Figura 6: Visitantes interagindo com telefones.



Fonte: própria (2024).

Com intuito de averiguar um pouco mais sobre os conhecimentos prévios dos visitantes, a respeito dos impactos ambientais oriundos da TIC (Figura 6).

Figura 6: Conhecimento prévio sobre impactos ambientais.

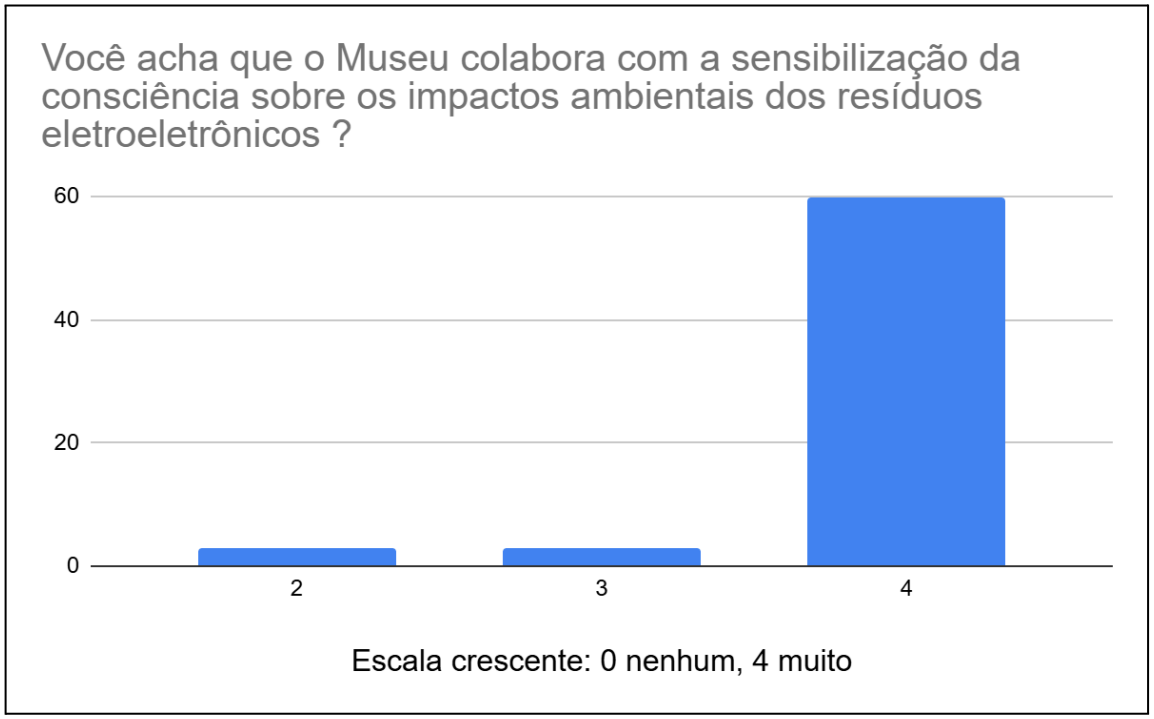


Fonte: própria (2024).

A figura acima retrata o nível de conhecimento antes da visita ao MII, na qual “0” representa nenhum; “1”, pouco; “2”, razoável; “3”, bom e “4”, muito. Observa-se que há uma predominância entre razoável e nenhum conhecimento.

Ainda sobre o tema do conhecimento, utilizando a mesma escala como critério de averiguação, o formulário trouxe a seguinte questão: “Você acha que o Museu colabora com a sensibilização da consciência sobre os impactos ambientais dos resíduos eletroeletrônicos ?”, com as respostas obtidas foram: 90% para muito; 5% para bom e 5% razoável (Figura 7).

Figura 07: Conhecimento prévio sobre impactos ambientais



Fonte: própria (2024).

CONCLUSÕES

As exposições do MII abordadas no presente trabalho reforçam o papel do projeto como ferramenta educativa. Ao combinar a história das Tecnologias da Informação e Comunicação com a abordagem dos impactos ambientais envolvidos no contexto de produção, uso e descarte desses equipamentos, o MII despertou o interesse dos estudantes e promoveu discussões relevantes.

Após análise dos dados coletados através do formulário pós visitas, conclui-se que o MII colabora efetivamente e aparece como uma alternativa socioeducacional positiva às questões dos impactos ambientais.

Por parte dos autores, a experiência de levar o MII até as escolas e aos alunos foi enriquecedora e inspiradora.

REFERÊNCIAS

BALDÉ, Cornelis P. et al. **GLOBAL FOOTPRINT NETWORK. About Earth Overshoot Day.** 2024 Disponível em: <https://overshoot.footprintnetwork.org/about-earth-overshoot-day/> Acesso em 25 de outubro de 2024.

BURLEY, Helen. **The land and water footprints of everyday products. Mind your step.** 2015 Disponível em: <https://www.twosides.info/wp-content/uploads/2018/05/mind-your-step-report-76803.pdf> Acesso em 28 de outubro de 2024.

Calazans, Alex (2024). A Obsolescência Programada em questão. Philósophos - Revista de Filosofia 29 (1).Disponível em: <https://revistas.ufg.br/philosophos/article/view/78537/41120> Acesso em 30 de outubro de 2024.

DA SILVA, Maria Beatriz Beatriz Oliveira. **Obsolescência programada e teoria do decrescimento versus direito ao desenvolvimento e ao consumo (sustentáveis).** Veredas do Direito: Direito Ambiental e Desenvolvimento Sustentável, v. 9, n. 17, p. 181, 2012.

GUBA, E. G.; LINCOLN, Y. S. **Fourth generation evaluation.** Newbury Park, London, New Delhi: Sage, 1989.

FARIA, Roberta Fernande de. **Os impactos provocados pelos resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos e uma reflexão acerca do consumo responsável**. 2015. Dissertação de Mestrado.

HOFFMAN, J. **Avaliação mediadora:** uma prática em construção da pré-escola à universidade. Porto Alegre: Mediação, 2001.

INSTITUTO WORLDWATCH. **Sinais vitais 2003-2004: As tendências que estão moldando nosso futuro** . Earthscan, 2003.

LIMA, K. S. Compreendendo as concepções de avaliação de professores de física através da teoria dos construtos pessoais. Recife, 2008. 163 p. **Dissertação** (Ensino das Ciências). Departamento de Educação, UFRPE, 2008.

MANDARINO, Marcelo Longo Freitas; DE SINAY, Maria Cristina Fogliatti. O Resíduo de Equipamento Elétrico e Eletrônico: Suas principais características e nocividades. **Revista Interdisciplinar Científica Aplicada**, v. 13, n. 2, p. 30-57, 2019.

SALES, E. S.; MONTEIRO, I. G. S.; LIMA, K. S. Formação de professor, diretrizes da Educação brasileira para o ensino de Química e Avaliação: saberes docentes essenciais à formação docente. In: VII Colóquio Internacional Educação e Contemporaneidade, 2013, São Cristóvão - SE. **Anais** do Colóquio Internacional Educação e Contemporaneidade, 2013.

NARDI, R.; CORTELLA, B. S. C. Formação de professores de Física: das intenções legais ao discurso dos formadores. In: XVI Simpósio Nacional de Ensino de Física, 2005, Rio de Janeiro. **Caderno de Resumos**. São Paulo - SP: Sociedade Brasileira de Física, 2005. v. 1. p. 175-175, 2005.

SILVA, Maria Aparecida Ramos da. **Inclusão digital nas escolas públicas: o uso pedagógico dos computadores e o PROINFO Natal/RN.** 2018.

TANAUE, Ana Claudia Borlina et al. L**ixo eletrônico: agravos à saúde e ao meio ambiente.** Ensaios e Ciência: C. Biológicas, Agrárias e da Saúde, v. 19, n. 3, 2015.

TAVARES, Thiago Daniel Ribeiro; PEDRO, Wilson José Alves. CIÊNCIA, TECNOLOGIA e SOCIEDADE: REFLEXÕES SOBRE O PROBLEMA DO LIXO ELETRÔNICO. **REVISTA CEREUS**, v. 9, n. 3, p. 49-65, 2017.

INOVAÇÃO E COLABORAÇÃO EM REDES CONTEMPORÂNEAS: UMA ANÁLISE DAS TEORIAS DE REDES E SUAS IMPLICAÇÕES NAS HÉLICES DE INOVAÇÃO

INNOVACIÓN Y COLABORACIÓN EN REDES CONTEMPORÁNEAS: UN ANÁLISIS DE LAS TEORÍAS DE REDES Y SUS IMPLICACIONES EN LAS HÉLICES DE INNOVACIÓN

INNOVATION AND COLLABORATION IN CONTEMPORARY NETWORKS: AN ANALYSIS OF NETWORK THEORIES AND THEIR IMPLICATIONS FOR INNOVATION HELICES

Marcelo Alexandre Vasconcelos[1]
Saulo Emmanuel R. Medeiros[2]
Rodrigo Bernardo Andrade[3]
Erick Viana da Silva[4]

RESUMO
Este artigo tem como objetivo central examinar as principais teorias relacionadas às estruturas de redes, com enfoque na concepção da Tríplice Hélice. A pesquisa se orienta pela pergunta: como as teorias de redes se enquadram na evolução das hélices, conforme apresentadas por Etzkowitz. Para isso, foram estabelecidos três objetivos específicos: identificar as diferenças básicas entre a Teoria Ator-Rede de Latour, a Teoria de Rede de Cooperação de Manuel Castells e a Teoria de Rede Interorganizacional; identificar outras teorias relevantes que abordam o estudo de redes de interação; e descrever, com base nas Hélices Tríplice, Quádrupla e Quíntupla, qual teoria de redes se adapta melhor a essa perspectiva. A metodologia utilizada consistiu na revisão de literatura narrativa, em que se realizaram buscas sistemáticas de artigos, revistas e capítulos de livros nas plataformas Scielo, Pepsic e Google Acadêmico. As pesquisas foram fundamentadas em palavras-chave como "Rede", "Sociedade em Rede", "Inovação" e "Tríplice Hélice". Os resultados da análise das Hélices Quádrupla e Quíntupla destacam a importância da colaboração entre diversos atores, incluindo universidades, empresas, governos, sociedade civil e o meio ambiente, na promoção da inovação e do desenvolvimento sustentável. Esses modelos teóricos evidenciam que as interações entre diferentes setores são essenciais para enfrentar desafios sociais, econômicos e ambientais contemporâneos. A Tríplice Hélice, elaborada por Etzkowitz e Leydesdorff, enfatiza a interação entre academia, indústria e governo como pilares fundamentais para a inovação. Essa proposta foi ampliada para a Quádrupla Hélice, que inclui a sociedade civil como um ator crucial, destacando a integração da sustentabilidade e da responsabilidade social nas dinâmicas interativas. As teorias de redes relacionadas, incluindo a Teoria das Redes Sociais, a Teoria de Rede Interorganizacional, a Teoria do Capital Social e a Teoria da Co-Criação, reforçam a

[1] Doutorando, IFPE/Recife, marcelo.alexandre@recife.ifpe.edu.br / FUNDACENTRO, marcelo.vasconcelos@fundacentro.gov.br
[2] Doutorando, IFPE/Paulista, saulo.medeiros@paulista.ifpe.edu.br
[3] Doutorando, IFPE/Recife, rodrigoandrade@recife.ifpe.edu.br
[4] Doutor, IFPE/Recife, erick.viana@recife.ifpe.edu.br

ideia de que uma colaboração diversificada é crucial para a inovação efetiva. As conclusões apontam que a Hélice Quintápla, ao integrar a sustentabilidade e a responsabilidade social nos processos de inovação, propõe um caminho que vai além do desenvolvimento econômico, promovendo uma sociedade mais justa e consciente das interconexões e impactos no meio ambiente. A análise contínua e a aplicação desses modelos teóricos são essenciais para a construção de soluções inovadoras que atendam às complexidades do mundo atual.
Palavras-chave: Rede; Sociedade em Rede; Inovação e Tríplice Hélice.

RESUMEN

Este artículo tiene como objetivo central examinar las principales teorías relacionadas con las estructuras de redes, con un enfoque en la concepción de la Triple Hélice. La investigación se orienta por la pregunta: cómo se encuadran las teorías de redes en la evolución de las hélices, tal como las presenta Etzkowitz ? Para ello, se establecieron tres objetivos específicos: identificar las diferencias básicas entre la Teoría Actor-Rede de Latour, la Teoría de Redes de Cooperación de Manuel Castells y la Teoría de Redes Interorganizacionales; identificar otras teorías relevantes que abordan el estudio de redes de interacción; y describir, con base en las Hélices Triple, Cuádruple y Quíntuple, qué teoría de redes se adapta mejor a esta perspectiva. La metodología utilizada consistió en la revisión de literatura narrativa, donde se realizaron búsquedas sistemáticas de artículos, revistas y capítulos de libros en las plataformas Scielo, Pepsic y Google Académico. Las investigaciones se fundamentaron en palabras clave como "Red", "Sociedad en Red", "Innovación" y "Triple Hélice". Los resultados del análisis de las Hélices Cuádruple y Quíntuple destacan la importancia de la colaboración entre diversos actores, incluyendo universidades, empresas, gobiernos, sociedad civil y medio ambiente, en la promoción de la innovación y el desarrollo sostenible. Estos modelos teóricos evidencian que las interacciones entre diferentes sectores son esenciales para enfrentar los desafíos sociales, económicos y ambientales contemporáneos. La Triple Hélice, elaborada por Etzkowitz y Leydesdorff, enfatiza la interacción entre academia, industria y gobierno como pilares fundamentales para la innovación. Esta propuesta se amplió a la Cuádruple Hélice, que incluye a la sociedad civil como un actor crucial, destacando la integración de la sostenibilidad y la responsabilidad social en las dinámicas interactivas. Las teorías de redes relacionadas, que incluyen la Teoría de Redes Sociales, la Teoría de Redes Interorganizacionales, la Teoría del Capital Social y la Teoría de Co-Creación, refuerzan la idea de que una colaboración diversificada es crucial para la innovación efectiva. Las conclusiones apuntan que la Hélice Quíntuple, al integrar la sostenibilidad y la responsabilidad social en los procesos de innovación, propone un camino que va más allá del desarrollo económico, promoviendo una sociedad más justa y consciente de las interconexiones y los impactos en el medio ambiente. El análisis continuo y la aplicación de estos modelos teóricos son esenciales para la construcción de soluciones innovadoras que atiendan a las complejidades del mundo actual.
Palabras clave: Red; Sociedad en Red; Innovación y Triple Hélice.

ABSTRACT

This article aims to examine the main theories related to network structures, with a focus on the conception of the Triple Helix. The research is guided by the question: how do network theories fit into the evolution of the helices as presented by Etzkowitz? To address this, three specific objectives were established: to identify the

basic differences between Latour's Actor-Network Theory, Manuel Castells' Cooperation Network Theory, and Interorganizational Network Theory; to identify other relevant theories that address the study of interaction networks; and to describe, based on the Triple, Quadruple, and Quintuple Helices, which network theory best fits this perspective. The methodology used consisted of a narrative literature review, conducting systematic searches for articles, journals, and book chapters on the Scielo, Pepsic, and Google Scholar platforms. The research was based on keywords such as "Network," "Network Society," "Innovation," and "Triple Helix." The results of the analysis of the Quadruple and Quintuple Helices highlight the importance of collaboration among various actors, including universities, businesses, governments, civil society, and the environment, in promoting innovation and sustainable development. These theoretical models demonstrate that interactions between different sectors are essential to address contemporary social, economic, and environmental challenges. The Triple Helix, developed by Etzkowitz and Leydesdorff, emphasizes the interaction between academia, industry, and government as fundamental pillars for innovation. This proposal was extended to the Quadruple Helix, which includes civil society as a crucial actor, highlighting the integration of sustainability and social responsibility in interactive dynamics.
The related network theories, including Social Network Theory, Interorganizational Network Theory, Social Capital Theory, and Co-Creation Theory, reinforce the idea that diverse collaboration is crucial for effective innovation. The conclusions indicate that the Quintuple Helix, by integrating sustainability and social responsibility into innovation processes, presents a pathway that goes beyond economic development, promoting a more just society that is aware of its interconnections and impacts on the environment. Continuous analysis and application of these theoretical models are essential for constructing innovative solutions that address the complexities of the current world.
Keywords: Network; Network Society; Innovation; and Triple Helix.

INTRODUÇÃO

Esta pesquisa teve como objetivo examinar as principais teorias relacionadas às estruturas de redes, com ênfase na concepção da Tríplice Hélice. Para fundamentar nossa análise, utilizamos fontes confiáveis, como a base de dados Scielo, o banco de teses da CAPES e o Google Acadêmico. A pergunta básica da pesquisa foi: Como as teorias de redes se enquadram na evolução das hélices, apresentadas por Etzkowitz? A investigação é orientada por três objetivos específicos: Conhecer as diferenças básicas entre a Teoria Ator-Rede de Latour, a Teoria de Rede de Cooperação de Manuel Castells e a Teoria de Rede Interorganizacional; Identificar quais outras teorias abordam o estudo das redes de interação e Descrever, com base na Hélice Tríplice, Quádrupla e Quíntupla qual teoria de redes se aplica melhor a essa perspetiva.

Além disso, a análise incluiu uma abordagem teórico conceitual das redes, bem como apresentando uma avaliação crítica das limitações e desafios associados a essas citações destacando que, apesar de suas contribuições para a compreensão das interações entre atores sociais e organizacionais, é crucial abordá-las com uma perspetiva crítica para considerar suas implicações e contextos. Na análise teórica destacamos elementos centrais como: Foco, objetivo e método.

Por meio dessas indagações, buscamos oferecer uma compreensão integradora das dinâmicas e interações que caracterizam as redes em contextos contemporâneos de inovação e colaboração. Destaque-se ainda que esta pesquisa se justifica academicamente pela abordagem da perspetiva teórica com contraponto de experiências de estudo de casos vivenciados pelos teóricos, buscando entender como as redes interagem sob a perspetiva das hélices. O estudo também serve como um recurso para investigar a sociedade em rede. Na metodologia adotada é uma revisão de literatura como questionamento narrativo, envolvendo a análise de publicações em livros e artigos científicos, tanto impressos quanto digitais. Esses artigos são fundamentais para que os leitores adquiram e atualizem conhecimentos sobre temas específicos. A pesquisa baseou-se na busca de palavras-chave: Rede, Sociedade em Rede, Inovação e Tríplice Hélice.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

TEORIA ATOR-REDE (ACTOR-NETWORK THEORY, ANT) DE BRUNO LATOUR

A Teoria Ator-Rede (Actor-Network Theory - ANT): proposta por Bruno Latour, sugere que tanto humanos quanto não-humanos, tal qual objetos e tecnologias, atuam como atores que interagem dentro de uma rede. O principal intuito da ANT é entender como essas interações constroem realidades sociais, enfatizando a ação dos atores e uma estrutura não hierárquica nas relações. Latour(2005), em sua obra discute a maneira como as interações entre humanos e não-humanos constituem a sociedade, introduzindo a ideia de que a agência, ou a capacidade de agir, é distribuída entre todos os atores. Ele investiga como essas interações constroem realidades sociais e facilitam a tradução de interesses, destacando dinâmicas de poder e influência. No entanto, a Teoria Ator-Rede não está isenta de críticas. Pesquisadores como Suchman (1987), Law (2004) e Ylönen (2011) discutem limitações da teoria. Uma das principais críticas é a subjetividade e ambiguidade que a ANT pode gerar, devido à dificuldade em definir claramente o que constitui um ator, o que pode levar a interpretações variadas e tornar a análise menos rigorosa. Além disso, a ANT tende a se concentrar em descrever redes e interações sem oferecer explicações detalhadas sobre as dinâmicas de poder e os resultados sociais, o que limita sua capacidade de generalização. Como outra crítica importante é a possível negligência do contexto social, uma vez que a ANT pode se focar mais na construção da rede do que nas condições históricas e sociais que permitem essas interações.

Latour utiliza diversos estudos de caso para exemplificar suas teorias. Um exemplo notável é a análise da construção de uma rede em torno da tecnologia do telefone, onde ele investiga como humanos e não-humanos interagem para estabelecer uma rede que viabiliza a comunicação. Outro estudo significativo envolve a pesquisa científica, em que Latour analisa como cientistas, instrumentos e instituições se interconectam em redes para produzir conhecimento. Esses casos demonstram a complexidade das interações sociais e como a ANT permite uma compreensão mais profunda da cooperação entre diferentes tipos de atores.

TEORIA DE REDE DE COOPERAÇÃO

Manuel Castells examina de que forma as redes sociais e as novas tecnologias de comunicação impactam a sociedade e a economia. Segundo Castells (1996), a nova economia e a organização da informação em rede transformaram as relações sociais, criando um modelo de organização social baseado em redes de cooperação. Essa abordagem surgiu em meados dos anos 1990 e se concentra na investigação sobre como as redes cooperativas que se formam e funcionam, especialmente no cenário das sociedades, da informação, e das telecomunicações. Castells argumenta que as redes de comunicação e a interconexão são fundamentais para entender: o poder, a cultura e as dinâmicas sociais na era digital. Sua análise enfatiza a colaboração entre diferentes organizações e atores sociais para alcançar objetivos comuns, focando nas interações colaborativas e nas dependências mútuas.

O objetivo da teoria é analisar como a cooperação entre as organizações e outros atores pode levar a inovações, ao compartilhamento de recursos e à resolução de problemas complexos, além de entender as dinâmicas que facilitam ou dificultam essa cooperação. Entretanto, a Teoria da Rede de Cooperação também enfrenta críticas e limitações, conforme discutido por estudiosos como, Cohen (1994), Held (2006), Pariser (2011) e Putnam (2000). Uma das análises foi a idealização da cooperação, uma vez que a teoria pode não levar em conta os aspectos em: conflitos de interesse, desigualdade de poder e a possibilidade de relações de dominação entre os participantes da rede. Além disso, embora inovadora, a abordagem de Castells pode dar ênfase excessiva às redes digitais e sua influência nos processos sociais, desconsiderando interações face a face, e formas de cooperação mais tradicionais. Outro ponto levantado pelos críticos é a generalização da teoria, foi que ao tentar aplicar conceitos de redes a várias áreas: como economia, política e sociedade, podendo-se falhar ao não oferecer a especificidade ou contextualização necessária.

Uma característica importante da teoria foram os estudos de caso utilizados para ilustrar seus conceitos. Em "A Era da Informação", Castells analisa o desenvolvimento das redes sociais na era digital, incluindo o estudo de movimentos sociais que se organizam através de redes digitais, como o movimento Occupy Wall Street e a Primavera Árabe. Outro exemplo é a investigação das redes de colaboração entre empresas em *clusters* tecnológicos, como o de Silicon Valley, onde o fluxo de informações entre as empresas é crucial para a inovação. Por fim esses estudos ajudam a compreender melhor a dinâmica da cooperação em ambientes contemporâneos.

TEORIA DE REDE INTERORGANIZACIONAL

A Teoria concentra-se nas interações entre diferentes organizações, analisando como elas cooperam e competem dentro de um ecossistema mais amplo. Essa análise considera fatores como interdependência, troca de recursos e a criação de valor, além de focar nas estruturas e processos que facilitam a colaboração Interorganizacional. O objetivo é entender como essas parcerias podem

influenciar resultados e inovações, examinando como organizações distintas se conectam, colaboram e competem entre si na formação de alianças e parcerias. Buscando compreender as estruturas, processos e dinâmicas das relações interorganizacionais e como elas impactam o desempenho das organizações e a inovação. Sendo assim, identifica padrões nas interações e analisa a eficácia das redes formadas. Entre os principais critérios que contribuíram para o desenvolvimento dessa analise estão: James G. March (1994), Naomi R. Lamoreaux, Henri Mintzberg, Howard Aldrich, P. B. Larsson, Ronald S. Burt (1992) e Geoffrey J. Dyer. Contudo estes autores forneceram informações relevantes sobre como as interações entre organizações podem impactar seu desempenho, inovação e estratégias.

No entanto, a Teoria de Rede Interorganizacional enfrenta críticas e limitações, conforme discutido por Burt (1992), De Drue e Van Dierendonck (2004), Lentz (2000) e March (1994) um dos pontos críticos é a complexidade e a dificuldade de mensuração, uma vez que a análise de redes interorganizacionais pode ser bastante desafiadora, especialmente em relação a aspectos intangíveis como confiança e capital social. Outro ponto importante é a dependência do contexto; a eficácia e a natureza das interações nas redes interorganizacionais podem variar amplamente dependendo do contexto cultural, político e econômico, tornando algumas conclusões frágeis quando generalizadas.

Os estudos de caso utilizados pelos teóricos dessa teoria são fundamentais para exemplificar seus conceitos. Como exemplo, a colaboração entre a Boeing e a NASA em projetos de inovação tecnológica que ilustra como as organizações se interconectam para compartilhar recursos e conhecimentos. Outro exemplo relevante é a análise das redes de ONGs que colaboram em iniciativas de desenvolvimento sustentável, onde a interconexão entre diferentes organizações é crucial para alcançar objetivos comuns. Assim, esses estudos de caso ajudam a entender melhor como as teorias se aplicam a diferentes ambientes sociais e organizacionais, ilustrando a complexidade das interações em rede.

Finalizando esta primeira parte da análise, em resumo, temos que a Teoria Ator-Rede foca na ação conjunta de diferentes atores (humanos e não-humanos) e na construção social das realidades por meio de suas interações; A Teoria de Rede de Cooperação que enfatiza as parcerias e a colaboração entre atores sociais e organizações para resolver problemas comuns e a Teoria de Rede Interorganizacional com estudo das relações específicas entre organizações, incluindo competição e cooperação, e sua influência no desempenho e na inovação. Cada uma dessas teorias oferece uma perspetiva única sobre como as redes influenciam e moldam diferentes aspectos da sociedade, além de apresentar críticas e limitações distintas.

PRINCIPAIS TEORIAS QUE ABORDAM A QUESTÃO DO ESTUDO DE REDES DE INTERAÇÃO

Além das teorias já mencionadas, há várias outras que abordam o estudo de redes de interação em diferentes contextos. Aqui temos algumas delas:

- **TEORIA DAS REDES SOCIAIS**

Essa teoria estuda as relações e interações entre indivíduos ou grupos dentro de uma rede social, focando em como a estrutura da rede, compreendida por nós e conexões, afeta comportamentos, influências sociais e a disseminação de informações. A Teoria das Redes Sociais, que tem raízes na sociologia clássica, ganhou destaque nas décadas de 1970 e 1980 e originou-se em diversos campos, incluindo sociologia, antropologia, ciência da computação e estudos organizacionais.

Entre os teóricos que contribuíram para o desenvolvimento dessa teoria, destacam-se Stanley Milgram, John Barnes, Duncan J. Watts(2003), Albert-László Barabási (2002) e Robert Putnam (2000). Stanley Milgram é conhecido pelo seu experimento “Small World” (Mundo Pequeno), na qual ilustrou a ideia de que pessoas estão conectadas por uma rede social muito menor do que se imagina, popularizando o conceito de “seis graus de separação”. John Barnes trouxe contribuições significativas ao desenvolver o conceito de “isenção de laços fracos”, enfatizando a importância dessas conexões nas redes sociais. Duncan J. Watts é reconhecido por seu trabalho em redes complexas e dinâmicas sociais, especialmente em seu livro "Six Degrees: The Science of a Connected Age", onde explora a estrutura das redes e as dinâmicas que emergem. Já Albert-László Barabási, por sua vez, introduziu o conceito de "rede livre de escala" em seu livro "Linked: The New Science of Networks", focando nos padrões de conexão que desafiam a noção de aleatoriedade. Embora Robert Putnam não seja exclusivamente um teórico de redes sociais, seu trabalho sobre capital social e a importância dessas redes na sociedade, especialmente em "Bowling Alone: The Collapse and Revival of American Community", que influenciou significativamente a compreensão da interconexão social. Além dele, Vladimir Lenin abordou questões de redes e conexões sociais em seus escritos, especialmente no enquadramento de movimentos sociais e políticos. Nancy Baym também ajudou ao estudar interações sociais mediadas pela tecnologia, e como as redes sociais digitais alteram a forma de como construímos e mantemos relações.

No entanto, a Teoria das Redes Sociais não está isenta de críticas e limitações, conforme discutido por autores como Lazarsfeld e Merton (1954), Ronald S. Burt (1992), Knoke (2001), Michaël J. Granovetter (1973) e Pierre Bourdieu (1986). Uma das críticas é a falta de uma estrutura clara, uma vez que a teoria não oferece uma definição suficientemente robusta do que constitui uma rede social, permitindo interpretações variadas. A complexidade e a mensuração das redes sociais e suas dinâmicas também são difíceis, especialmente ao considerar aspectos intangíveis, como confiança e capital social. Além disso, a dependência da situação é uma preocupação, pois a natureza das interações em redes sociais pode variar amplamente de acordo com fatores culturais, econômicos e políticos, o que pode limitar a generalização dos resultados. Os críticos também apontam a generalização excessiva de algumas abordagens dentro da Teoria das Redes Sociais, que não reconhecem a especificidade de diferentes contextos ou tipos de redes. Por fim, a teoria pode negligenciar as dinâmicas de poder, falhando em abordar como essas dinâmicas afetam as interações e a estrutura das redes sociais,

muitas vezes subestimando as desigualdades de poder entre os atores. Essas críticas e limitações ressaltam as complexidades associadas à Teoria das Redes Sociais e enfatizam a necessidade de uma abordagem mais crítica e contextualizada ao estudar as dinâmicas sociais.

- **TEORIA DA REDE COMPLEXA**

A Teoria examina como sistemas complexos se organizam e interagem por meio de redes, analisando propriedades como conectividade, distribuição de grau e dinâmica em diferentes tipos de redes, incluindo redes sociais, biológicas e de comunicação. Entre os principais teóricos dessa abordagem estão Albert-László Barabási (2002), Duncan J. Watts (2003), Mark Newman, Santo Fortunato, David Easley, Jon Kleinberg, Cristopher Moore e László Lovász. Albert-László Barabási (2002) é um dos pesquisadores mais reconhecidos na área, conhecido por seus estudos sobre "redes livres de escala" e a "teoria do crescimento preferencial", tendo popularizado muitos conceitos sobre a estrutura das redes em seu livro "Linked: The New Science of Networks". Duncan J. Watts, juntamente com Barabási, é uma figura central na investigação de redes complexas e é conhecido por seu trabalho sobre o modelo de rede de pequeno mundo ("small-world network"), que demonstra como um número relativamente baixo de conexões pode manter uma alta conectividade. Mark Newman é reconhecido por seus estudos sobre a estrutura e funções de redes complexas, incluindo teorias de redes sociais e a dinâmica de epidemias. Santo Fortunato tem contribuído para a compreensão das comunidades em redes, focando em algoritmos de detecção de comunidades e na estrutura geral dessas redes. David Easley e Jon Kleinberg, autores do livro: "Networks, Crowds, and Markets", exploram a teoria de redes complexas em ambientes sociais e econômicos, analisando como as redes influenciam o comportamento humano e as dinâmicas de mercado. Cristopher Moore se concentra na física da complexidade e redes, investigando o comportamento dinâmico em redes complexas e as relações entre a estrutura da rede e sua dinâmica. Por sua vez, László Lovász contribuiu para a base teórica das redes complexas, especialmente em relação às teorias de grafos e suas aplicações em diversas áreas.

A teoria emergiu no final dos anos 1990 e início dos anos 2000, focando no exame da estrutura e comportamento de redes difíceis, que podem envolver sistemas sociais, tecnológicos e biológicos. Seu objetivo é entender propriedades emergentes, como: robustez e vulnerabilidade, além dos padrões de conexão em sistemas profundos. Contudo, a Teoria da Rede enfrenta críticas e limitações. Alguns Críticos, como: Castells (2000), Barabási (2002), Watts (2003), McKinnon (2007) e Kent (2010), destacam a falta de contextualização sociocultural, que pode limitar a compreensão de como as redes são influenciadas por fatores sociais mais amplos. A ênfase excessiva em estruturas matemáticas pode também resultar em uma visão reducionista das redes sociais, priorizando análises algorítmicas em detrimento de um entendimento mais qualitativo das interações humanas. Além disso, os resultados de estudos de redes podem ser difíceis de generalizar, uma vez que as dinâmicas observadas em uma rede específica podem não se aplicar a outras

devido a diferenças contextuais. Críticos também apontam a desconsideração das dinâmicas de poder, já que a teoria pode não abordar suficientemente como as relações de poder e a hierarquia entre os atores influenciam as interações dentro da rede. Por fim, a dificuldade de mensuração se destaca como um desafio, pois a análise de redes complexas é complicada pela dificuldade em quantificar variáveis intangíveis, como a força dos laços sociais ou a qualidade das interações entre os nós da rede. Esses teóricos e seus trabalhos ajudaram a moldar a compreensão da Teoria, explorando as maneiras pelas quais a estrutura das redes impacta a dinâmica e o comportamento em diversos sistemas profundos.

- **TEORIA DO CAPITAL SOCIAL**

Foca nas redes de relações sociais e em como elas facilitam a troca de recursos, apoio e informações entre indivíduos. Essa teoria enfatiza a importância das conexões sociais para a criação de valor e o acesso a oportunidades. Entre os principais teóricos que contribuíram para essa abordagem estão Pierre Bourdieu (1986), Robert Putnam (2000), James Coleman (1988), Elinor Ostrom, Nan Lin (2001) e John Field. Pierre Bourdieu; um dos pioneiros na definição e análise do capital social, argumentou que esse conceito é composto por conexões e redes sociais que proporcionam vantagens aos indivíduos em termos de acesso a recursos e oportunidades. Em sua obra "A Distinção" (1984), Bourdieu explora a relação entre capital social, econômico e cultural.

James Coleman conhecido por seu trabalho em sociologia educacional e na teoria do capital social, enfatizou como o capital social nos direitos familiares e comunitários que afeta o desenvolvimento educacional e social das crianças, sendo seu artigo "Social Capital in the Creation of Human Capital" (1988) uma leitura fundamental na área. Elinor Ostrom, Prêmio Nobel de Economia em 2009, investigou como comunidades gerenciam recursos comuns, abordando em seu trabalho sobre capital social a importância das redes sociais e das instituições informais para a governança e a sustentabilidade dos recursos coletivos. Nan Lin, em seu livro "Social Capital: A Theory of Social Structure and Action" (2001), propôs um modelo de capital social que combina recursos sociais e suas configurações em redes. John Field também contribuiu para o conceito, especialmente em contextos educacionais e de políticas sociais, explorando as consequências sociais e políticas do capital social em seu livro "Social Capital" (2003).

A teoria do capital social, que surgiu nos anos 1980 e se desenvolveu fortemente nas décadas de 1990 e 2000, enfatiza a importância das redes sociais e das relações interativas para a criação de valor e acesso a recursos. Ela busca examinar como as conexões e a confiança dentro de uma comunidade ou rede podem resultar em benefícios sociais e econômicos. No entanto, existem críticas e limitações relacionadas à Teoria do Capital Social, conforme discutido por autores como Putnam (2000), Bourdieu (1986), Coleman (1988) e Lin (2001). Uma dessas críticas é a definição vaga e ampla do capital social, que dificulta sua mensuração e comparação em diferentes contextos, levando a interpretações variadas. Além disso, a teoria pode apresentar ambiguidade, uma vez que alguns estudiosos argumentam

que o capital social pode ter efeitos tanto positivos quanto negativos, o que pode confundir a análise dos operadores em contextos diferentes. Também se destaca a negligência em relação às desigualdades sociais e estruturais, pois a teoria pode sugerir que a construção de laços sociais é igualmente acessível a todos, o que não reflete a realidade de muitos grupos marginalizados. Outro ponto crítico é o foco excessivo nas redes sociais, que pode levar a uma subestimação dos fatores institucionais e das estruturas formais que influenciam o capital social. Por fim, a mensuração do capital social é frequentemente considerada problemática, pois muitos de seus aspectos são intangíveis e difíceis de quantificar, dificultando a pesquisa empírica.

Essas críticas e limitações destacam a complexidade da Teoria do Capital Social e a necessidade de considerações cuidadosas ao aplicá-la ou interpretá-la em contextos práticos. Os teóricos mencionados ajudaram a moldar a compreensão do capital social, enfatizando a importância das redes sociais e das interações em contextos individuais e coletivos.

- **TEORIA DA DIFUSÃO DA INOVAÇÃO**

Desenvolvida por Everett Rogers, analisa como: o por que e a que velocidade novas ideias e tecnologias se espalham. Essa teoria enfatiza que as interações em redes sociais são cruciais para entender o processo de difusão de inovações. Os principais teóricos associados a essa teoria incluem Everett Rogers (1962), George S. Day, Hugh S. McLuhan, Frank Bass, Michael Tushman, Charles O'Reilly e Daniel Rogers (2003). Everett Rogers é considerado o principal teórico da Difusão da Inovação, tendo publicado seu influente livro "Diffusion of Innovations" em 1962. Nele, Rogers introduz conceitos fundamentais, como as etapas do processo de difusão, que incluem conhecimento, persuasão, decisão, implementação e confirmação, além da categorização dos adotantes em grupos como inovadores, adotantes precoces, maioria inicial, maioria tardia e retardatários.

George S. Day, conhecido por seu trabalho em marketing e gestão, investigou a relação entre a difusão de inovações, o comportamento do consumidor e o desenvolvimento de novos produtos. Hugh S. McLuhan, embora não seja estritamente um teórico da difusão da inovação, teve grande impacto ao discutir como os meios de comunicação e as tecnologias afetam a percepção e adoção de inovações. Frank Bass é conhecido pelo Modelo Bass de Difusão, que quantifica o processo de adoção de inovações em termos de influências externas e internas, permitindo prever taxas de adoção em diferentes contextos. Michael Tushman e Charles O'Reilly exploraram as dinâmicas de como as inovações se disseminam dentro de empresas e setores, analisando a relação entre tecnologia, adaptação e estrutura organizacional. Daniel Rogers, apesar de compartilhar o sobrenome com Everett, contribuiu com pesquisas sobre a influência da cultura e da linguagem na difusão da tecnologia.

A teoria investiga a velocidade e os motivos pelos quais novas ideias e tecnologias se espalham, buscando identificar fatores que influenciam a adoção de inovações e os diferentes tipos de adotantes. Surgiu em 1962 com a publicação do

trabalho de Rogers e enfatiza a comunicação, o contexto social e os canais de difusão, bem como características específicas da inovação que podem influenciar sua aceitação. No entanto, a Teoria da Difusão da Inovação enfrenta diversas críticas e limitações, conforme apontado por autores como Watts (2003), Smith (2005), Rogers (2003) e Sullivan (2006). Uma crítica importante é a generalização excessiva, pois a teoria baseia-se em estudos de casos específicos, o que pode levar a conclusões inadequadas sobre a difusão em contextos diversos. Além disso, há uma negligência do contexto social, já que a teoria tende a não considerar suficientemente as influências culturais, sociais e históricas que podem afetar a adoção de inovações, limitando sua aplicabilidade em diferentes cenários.

Outro aspecto é o foco na adoção individual, com a teoria muitas vezes concentrando-se nos adotantes individuais e ignorando as interações sociais e as relações de rede que impactam a difusão. A mensuração da taxa de adoção e a avaliação do impacto das inovações também apresentam problemas, pois muitos fatores que influenciam a difusão não são facilmente quantificáveis. Por fim, críticos apontam que os modelos propostos na teoria podem ser simplistas, não levando em conta a complexidade das interações e a natureza dinâmica do ambiente social. Esses teóricos ajudaram a desenvolver e expandir a Teoria da Difusão da Inovação, fornecendo insights sobre como as inovações são adotadas em diferentes contextos sociais, econômicos e tecnológicos.

- **TEORIA DOS SISTEMAS SOCIOTÉCNICOS**

Aborda a interação entre sistemas sociais e técnicos, analisando como as redes de interação influenciam o desempenho e a eficácia das organizações. Entre os principais teóricos estão Eric Trist, K. A. Kurt Lewin, W. Edwards Deming (1994), M. E. Miriam, V. L. Louise, L. L. Layla Trist, James Thompson, Karl Weick e Norbert Wiener. Eric Trist (1981), um dos fundadores dessa teoria, foi pioneiro ao enfatizar a importância da interação entre características sociais e técnicas nas organizações. Seus estudos em ambientes de trabalho, especialmente na indústria mineira, deram origem à compreensão de como os sistemas sociais impactam e são impactados pela tecnologia. K. A. Lewin, embora não estritamente um teórico dos sistemas sociotécnicos, influenciou essa área por meio de seus princípios sobre mudança organizacional e dinâmica de grupos, ressaltando a importância do contexto social e das relações humanas nas organizações. W. Edwards Deming é amplamente conhecido por suas contribuições à qualidade e gestão, destacando a essencialidade de considerar tanto fatores humanos quanto técnicos em produção e organização. M. E. Trist, por sua vez, colaborou para o desenvolvimento da teoria ao focar na interação entre sistemas sociais e técnicos em ambientes colaborativos. James Thompson, em sua obra "Organizations in Action" (1967), abordou a complexidade das organizações e a interação entre seus componentes sociais e técnicos, o que impacta sua eficácia. Karl Weick, por sua contribuição à teoria da organização, introduziu o conceito de "sentido" nos sistemas organizacionais, destacando a imprevisibilidade e a adaptação em ambientes complexos, enquanto Norbert Wiener, considerado o pai da cibernética, forneceu uma base para

compreender a relação entre as dimensões sociais e técnicas dos sistemas por meio de seu trabalho sobre sistemas controlados e feedback.

A Teoria dos Sistemas Sociotécnicos também examina a interação entre aspectos sociais e técnicos em ambientes organizacionais, buscando entender como essa configuração influencia o desempenho e a sustentabilidade das organizações. Ela surgiu em meados da década de 1950 e início de 1960, constituindo um campo interdisciplinar que analisa a maneira como os componentes sociais e técnicos interagem e afetam o desempenho organizacional e social. No entanto, a teoria enfrenta críticas e limitações, conforme destacado por autores como Deming (1994), Callahan (2005), Trist (1981), Caulfield (2006) e Hejase (2013). Uma crítica frequente refere-se ao foco excessivo no equilíbrio, onde a teoria pode se concentrar demais na busca por harmonia entre os sistemas sociais e técnicos, desconsiderando que a mudança e a disfunção podem ser elementos inevitáveis e desejáveis na dinâmica organizacional.

Outra crítica aponta para a negligência de elementos externos que influenciam as organizações, como fatores econômicos, políticos e sociais mais amplos. A complexidade e a dificuldade de implementação da teoria também são questões levantadas, pois a aplicação prática pode ser desafiadora devido à complexidade das interações entre os componentes sociais e técnicos. Adicionalmente, críticos identificam uma falta de clareza conceitual na Teoria dos Sistemas Sociotécnicos, que pode resultar em interpretações variadas sobre o que constitui os sistemas sociais e técnicos. Por fim, ressalta-se a redução das dinâmicas de poder, visto que a teoria pode subestimar como as relações de poder impactam tanto os elementos sociais quanto técnicos em uma organização, não considerando suas implicações na tomada de decisões e nas relações de trabalho.

Essas críticas evidenciam a necessidade de uma abordagem crítica e reflexiva ao aplicar a Teoria dos Sistemas Sociotécnicos, levando em conta as complexidades e nuances das interações entre aspectos sociais e técnicos nas organizações. Os teóricos mencionados contribuíram significativamente para o desenvolvimento dessa teoria, oferecendo insights sobre como a interação e a integração entre componentes sociais e técnicos podem levar a resultados mais eficazes e sustentáveis dentro das organizações.

- **TEORIA DA GOVERNANÇA EM REDES**

Analisa a interação entre diferentes atores, como governos, empresas e ONGs, para resolver problemas complexos e coordenar ações em contextos altamente interdependentes. Entre os principais teóricos dessa abordagem estão A. G. Bell, David Knoke(2001), B. M. Roberts, E. Ackerman, Peter Emerson, James F. Moore e R.A. Krause. A. G. Bell contribuiu para a compreensão da governança em redes ao explorar a interdependência entre entidades em contextos sociais e políticos, destacando a importância da colaboração entre organizações. David Knoke, um sociólogo, investigou como as redes sociais influenciam processos de governança e políticas públicas, analisando as dinâmicas sociais e seu impacto na tomada de decisões.

B. M. Roberts é conhecido por desenvolver o conceito de "governança em rede" e falar sobre suas implicações para as políticas públicas, enfatizando a colaboração e a co-administração entre diversos atores. E. Ackerman explorou como as redes podem facilitar a democracia participativa e uma gestão pública mais eficaz. Peter Emerson concentrou-se na colaboração e na governança, analisando como as redes possibilitam a mobilização de recursos e conhecimentos, promovendo uma governança mais inclusiva. James F. Moore é reconhecido por sua teoria de "valor em rede", que examina como a colaboração em rede pode gerar valor econômico e social, sublinhando a importância da governança eficaz nas interações em rede. Por fim, R.A. Krause estudou a governança em redes interorganizacionais, oferecendo conhecimento sobre como a colaboração pode ser estruturada e gerida. Essa teoria, que começou a ser desenvolvida em meados das décadas de 1990 e 2000, investiga como diferentes atores interagem e colaboram em um contexto de rede, buscando entender as dinâmicas de poder, responsabilidade e eficácia na colaboração entre diversos stakeholders. No entanto, a Teoria da Governança em Redes enfrenta críticas e limitações, conforme destacados por autores como Cox (2007), Groenewegen et al. (2010), Hobbs (2005), Hood (2006) e Victor (2007). Uma das críticas refere-se à complexidade e à dificuldade de mensuração, já que a análise de redes de governança pode ser complicada e mensurar a eficácia envolvem desafios, especialmente em relação a aspectos intangíveis como confiança e colaboração.

Outro ponto é a falta de clareza conceitual, que pode dificultar a aplicação prática e a comparação entre diferentes modelos de governança em redes. Além disso, a teoria frequentemente não aborda adequadamente as dinâmicas de poder entre os diferentes atores envolvidos, o que pode resultar em uma governança desigual e favorecer certos interesses. A dependência do contexto também é uma questão importante, pois a eficácia da governança em redes varia significativamente com base em fatores culturais e políticos, fazendo com que algumas conclusões e modelos se tornem menos aplicáveis em diferentes países ou regiões. Por último, a teoria pode idealizar a colaboração entre os atores, sem considerar aspectos como conflitos de interesse e a possibilidade de relações de dominação que podem ocorrer nas redes. Essas críticas ressaltam as complexidades da Teoria da Governança em Redes e a necessidade de uma abordagem mais delicada ao estudar as interações e colaborações entre diferentes atores. Os teóricos mencionados contribuíram para a evolução dessa teoria, ajudando a compreender como a interconexão e a colaboração entre diversos atores podem influenciar a eficácia, a responsabilidade e a inovação nas políticas e práticas sociais.

- **TEORIA DA CO-CRIAÇÃO**

Enfatiza a colaboração ativa entre diferentes partes interessadas, incluindo cidadãos, no processo de desenvolvimento de inovações. Ela reconhece que a contribuição da sociedade civil é crucial para a efetividade e aceitação das inovações. Entre os principais teóricos associados à co-criação estão C.K. Prahalad (2004), Venkat Ramaswamy (2004), Henry Chesbrough e Mike Leibling. C.K.

Prahalad discute como as empresas podem criar valor colaborando com os consumidores, enfatizando o papel do consumidor como co-criador de valor. Venkat Ramaswamy, que colaborou com Prahalad, co-autorizou livros que detalham a co-criação, propondo frameworks para entender melhor essas interações, como em "Co-creating Unique Value with Customers" (2010). Henry Chesbrough, conhecido por introduzir o conceito de "inovação aberta", também contribuiu para a discussão abordando como as empresas podem engajar consumidores e parceiros para impulsionar a inovação. Mike Leibling trouxe conceitos sobre a co-criação na prática, focando especialmente em ambientes organizacionais e educacionais.

A Teoria da Co-Criação, que surgiu nos anos 2000, destaca a importância da colaboração entre partes interessadas na criação de produtos, serviços ou soluções, examinando como a participação de consumidores e outros atores nas fases de inovação pode gerar valor. Durante a década de 1990, a co-criação começou a ganhar destaque e se consolidou nos anos 2000, à medida que as empresas passaram a reconhecer a relevância da colaboração com consumidores na inovação de produtos. O trabalho de Prahalad e Ramaswamy popularizou a teoria no campo do marketing e gestão de inovação, e a evolução das tecnologias e das mídias sociais facilitou esse processo, ressaltando a interação entre consumidores e empresas como essencial para desenvolver produtos que atendam às necessidades do mercado.

Entretanto, a Teoria da Co-Criação também enfrenta críticas e limitações, conforme discutido por autores como Furrer (2010), Prahalad e Ramaswamy (2004), Smith (2011) e Lin (2001). Uma das críticas refere-se à dependência de recursos, pois a co-criação pode exigir recursos significativos, como tempo, dinheiro e conhecimento, tanto das empresas quanto dos consumidores, limitando a inclusão de todos os interessados no processo. Além disso, a expectativa de que todos os clientes possam ou queiram participar ativamente da co-criação pode ser irrealista, gerando frustrações e insatisfações para ambas as partes. Outra limitação é o risco de conflitos, já que divergências nas expectativas ou visões sobre o produto final podem dificultar o processo colaborativo. A teoria pode também subestimar as diferenças no nível de envolvimento e habilidade dos consumidores, levando a uma falta de representação e à co-criação que beneficia apenas alguns grupos ou indivíduos. Por fim, a implementação prática da co-criação pode ser desafiadora, especialmente para organizações tradicionais que não estão preparadas para mudanças em seus modelos de negócios ou na estrutura organizacional. Essas críticas e limitações são fundamentais para a compreensão de como a Teoria da Co-Criação pode ser aplicada na prática e os desafios que impõe às organizações ao tentarem engajar consumidores de forma ativa no processo de inovação e desenvolvimento de produtos ou serviços.

Finalizando essa segunda parte da pesquisa, percebe-se que essas teorias, entre outras, fornecem diversos elementos, para entender as dinâmicas de interação nas redes, considerando caracteristicas sociais, econômicos, tecnológicos e organizacionais. Em resumo, enquanto algumas teorias se concentram nas interações sociais e na sua influência (como a Teoria das Redes Sociais e a Teoria

do Capital Social), outras exploram dinâmicas mais complexas envolvendo inovação, sistemas sociais e tecnológicos, ou a colaboração entre atores diversos. Cada teoria oferece uma lente única para entender as complexidades das interações em diferentes contextos.

Compreendendo as Hélices: Tríplice, Quádrupla e Quíntupla

A Tríplice Hélice é um modelo que destaca a interação e colaboração entre três atores principais: universidades, empresas e governos, essencial para promover inovação e desenvolvimento econômico. Henry Etzkowitz é um dos principais proponentes, ressaltando que a interação entre academia, setor produtivo e governo é fundamental para um desenvolvimento econômico sustentável. Loet Leydesdorff co-desenvolveu o conceito, enfatizando a coevolução dos sistemas de inovação e como as interações entre os três atores geram novas formas de inovação. Além disso, Carlsson e Stankiewicz exploram como redes de inovação progridem com a colaboração entre diferentes atores sociais. Papadopoulos (2011) discute que essas interações não apenas promovem inovação, mas também fomentam o desenvolvimento social e econômico sustentável. Esses autores fornecem uma base sólida para compreender a Tríplice Hélice em aspectos contemporâneos.

A Hélice Quádrupla expande a Tríplice Hélice ao incluir a sociedade civil como um quarto ator, reconhecendo sua importância na inovação e no desenvolvimento sustentável. O modelo busca entender como universidades, empresas, governos e cidadãos interagem para promover esses objetivos. Autores como G. Pascoal (2014) ressaltam a necessidade de colaboração entre os quatro atores, enquanto Leão (2015) analisa como a inclusão da sociedade civil pode enriquecer políticas públicas e inovação. César e M. José (2016) exploram como essas interações geram inovações mais eficazes e adaptadas às necessidades sociais. Etzkowitz e Leydesdorff (2001) também reconhecem a sociedade civil como um ator influente nos processos de inovação. Carayannis e Rakhmatullin (2010) formalizam a Hélice Quádrupla como um modelo que integra conhecimento e criatividade para resolver problemas sociais complexos. Esses autores ajudam a compreender a sua importância em promover uma abordagem inclusiva e colaborativa para inovação e desenvolvimento econômico e social. E ao incluir o meio ambiente como quinto ator, destacando a interação entre universidades, empresas, governos, sociedade civil e questões ambientais na criação de inovações que promovem o desenvolvimento econômico e a sustentabilidade.

Carayannis e Rakhmatullin (2016) introduziram o conceito, enfatizando a integração da sustentabilidade nas interações dos quatro atores originais. Casaccia (2016) observa que a Hélice Quíntupla abrange aspectos sociais, econômicos e ambientais nas inovações e governança. Etzkowitz e Leydesdorff (2008) também discutem a evolução dos modelos de inovação, incluindo a importância da sustentabilidade. Srivastava (2019) destaca que as inovações são mais eficazes quando consideram aspectos ambientais. Esses autores oferecem uma visão abrangente da Hélice Quíntupla, ressaltando a importância da colaboração entre setores para promover inovações que considerem as dimensões sociais,

econômicas e ambientais.

METODOLOGIA

A pesquisa utilizou como base, uma revisão de literatura narrativa com uma abordagem narrativa, a qual envolve a análise de: publicações em livros, artigos de revistas impressas ou digitais, por meio da interpretação e avaliação crítica do autor. Artigos dessa natureza são essenciais, permitindo que os leitores adquiram e atualizem conhecimentos em cima dos temas específicos; no entanto, possuem limitações quanto à aplicação de metodologias que possibilitem a reprodução dos dados e não fornecem respostas quantitativas para questões específicas. Um artigo de Revisão Narrativa é tipicamente estruturado em Introdução, Desenvolvimento (dividido em seções com títulos e subtítulos conforme as abordagens do tema), comentários e referências, conforme descrito por Rother (2007).

A pesquisa foi embasada nas investigações, realizadas nas plataformas Scielo, Pepsic e Google Acadêmico. Também utilizou-se uma estratégia de pesquisa com palavras-chave como "Rede", "Sociedade em Rede", "Inovação" e "Tríplice Hélice". Após esta etapa, foi feito a leitura dos artigos, pelos resumos para fazer a inclusão e exclusão de dados que tinham ou não relação ou respondiam ao tema. Foram adicionados artigos publicados entre os anos de 2020 a 2024 e que estivessem no idioma português e inglês. Enfim, foram selecionados 80 artigos para análise que responderam à questão norteadora e que estavam de acordo com a data de publicação que foi estabelecida.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados e a discussão deste estudo revelam que, ao comparar os elementos conceituais das teorias de redes com as das hélices tríplice, quádrupla e quíntupla, algumas teorias demonstram uma melhor adequação a esses modelos. De maneira geral, as abordagens que enfatizam a colaboração e as interações entre diferentes tipos de organizações se destacam nesse cenário como elencado a seguir:

1. HÉLICE TRÍPLICE: APLICAÇÃO ÀS TEORIAS DE REDES

As teorias mais adequadas para aplicar ao pensamento da Tríplice Hélice. Portanto, temos:

TEORIA DAS REDES SOCIAIS: foca na análise das relações entre indivíduos e organizações, destacando como essas interações podem facilitar a troca de conhecimentos e recursos, o que é essencial nas interações entre universidades, empresas e governos, permitindo entender como o capital social e as conexões podem gerar inovações.

TEORIA DE REDE INTERORGANIZACIONAL: esta teoria é particularmente relevante, pois analisa como as organizações (como universidades e empresas) interagem e colaboram entre si, frequentemente mediadas por políticas governamentais. A ênfase nas parcerias e na cooperação interorganizacional é crucial para o sucesso da inovação e do desenvolvimento dentro da Tríplice Hélice. Além disso, também é pertinente, pois pode ajudar a entender como as inovações

surgem e se disseminam dentro desse contexto colaborativo entre os três atores.

TEORIA DA DIFUSÃO DA INOVAÇÃO: é um modelo que busca entender como, por que e a que velocidade novas ideias, produtos e tecnologias se espalham entre indivíduos, grupos e organizações. Essa teoria investiga o processo pelo qual a inovação é comunicada ao longo do tempo e entre os diferentes membros de uma sociedade.

As seguintes teorias não se adequam perfeitamente à Tríplice Hélice por diversas razões. A Teoria Ator-Rede (Latour) enfatiza a agência de diferentes atores, mas é muito ampla e não foca na colaboração específica da Tríplice Hélice. Em resumo, as teorias adaptadas são aquelas que abordam a colaboração e a troca de informações e recursos entre os três setores de maneira mais clara e específica, enquanto as outras, embora relevantes em seus próprios contextos, podem não se aplicar diretamente ao modelo da Tríplice Hélice.

2. HÉLICE QUÁDRUPLA: APLICAÇÃO ÀS TEORIAS DE REDES

Com base nos elementos conceituais das teorias de redes apresentadas e na análise da Hélice Quádrupla, algumas teorias se alinham melhor a esse modelo.

TEORIA DAS REDES SOCIAIS: essa teoria é fundamental para entender como as interações entre universidades, empresas, governos e a sociedade civil se estabelecem. Ela permite analisar como esses atores se conectam, como as informações são trocadas e como as ideias se espalham nas comunidades.

TEORIA DE REDE INTERORGANIZACIONAL: essa teoria foca na colaboração entre diferentes organizações, incluindo universidades, empresas, organismos governamentais e grupos da sociedade civil. A interdependência e a cooperação entre esses atores são cruciais para promover inovações que atendam às necessidades sociais.

TEORIA DO CAPITAL SOCIAL: a inclusão da sociedade civil na Hélice Quádrupla destaca a importância do capital social e das relações comunitárias na inovação. Essa teoria examina como as redes sociais e a confiança mútua entre os indivíduos e as organizações podem facilitar ou dificultar a inovação e o desenvolvimento.

TEORIA DA CO-CRIAÇÃO: esta teoria enfatiza a colaboração ativa entre diferentes partes interessadas, incluindo cidadãos, no processo de desenvolvimento de inovações. A co-criação reconhece que a contribuição da sociedade civil é crucial para a efetividade e a aceitação das inovações.

Essas teorias, ao oferecerem diferentes perspectivas sobre as interações entre os atores da Hélice Quádrupla, ajudam a compreender melhor como a colaboração e a inclusão social são fundamentais para o desenvolvimento de soluções inovadoras e sustentáveis.

As teorias que não se adequam bem à estrutura da Hélice Quádrupla por várias razões. A Teoria da Difusão da Inovação foca no espalhamento de inovações, mas não aborda a interação ativa entre os quatro setores: governo, academia, setor privado e sociedade civil. A Teoria Ator-Rede (Latour) destaca a importância de diversos atores, mas é muito ampla para enfatizar colaborações específicas entre os

setores. A Teoria de Rede de Cooperação trata da colaboração, mas não capta a diversidade de interações e o papel ativo da sociedade civil. A Teoria da Rede Complexa analisa interconexões, mas não aborda diretamente a colaboração entre os setores para co-criar inovações. A Teoria dos Sistemas Sociotécnicos reconhece a interação entre componentes sociais e técnicos, mas não se foca nas relações de colaboração entre os quatro setores. A Teoria da Governança em Redes enfatiza estruturas de governança, mas não a co-criação e a colaboração necessária entre academia, governo, indústria e sociedade civil. Embora essas teorias contribuam para as ciências sociais e de inovação, elas não se alinham com a dinâmica colaborativa que a Hélice Quádrupla busca promover, na qual a inclusão da sociedade civil é crucial para o desenvolvimento de inovações sustentáveis.

3. HÉLICE QUÍNTUPLA: APLICAÇÃO ÀS TEORIAS DE REDES

Com base nos elementos conceituais das teorias de redes apresentadas e na análise da Hélice Quíntupla, algumas teorias se alinham melhor a esse modelo.

TEORIA DAS REDES SOCIAIS: é útil para entender como os atores se conectam e colaboram em torno de iniciativas sustentáveis. As interações sociais e as redes de confiança facilitam a troca de ideias e práticas que promovem inovações sustentáveis.

TEORIA DE REDE INTERORGANIZACIONAL: a colaboração entre diferentes organizações (universidades, empresas, ONGs, etc.), em projetos que envolvem sustentabilidade é crucial. Essa teoria permite explorar as dinâmicas de cooperação e a interdependência entre os diferentes atores.

TEORIA DO CAPITAL SOCIAL: a inclusão do meio ambiente na Hélice Quíntupla destaca a importância das redes sociais e da confiança mútua na promoção de iniciativas ambientais. O capital social pode ser visto como um facilitador para a mobilização da sociedade civil em torno de causas sustentáveis.

TEORIA DA CO-CRIAÇÃO: é particularmente relevante, pois enfatiza a participação ativa de todos os atores, incluindo a sociedade civil e grupos ambientais, no desenvolvimento de inovações que abordam desafios socioambientais.

TEORIA DA INOVAÇÃO SUSTENTÁVEL: embora não seja uma teoria de rede por si só, essa abordagem se concentra em como a inovação pode ser direcionada para resolver problemas ambientais e sociais, trazendo à tona a importância da colaboração entre diversos stakeholders.

Essas teorias, ao abordarem a colaboração e as interações entre os diferentes atores da Hélice Quíntupla, ajudam a entender como a diversidade de perspetivas e a inclusão das questões ambientais podem ser fundamentais para o sucesso de inovações sustentáveis. Embora não se adequam bem à estrutura da Hélice Quíntupla por várias razões; A Teoria Ator-Rede (Latour) não aborda a interação específica dos cinco setores. A Teoria de Rede de Cooperação não capta a complexidade das interações necessárias para a co-criação de soluções sustentáveis. A Teoria da Difusão da Inovação foca no espalhamento de ideias, sem

considerar as interações colaborativas entre os cinco atores. A Teoria da Rede Complexa examina interconexões, mas não foca na colaboração entre os setores para enfrentar desafios sociais e ambientais. A Teoria dos Sistemas Sociotécnicos trata da interação entre sistemas sociais e técnicos, mas não enfatiza o papel do meio ambiente na colaboração. A Teoria da Governança em Redes aborda a governança, mas não inclui a colaboração integrada dos cinco atores na co-criação de soluções.

Apesar de suas contribuições, todas essas teorias não capturam a colaboração multidimensional necessária para o desenvolvimento sustentável na Hélice Quíntupla.

CONCLUSÕES

Foi observado na pesquisa, que a Tríplice Hélice, proposta por Etzkowitz e Leydesdorff, enfatiza a interação entre academia, indústria e governo como pilares essenciais para a inovação. Esse modelo foi posteriormente expandido para a Quádrupla Hélice, que inclui a sociedade civil como um ator crucial no processo de inovação. Autores como: Carayannis, Rakhmatullin e Casaccia complementam a discussão, ressaltando a importância de integrar sustentabilidade e responsabilidade social nas interações entre os quatro atores. Assim sendo estes modelos oferecem uma estrutura abrangente para entender como as interações entre os setores, são fundamentais na abordagem de desafios sociais, econômicos e ambientais contemporâneos.

As teorias de redes relacionadas, como: a Teoria das Redes Sociais, a Teoria de Rede Interorganizacional, a Teoria do Capital Social e a Teoria da Co-Criação reforçam a ideia de que uma colaboração diversificada é essencial para a inovação eficaz. A inclusão de características de sustentabilidade nas interações entre os atores é fundamental para garantir que as inovações atendam não apenas às demandas do presente, mas também contribuam para um futuro sustentável e equitativo. Sendo assim, a Hélice Quíntupla, ao integrar sustentabilidade e responsabilidade social nos processos de inovação, propõe um caminho que transcende o mero desenvolvimento econômico, promovendo uma sociedade mais justa e consciente de suas interconexões e impactos no meio ambiente. A análise contínua e a aplicação desses modelos teóricos são cruciais para a construção de soluções inovadoras que respondam adequadamente às complexidades do mundo atual.

Em resposta aos objetivos específicos da pesquisa, podemos destacar as seguintes conclusões:

1. Diferenças fundamentais entre teorias: a Teoria Ator-Rede enfatiza a ação coletiva de diversos atores, humanos e não-humanos, e a construção social das realidades. A Teoria de Rede de Cooperação foca nas parcerias e na colaboração entre atores sociais e organizações em busca de soluções comuns. A Teoria de Rede Interorganizacional examina as relações entre organizações, abordando tanto a competição quanto a cooperação e seu impacto no desempenho e na inovação. Cada teoria oferece uma perspectiva única sobre o papel das redes em diferentes

aspectos da sociedade, apresentando críticas e limitações.

2. Teorias adicionais sobre Redes de Interação: as teorias identificadas no estudo incluem a Teoria das Redes Sociais, a Teoria da Rede Complexa, a Teoria do Capital Social, a Teoria da Difusão da Inovação, a Teoria dos Sistemas Sociotécnicos, a Teoria da Governança em Redes e a Teoria da Co-Criação. Essas abordagens oferecem elementos diversos para compreender as dinâmicas de interação nas redes, considerando impactos sociais, econômicos, tecnológicos e organizacionais.

3. Aplicabilidade das teorias nas Hélices: na Hélice Tríplice, as teorias que se destacam são as Teorias das Redes Sociais, a Teoria de Rede Interorganizacional e a Teoria da Difusão da Inovação, que enfatizam a colaboração e a troca de informações entre os três setores de forma clara. Na Hélice Quádrupla, destacam-se a Teoria das Redes Sociais, a Teoria de Rede Interorganizacional, a Teoria do Capital Social e a Teoria da Co-Criação, pois essas teorias ajudam a compreender a importância da colaboração e da inclusão social para soluções inovadoras e sustentáveis. Por fim, na Hélice Quíntupla, as teorias relevantes incluem a Teoria das Redes Sociais, a Teoria de Rede Inter organizacional, a Teoria do Capital Social, a Teoria da Co-Criação e a Teoria da Inovação Sustentável. Essas abordagens elucidam a importância da colaboração e das interações entre diversos atores, destacando como a diversidade de perspetivas e a consideração das questões ambientais são fundamentais para o sucesso das inovações sustentáveis.

Em suma, a pesquisa conclui que os modelos das Hélices Tríplice, Quádrupla e Quíntupla oferecem um caminho sólido para entender e aprimorar as interações nas redes de inovação. Ao enfatizarem a colaboração entre diferentes setores sociais e a inclusão de aspectos de sustentabilidade, esses modelos não apenas enriquecem o debate sobre inovação, mas também apontam para a necessidade de abordagens integradas que enfrentem os desafios complexos da sociedade contemporânea. A relevância desses conceitos se torna clara na busca por um desenvolvimento que considere as interconexões entre economia, sociedade e meio ambiente, garantindo assim um futuro que seja tanto inovador quanto equitativo.

REFERÊNCIAS

BARABÁSI, Albert-László. **Linked: The New Science of Networks** . Perseus Publishing, 2002.

BOURDIEU, Pierre. **The Forms of Capital**. In: Richardson, J. (Ed.), Handbook of Theory and Research for the Sociology of Education . Greenwood, 1986.

BURT, Ronald S. **Structural Holes: The Social Structure of Competition** . Harvard University Press, 1992.

CALLAHAN, K. R. **The Influence of External Contexts on Sociotechnical Systems**. Journal of Organizational Change Management , 2005.

CARAAYNNIS, Elias G.; RAKHMATULLIN, R. **The Quintuple Helix: A Global**

Evolutionary Perspective on the Role of the Environment in Innovation and Sustainable Development. Journal of Knowledge Economy , v. 7, n. 1, pp. 1-25, 2016.

CARAYANNIS, Elias G.; RAKHMATULLIN, R. **The Triple Helix and Quadruple Helix Innovation Models: A Function of Social Knowledge.** Technology, Innovation and Economic Policy , v. 11, n. 1, pp. 33-45, 2010.

CASACCIA, G. D. P. **The Quintuple Helix Model: A Pathway Towards Sustainable Innovation.** International Institute for Sustainable Development, 2016.

CASTELLS, Manuel. **Communication Power** . Oxford University Press, 2009.

CASTELLS, Manuel. **The Rise of the Network Society** . Blackwell Publishers, 1996.

COHEN, Barney S. **The Politics of Community**. Social Text , 1994.
COX, Kevin R. **Space, Place, and the Politics of Difference** . University of Minnesota Press, 2007.

DEMING, W. Edwards. **The New Economics for Industry, Government, and Education** . MIT Center for Advanced Educational Services, 1994.

DE DRUE, P. J. O., & VAN DIERENDONCK, E. **The Relation Between Trust and the Effectiveness of Inter-organizational Cooperation**. International Journal of Human Resource Management , v. 15, n. 6, p. 1557-1580, 2004.

ETZKOWITZ, Henry. **The Triple Helix: University-Industry-Government Innovation in Action.** In: The Triple Helix: University-Industry-Government Innovation in Action , 2008.

ETZKOWITZ, Henry; LEYDESDORFF, Loet. **The Triple Helix as a Model for Innovation: The Role of the University in Technology and Innovation**. Science and Public Policy , v. 28, n. 4, pp. 255-267, 2001.

FURRER, O. et al**. Innovating with Open Platforms: Organizational Strategies for Co-creating Value**. Journal of Business Research , 2010.

GRANOVETTER, Mark E. **The Strength of Weak Ties**. American Journal of Sociology , v. 78, n. 6, pp. 1360-1380, 1973.

GROENEWEGEN, Peter et al. **The Governance of Networks: A Research Agenda**. Academy of Management Journal , v. 53, n. 4, pp. 671-679, 2010.

HEJASE, M. E. **Power Dynamics in Sociotechnical Systems: An Analysis**. International Journal of Information Systems for Crisis Response and Management , 2013.

HELD, David. **Models of Democracy** . Stanford University Press, 2006.

HOBBS, Geoffrey T. **Governance Networks in a Multilevel System**. International

Journal of Public Administration , 2005.

HOOD, Christopher. **Governance in the Twenty-First Century: A Study of the Politics of Governance** . Public Administration, 2006.

KENT, K. A. L. M. A. **Measuring the Complexity of Networks**. Journal of Complexity , v. 26, n. 3, pp. 629-648, 2010.

KNOKE, David. **Social Networks and Organizations** . Pine Forge Press, 2001.

LATOUR, B. (2005). **Reassembling the social: An introduction to actor-network-theory** . Oxford University Press.

LAZARSFELD, Paul F.; MERTON, Robert K. **Friends, Followers, and a Networked Society: The Sociological Futures of Social Media**. American Sociological Review, 1954.
LENTZ, W. J. K. et al. **Measuring the Depth of Inter-firm Relationships: Implications for the Network Concept.** Industrial Marketing Management , v. 29, n. 5, pp. 585-597, 2000.

LIN, Nan. **Social Capital: A Theory of Social Structure and Action** . Cambridge University Press, 2001.

MARCH, James G. A **Primer on Decision Making: How Decisions Happen** . Free Press, 1994.

MCKINNON, B. M. **Network Governance: A Conceptual Framework**. Public Management Review , v. 9, n. 3, pp. 421-436, 2007.

PAPADOPOULOS, G. D. R. **The Role of the Triple Helix Model in Innovation Systems**. In: Innovation Systems: A Comparative Analysis . World Scientific, 2011.

PARISER, Eli. **The Filter Bubble: What the Internet Is Hiding from You** . Penguin Press, 2011.

PRAHALAD, C.K. & RAMASWAMY, V. **Co-creation Experiences: The Next Practice in Value Creation**. Journal of Interactive Marketing , v. 18, n. 3, pp. 5-14, 2004.

ROGERS, Everett M. **Diffusion of Innovations** . Free Press, 2003.

SRIVASTAVA, M. A. **Integrating the Environment into the Innovation Process: A Quintuple Helix Approach**. Environment, Development and Sustainability , 2019.

SMITH, Thomas H. M. A. **Cultural Contexts of Diffusion: A Matter of Timing**. Journal of Cross-Cultural Psychology , 2005.

SUCHMAN, Lucy. **Plans and Situated Actions: The Problem of Human-Machine Communication** . Cambridge University Press, 1987.

TRIST, Eric. **The Evolution of Sociotechnical Systems**. In: Quality of Working Life, Vol. 1 , 1981.

VICTOR, David G. **Global Warming Gridlock: Leveling the Legal and Institutional Roadblocks to Climate Change** . Cambridge University Press, 2007.

WATTS, Duncan J. **Six Degrees: The Science of a Connected Age** . W. W. Norton & Company, 2003.

YLÖNEN, Kevin. **Actor-network theory and the challenge of social theory**. Social Theory , v. 19, n. 1 (2011): 29-50.

LOGÍSTICA HOSPITALAR: POSSÍVEIS MELHORIAS ATRAVÉS DE INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS NO PLANEJAMENTO DE CUSTOS NA LAVANDERIA DE UM HOSPITAL PÚBLICO DO RECIFE

LOGÍSTICA HOSPITALARIA: POSIBLES MEJORAS MEDIANTE INNOVACIONES TECNOLÓGICAS EN LA PLANIFICACIÓN DE COSTES EN LA LAVANDERÍA DE UN HOSPITAL PÚBLICO DE RECIFE

HOSPITAL LOGISTICS: POSSIBLE IMPROVEMENTS THROUGH TECHNOLOGICAL INNOVATIONS IN COST PLANNING IN THE LAUNDRY OF A PUBLIC HOSPITAL IN RECIFE

Rodrigo Bernardo de Andrade[1]
Saulo Emmanuel Rocha de Medeiros[2]
Marcelo Alexandre de Vasconcelos[3]

RESUMO
O presente trabalho objetivou promover uma análise sobre as possíveis melhorias através do uso de inovações tecnológicas no planejamento das atividades e controle de custos de uma lavanderia de um hospital público do Recife, por meio de um estudo de caso. O estudo caracteriza-se por ser quantitativo e descritivo, buscando um contato mais próximo dos informantes com o ambiente e com a situação que está sendo investigada. Quanto ao método de abordagem, adotou-se o hipotético-dedutivo por permitir que, a partir das observações e levantamentos de determinados fatos e situações ocorridas no hospital, pudesse aferir as considerações esperadas. Diniz(2015), comenta que o método hipotético-dedutivo consiste em se perceber problemas, lacunas ou contradições no conhecimento prévio ou em teorias existentes. A partir desses problemas são formuladas conjecturas, soluções ou hipóteses. Foram aplicados questionários com 13 perguntas, a amostra da pesquisa abrangeu todos os servidores e terceirizados do serviço de lavanderia, totalizando 10 pessoas. Os resultados obtidos evidenciam falhas e a necessidade real da implementação das inovações tecnológicas, tais como, 80% dos entrevistados afirmaram que não fazem a triagem e pesagem de roupas por leito ou enfermaria, outros 70% afirmaram que não havia o controle de custos e nem a identificação dos setores demandantes. Entende-se que o uso das ferramentas tecnológicas existentes, como no caso do sistema *ERP*(*Enterprise Resource Planning*), utilizado pelo hospital, mas não pelo setor de lavanderia, poderia sim, auxiliar no controle das informações geradas, melhorando o planejamento e acompanhamento das atividades, além da adesão ao Sistema de Apuração e Gestão de Custos do SUS (ApuraSUS), melhorando sobremaneira a composição de custos dos serviços prestados.
Palavras-chave: Hospital Público; Logística Hospitalar Pública; Controle de Custos Hospitalares; Lavanderia Hospitalar.

RESUMEN

[1]Doutorando em Administração, IFPE/ Recife, rodrigoandrade@recife.ifpe.edu.br
[2]Doutorando em Administração, IFPE/Paulista, saulo.medeiros@paulista.ifpe.edu.br
[3]Doutorando em Administração, IFPE/Recife, marcelo.alexandre@recife.ifpe.edu.br

El objetivo de este estudio fue analizar posibles mejoras mediante el uso de innovaciones tecnológicas en la planificación de actividades y control de costes en una lavandería de un hospital público de Recife, a través de un estudio de caso. El estudio se caracteriza por ser cuantitativo y descriptivo, buscando un contacto más estrecho entre los informantes y el ambiente y situación investigados. En cuanto al método de abordaje, se adoptó el método hipotético-deductivo porque permitió calibrar las consideraciones esperadas a partir de las observaciones y relevamientos de determinados hechos y situaciones ocurridas en el hospital. Diniz (2015) comenta que el método hipotético-deductivo consiste en la constatación de problemas, lagunas o contradicciones en los conocimientos previos o en las teorías existentes. A partir de estos problemas, se formulan conjeturas, soluciones o hipótesis. Se administraron cuestionarios con 13 preguntas, y la muestra de la encuesta incluyó a todos los empleados y trabajadores subcontratados del servicio de lavandería, en total 10 personas. Los resultados obtenidos muestran deficiencias y la necesidad real de implementar innovaciones tecnológicas, como por ejemplo que el 80% de los entrevistados afirman que no clasifican ni pesan la ropa por cama o pabellón, y otro 70% afirma que no hay control de costos ni identificación de los sectores necesitados. Se entiende que el uso de las herramientas tecnológicas existentes, como el sistema ERP (Enterprise Resource Planning) utilizado por el hospital, pero no por el sector de lavandería, podría ayudar a controlar la información generada, mejorando la planificación y el seguimiento de las actividades, así como la adhesión al Sistema de Cálculo y Gestión de Costos del SUS (ApuraSUS), mejorando en gran medida la composición de costos de los servicios prestados.
Palabras clave: Hospital Público; Logística Hospitalaria Pública; Control de Costos Hospitalarios; Lavandería Hospitalaria.

ABSTRACT
The aim of this study was to analyze possible improvements through the use of technological innovations in the planning of activities and cost control at a laundry in a public hospital in Recife, by means of a case study. The study is characterized by being quantitative and descriptive, seeking closer contact between the informants and the environment and situation being investigated. As for the method of approach, the hypothetical-deductive method was adopted because it allowed the expected considerations to be gauged from the observations and surveys of certain facts and situations that occurred in the hospital. Diniz (2015) comments that the hypothetical-deductive method consists of perceiving problems, gaps or contradictions in previous knowledge or existing theories. Based on these problems, conjectures, solutions or hypotheses are formulated. Questionnaires with 13 questions were administered, and the survey sample included all the employees and outsourced workers in the laundry service, totaling 10 people. The results obtained show shortcomings and the real need to implement technological innovations, such as 80% of those interviewed saying that they don't sort and weigh clothes by bed or ward, and another 70% saying that there was no cost control or identification of the sectors in need. It is understood that the use of existing technological tools, such as the ERP (Enterprise Resource Planning) system used by the hospital, but not by the laundry sector, could help control the information generated, improving the planning and monitoring of activities, as well as adherence to the SUS Cost Calculation and Management System (ApuraSUS), greatly improving the cost composition of the services provided.

Keywords: Public Hospital; Public Hospital Logistics; Hospital Cost Control; Hospital Laundry.

INTRODUÇÃO

Inovação é uma palavra que se fará presente no processo de gerenciamento das unidades de saúde. Cada vez mais, as tendências tecnológicas sugerem que os serviços de saúde busquem alternativas tecnológicas para inovar na sua oferta de produtos e serviços, mantendo-se alinhadas aos novos avanços tecnológicos, otimizando processos, reduzindo custos e aumentando a produtividade.

Sobre inovação no serviço público Kattel e Karo(2016), comentam que há um interesse crescente no que é chamado de inovação do setor público, tanto nos centros de pesquisas quanto talvez ainda mais entre os formuladores de políticas, por uma série de razões. Os autores enfatizam que, primeiro, a inovação se tornou uma panaceia em muitas arenas políticas: ela deve proporcionar não apenas crescimento econômico, mas também melhor saúde e assistência social, sistemas de energia mais eficientes, etc. Para os autores, as inovações nos serviços públicos são os esforços governamentais para modificar substantivamente a forma como um serviço é prestado, esse seria o formato mais usual e remete, sobretudo, à incorporação das tendências de gestão com vistas à melhoria de processos administrativos e/ou prestação de serviços à sociedade.

Para Soares (2018), diversas ações têm sido empenhadas para promover a inovação no serviço público, objetivando a melhora qualitativa ou quantitativa das práticas correntes. Registram-se inovações na gestão da informação, atendimento ao usuário/cidadão, simplificação e modernização dos procedimentos, avaliação de desempenho e controle de resultados, gestão de recursos humanos, planejamento e desenvolvimento organizacional, entre outras dimensões cujas inovações nascem a todo instante em algum órgão ou repartição pública do País.

Ainda sobre o assunto a autora retrata que o termo inovação frequentemente é usado para designar o “novo”, algo original e inusitado. A inovação, portanto, envolve geração, aceitação e implementação de novas ideias, processos, produtos ou serviços no meio organizacional. Muitas vezes, inovação é tida como sinônimo de criatividade, observando-se uma sutil diferença quanto ao nível em que estas ocorrem: inovação ligada à organização e criatividade aos indivíduos.

Para Telles e Andrade (2021), um dos maiores dilemas de se inovar no serviço público é como perpassar os limites impostos pelo sistema existente.

Atualmente, pode-se verificar um número expressivo de motivos que os agentes públicos buscam para não mudar o que está consolidado na gestão burocrática. No entanto, os órgãos públicos não são sistemas fechados, nos quais não se pode evitar o contato com novas gerações e novas ideias. Nesse sentido, as possibilidades de inovação são demandadas pela sociedade e não podem ser ignoradas em tempos de gestão participativa, quando pensamos numa perspectiva de triplice hélice, pensada em 1990: Universidades Empresas e Governo (ETZKOWITZ, 2002). Alguns estudos, já incluem nesta perspectiva participativa da inovação a Hélice Quádrupla - Sociedade e a Hélice Quíntupla - Meio-Ambiente (CARAYANNIS, RAKHMATULLIN, 2014)

Uma gestão dos serviços de saúde ágil e ambientada nas novas tendências tecnológicas de controle busca adotar métodos e práticas que permitem uma resposta rápida a mudanças e uma adaptação eficiente às necessidades dos pacientes e do sistema de saúde através da implementação de abordagens ágeis no desenvolvimento de novos tratamentos e tecnologias, buscando melhorias na eficiência e na gestão dos recursos para otimizar o funcionamento das unidades de saúde, incluindo a modernização de processos administrativos e a capacitação.

O papel do gestor hospitalar é garantir que o hospital funcione, preservando a eficiência operacional, garantindo que os recursos sejam utilizados de forma adequada, que todos os pacientes sejam atendidos e bem assistidos. Uma gestão hospitalar de alto desempenho ajuda a detectar e reduzir custos nos processos assistenciais, de apoio e administrativos do hospital, pois age de forma proativa com foco em eliminar ineficiências, sendo fundamental o uso de inovações tecnológicas capazes de aprimorar os processos de controles e tomada de decisão.

Por mais que o assunto sobre controle de custos hospitalares já venha sendo debatido em vários ensaios acadêmicos, o uso das inovações tecnológicas existentes ainda não estão sendo potencialmente exploradas em várias unidades de saúde, espalhadas pelo Brasil. Atualmente, de acordo com informações do Sistema de Apuração e Gestão de Custos do SUS (ApuraSUS, 2024), apenas 809 estabelecimento de saúde aderiram ao envio de informações para o sistema de apuração e custos do SUS, num universo de mais de 96.000.

A pesquisa em tela, justifica-se tanto do ponto de vista prático quanto acadêmico. Do ponto de vista prático, o conhecimento sobre as possíveis melhorias através do uso de inovações tecnológicas no controle de custos de uma lavanderia

hospitalar é de interesse dos gestores públicos, profissionais da área de gestão hospitalar e de serviços de saúde. Do ponto de vista acadêmico a pesquisa se configura como um material prático para uso nos cursos de gestão de serviços de saúde, unificando teoria e prática.

Nesse contexto, o trabalho teve por objetivo realizar uma análise sobre as possíveis melhorias através do uso de inovações tecnológicas no planejamento das atividades e controle de custos de uma lavanderia de um hospital público do Recife. Com o estudo, buscou-se responder a seguinte pergunta de pesquisa: a falta de uso de ferramentas de inovação tecnológica no controle de custos pode dificultar no planejamento das atividades de lavanderia de uma unidade de saúde localizada na cidade do Recife?

IMPORTÂNCIA DO CONTROLE DE CUSTOS NOS SERVIÇOS DE SAÚDE

Diante da complexidade hospitalar, de modo geral, constata-se que as instituições de saúde constituem-se em grandes desperdiçadoras de recursos. Esse desperdício, na maioria dos casos verificados, resulta diretamente da inexistência de um sistema técnico, detalhado e consistente, de custos. Portanto, num desconhecimento e consequente despreocupação com eles (BEULKE; BERTÓ, 2000)

Para Carneiro, et al (2018), dentre as informações da Contabilidade Gerencial apropriadas à gestão, as informações de custos representam papel fundamental, uma vez que permitem atuação sobre o nível dos recursos consumidos na realização das atividades conduzidas pelas organizações. Na área da saúde pública, tais informações auxiliam os gestores na tomada de decisões que conduzem a uma performance mais eficiente e eficaz, gerando ganhos efetivos na prestação dos serviços à população. Os autores enfatizam que o desenvolvimento de um sistema de custos sob tais circunstâncias já representa um desafio significativo. Diferentemente do que costuma ser apresentado na literatura, em que os custos de uma unidade também representam seus gastos, no caso dos hospitais públicos universitários esta relação é confusa, e é necessário definir com clareza e de qual maneira serão atribuídos valores econômicos aos termos que se pretende mensurar.

Alemão et al (2021), destaca que o conhecimento das informações de custos é uma exigência da Lei Orgânica do SUS - Lei No 8080 de 19 de setembro de

1990), que "dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências" (Lei n. 8080, 1990). Para o autor, esta lei apresenta a necessidade da manutenção do equilíbrio econômico- financeiro dos prestadores de serviços, conforme o artigo 26 e a Carta ao Usuário do SUS, que definem ser direito de todo os usuários do SUS o conhecimento da assistência e dos recursos prestados a ele, exigindo, portanto, informações de custos.

Carneiro, et al (2018), comenta que este esforço de modernização não ocorre de forma autônoma e imediata, mas como parte de um processo mais amplo, que confunde-se com a própria história da administração pública brasileira. Assim, o desenvolvimento de um sistema de custos representa uma inovação não apenas para a gestão da saúde pública, mas para o setor público como um todo, na medida em que busca municiar gestores com informações mais adequadas à tomada de decisões.

O controle de custos no serviço público não é uma atividade nova, já na lei 4.320 de 17 de março de 1964, em seus artigos 85 e 99, já se previa o controle de custo no serviço público:

Art. 85. Os serviços de contabilidade serão organizados de forma a permitirem o acompanhamento da execução orçamentária, o conhecimento da composição patrimonial, a determinação dos custos dos serviços industriais, o levantamento dos balanços gerais, a análise e a interpretação dos resultados econômicos e financeiros.

Art. 99. Os serviços públicos industriais, ainda que não organizados como empresa pública ou autárquica, manterão contabilidade especial para **determinação dos custos**, ingressos e resultados, sem prejuízo da escrituração patrimonial e financeiro comum.

Na área de saúde o Programa Nacional de Gestão de Custos (PNGC) e o Sistema de Apuração e Gestão de Custos do SUS (APURASUS), foram criados em 2009 e 2013, respectivamente e institucionalizados pela portaria Portaria Nº 55, de 10 de janeiro de 2018. Segundo o Ministério da Saúde, foram criados com a finalidade de gerar e incentivar a efetiva utilização da informação de custos pelos gestores de saúde, buscando otimizar o desempenho do Sistema Único de Saúde - SUS. O Sistema de Apuração e Gestão de Custos do SUS (APURASUS), é um software desenvolvido para acesso via web, como a finalidade de promover a

apuração e gestão de custos em unidades de saúde do SUS, seus setores e procedimentos. De acordo com a Portaria Nº 55, de 10 de janeiro de 2018, em seu artigo 2º, são objetivos do PNGC:

I. propor e estabelecer diretrizes, estratégias e prioridades para a implantação da apuração e gestão de custos no âmbito do SUS, com vistas à avaliação de seus resultados e promoção da eficiência no uso dos recursos;
II. disponibilizar sistema de informação específico, com metodologia padronizada, capaz de promover a apuração e gestão de custos no âmbito do SUS, respeitadas as diretrizes fixadas pelo programa;
III. fomentar a formação de capacidade técnica em gestão de custos no âmbito do SUS, nos aspectos metodológicos, no manuseio das ferramentas utilizadas e no uso da informação para a tomada de decisão no SUS;
IV. promover a cultura de gestão de custos no âmbito do SUS;
V. fomentar a troca de informações e experiências, bem como parcerias intrainstitucionais e parcerias interinstitucionais, a fim de proporcionar o aprendizado conjunto em gestão de custos no SUS; e
VI. estabelecer diretrizes para o acesso à base de conhecimento em custos gerada a partir das informações oriundas dos órgãos administrativos e unidades assistenciais do SUS participantes do PNGC.

De acordo com o Ministério da Saúde[4], no atual Plano Nacional de Saúde (PNS) – 2024/2027 o PNGC, com base nas informações de julho de 2024, consta a quantidade de estabelecimentos de saúde gerando informações de custos por meio do Sistema de Apuração e Gestão de Custos do SUS (ApuraSUS), 809 estabelecimentos, distribuídas da seguinte forma:

Quadro 1 – Distribuição dos estabelecimentos de saúde.

Norte:	027
Nordeste:	156
Centro-Oeste:	225
Sudeste:	318
Sul:	083

Fonte: Ministério da Saúde (2024).

Com base na Classificação de Estabelecimentos de Saúde do Cadastro Nacional de Saúde[5] o Brasil opera atualmente com 96.873 estabelecimentos de saúde, divididos da seguinte maneira:

[4]https://www.gov.br/saude/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/pngc. Acessado em 17 de agosto de 2024.
[5]https://elasticnes.saude.gov.br/geral. Acessado em 17 de agosto de 2024

Quadro 2 – Classificação de estabelecimentos de saúde.

CLASSIFICAÇÃO	QUANTIDADE
UNIDADE BASICA DE SAUDE	47.454
AMBULATORIO	12.529
CENTRAL DE GESTAO EM SAUDE	6.215
PRONTO ATENDIMENTO	5.501
POLO DE PREVENCAO DE DOENCAS E AGRAVOS E PROMOCAO DA SAUDE	3.668
UNIDADE DE ATENCAO PSICOSSOCIAL	3.206
FARMACIA	3.099
HOSPITAL	2.935
UNIDADE DE REABILITACAO	2.034
UNIDADE DE APOIO DIAGNOSTICO	1.900
CENTRAL DE REGULACAO	1.886
UNIDADE DE VIGILANCIA DE ZOONOSES	1.778
CENTRAL DE ABASTECIMENTO	1.177
LABORATORIO DE SAUDE PUBLICA	866
CENTRO DE IMUNIZACAO	552
LABORATORIO DE PROTESE DENTARIA	394
CENTRO DE REFERÊNCIA EM SAUDE DO TRABALHADOR	380
UNIDADE DE ATENCAO DOMICILIAR	342
UNIDADE DE ATENCAO HEMATOLOGICA E/OU HEMOTERAPICA	277
UNIDADE DE TERAPIAS ESPECIAIS	262
NUCLEO DE TELESSAUDE	136
CASAS DE APOIO A SAUDE	96
SERVICO DE VERIFICACAO DE OBITO	77
CENTRO DE ASSISTENCIA OBSTÉTRICA E NEONATAL NORMAL	60
CENTRAL DE TRANSPLANTE	49

Fonte: CNS-DATASUS (2024).

Com base nos 809 estabelecimentos que geram informações de custos por meio do Sistema de Apuração e Gestão de Custos do SUS (ApuraSUS), o Brasil ainda precisa evoluir muito para um efetivo controle de custos nas suas unidades de saúde. Consequentemente, a falta de uso dessa ferramenta de inovação tecnológica gratuita, pode induzir decisões equivocadas no planejamento das atividades na unidade de saúde. Um dos problemas relacionados pode estar na falta de pessoas capacitadas para alimentar com dados e gerir as informações produzidas em um sistema de controle de custo de uma unidade de saúde.

Segundo Santos et al (2023), um desafio constante é a falta de formação dos colaboradores ao lidar com os conceitos e práticas de administração, principalmente aqueles que se envolvem com os processos de custos colaborando com os gestores das unidades organizacionais, estes profissionais necessitam do conhecimento técnico ligado aos processos de saúde-doença, para que seja avaliado custo-efetividade dos investimentos. Dessa forma, torna-se essencial a

elaboração de ferramentas, direcionamento profissional e o desenvolvimento de cultura organizacional que possa facilitar a implantação da gestão de custos.

O Santos et al (2023), ainda comenta que a discussão com os custos na saúde se faz necessária, uma vez que, não havia o hábito de se avaliar e relacionar a quantidade de material utilizado, os custos e a efetividade dos serviços. Por isso, a sensibilização da equipe de saúde é imprescindível para definir e reavaliar seus processos de trabalho.

EXEMPLOS DE HOSPITAIS QUE UTILIZAM SISTEMA DE CUSTOS

Araujo e Bonacim (2010) apresentam a metodologia do sistema de custeio do utilizada no HCFMRP-USP, enumerada em cinco etapas:

- **etapa 1** - são levantados os custos e as despesas totais do hospital, por exemplo, pessoal (salário, vale-alimentação, vale-transporte), energia elétrica, água e esgoto, telefone, manutenção de equipamentos e instalações, materiais de consumo e medicamentos e gerais, como aluguel e locação de aparelhos;
- **etapa 2** - esses custos (e despesas) são atribuídos aos departamentos, sendo os indiretos via critérios de rateio estabelecidos;
- **etapa 3** - os custos dos departamentos de apoio são transferidos aos departamentos "operacionais" por departamentalização;
- **etapa 4** - o sistema de custeio da entidade gera relatórios atribuindo a cada departamento do grupo 3 ("departamentos operacionais") indicadores físicos (por exemplo, o número de consultas, exames, cirurgias e internações realizadas), e financeiros (por exemplo, o custo unitário desses serviços, o custo total de cada departamento);
- **etapa 5** - a partir das informações de custos e respectivas atividades realiza-se uma avaliação do desempenho de cada grupo de centro de custo operacional, sintetizada em relatórios específicos da instituição, que têm por finalidade fornecer informações destinadas ao processo de avaliação das unidades segundo parâmetros estabelecidos pelo hospital (compara-se com a tabela da Associação Médica Brasileira - AMB).

Os autores concluem que a metodologia de apropriação dos custos utilizada pela instituição possibilita a avaliação individual dos departamentos, uma vez que se pode associar, a cada departamento, o tipo do serviço prestado, suas respectivas quantidades e o "quanto custaram".

Em outro caso, Pase e Rosa (2017) apresentam a gestão de custos da Fundação de Saúde Pública São Camilo de Esteio (FSPSCE), o foco para melhoria dos processos internos e buscou empreender melhor suas atividades assistenciais, com vistas a oferecer serviços com qualidade, segurança, eficiência, eficácia, efetividade e melhor utilização dos recursos financeiros. A partir da criação do setor

de gestão de custos, realizada em fevereiro de 2014 após aprovação no Conselho Diretor da Fundação de Saúde Pública São Camilo de Esteio (FSPSCE), através da Resolução nº 15/2014, foi iniciado o processo de implantação da gestão de custos, com o apoio do Núcleo Nacional de Economia da Saúde.

O primeiro ato foi à elaboração de diagnóstico situacional de todos os setores da instituição, envolvendo um diagnóstico inicial (março-maio/14), coleta de dados (início em junho/14) e a implantação do Sistema ApuraSUS (início em novembro/14).

METODOLOGIA

O objetivo do trabalho foi realizar uma análise sobre as possíveis melhorias através do uso de inovações tecnológicas no planejamento das atividades e controle de custos de uma lavanderia de um hospital público do Recife. Com o estudo, buscou-se responder a seguinte pergunta de pesquisa: a falta de uso de ferramentas de inovação tecnológica no controle de custos pode dificultar no planejamento das atividades de lavanderia de uma unidade de saúde localizada na cidade do Recife?

Quanto ao método de abordagem, adotou-se o hipotético-dedutivo por permitir que, a partir das observações e levantamentos de determinados fatos e situações ocorridas no Hospital, se pudesse aferir as considerações esperadas através do estudo.

Sobre o assunto Diniz (2015), comenta que o método hipotético-dedutivo consiste em se perceber problemas, lacunas ou contradições no conhecimento prévio ou em teorias existentes. A partir desses problemas, lacunas ou contradições, são formuladas conjecturas, soluções ou hipóteses.

Quanto ao tipo de estudo, o mesmo caracteriza-se por ser quantitativo. A pesquisa quantitativa traz uma abordagem de quantificação, ou seja, faz referência com dimensões de intensidade. Nesse sentido, o interesse do pesquisador se orienta por dimensionar, analisar e avaliar a aplicabilidade de recursos ou técnicas ou até mesmo introduzir uma variável na coleta de dados para um registro quantitativo. Cabe ressaltar que, nesse tipo de pesquisa, o pesquisador precisa assumir uma postura de distanciamento do contexto, isto é, deve haver uma separação entre pesquisador e objeto de pesquisa. (RODRIGUES, OLIVEIRA e SANTOS, 2021).

O estudo ainda se caracteriza como descritivo, pois, como salienta Vergara (2006), a pesquisa descritiva expõe características de determinada população ou de determinado fenômeno. Pode também estabelecer correlações entre variáveis e definir sua natureza. Não tem compromisso de explicar os fenômenos que descrevem, embora sirva de base para tal explicação.

Quanto à estratégia, o estudo assume a forma de estudo de caso, em que se busca um maior detalhamento e profundidade dos fenômenos relacionados aos problemas de logística da lavanderia do hospital estudado.

Segundo Patton (2002), o estudo de caso representa um processo de análise. A proposta é tornar a análise sobre determinado tema mais compreensiva, sistemática e profunda. Essa estratégia corresponde a uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real.

A investigação de estudo de caso enfrenta uma situação tecnicamente única em que há muito mais variáveis de interesse do que pontos de dados, e, como resultado, baseia-se em várias fontes de evidências (YIN, 2001).

A pesquisa em tela foi desenvolvida na instituição onde ocorreram os fenômenos administrativos e a bibliográfica foi fundamentada com base nas obras do segmento, complementada através da exploração de artigos científicos, dissertações de mestrado, bem como através de sites especializados na temática na internet.

O CASO HOSPITALAR

A lavanderia hospitalar é responsável pela lavagem e distribuição das roupas utilizadas dentro da unidade de saúde, se destacando como um dos setores com custo relativamente elevado para execução da sua finalidade dentro da cadeia de logística hospitalar.

Com base nas informações consideradas de relevância e que imprimem a credibilidade da metodologia adotada na composição de custos para os serviços de lavanderia hospitalar, a unidade de saúde analisada é uma maternidade pública localizada na cidade do Recife e composta por 104 leitos, distribuídos entre as especialidades credenciadas pela Secretaria Estadual de Saúde e pelo Ministério da Saúde.

ATRIBUIÇÕES DA LAVANDERIA HOSPITALAR

- Coleta da roupa suja nos setores demandantes;
- Pesagem das roupas identificadas por centro/subcentro de custo;
- Separação entre as roupas leves e pesadas;
- Transporte da roupa suja para a lavanderia;
- Recebimento e acondicionamento da roupa suja na lavanderia;
- Lavagem da roupa suja;
- Centrifugação da roupa;
- Secagem e calandragem da roupa limpa;
- Reparo e reaproveitamento de peças danificadas;
- Separação e embalagem da roupa limpa;
- Transporte e distribuição da roupa limpa da lavanderia para o hospital.

PLANEJAMENTO DAS ATIVIDADES DA LAVANDERIA DA UNIDADE HOSPITALAR

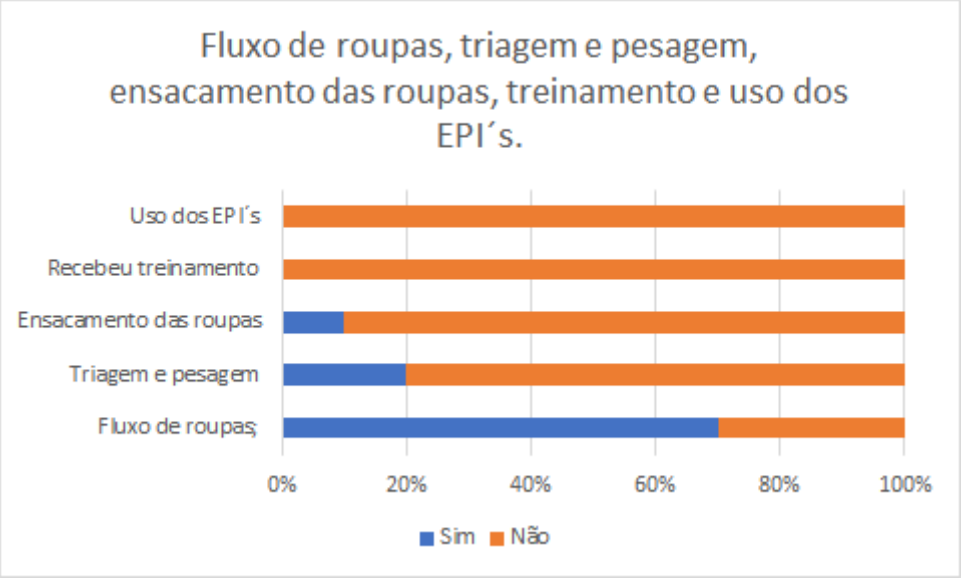
Para iniciar os trabalhos, foi aplicado um questionário, composto por treze perguntas, abrangendo todos os servidores e terceirizados do serviço de lavanderia, totalizando dez pessoas, entre o gerente do setor, com formação técnica de nível médio em enfermagem, seis auxiliares de lavanderia terceirizados, e três servidores administrativos com formação em nível médio. A aplicação do questionário foi realizada durante o ciclo de uma semana para atender a escala de serviços dos auxiliares de lavanderia. Os demais entrevistados trabalhavam no regime de diarista, facilitando a aplicação do questionário no mesmo dia. O questionário foi aplicado sem levar em conta a distinção de cargos, com perguntas iguais, aplicadas para todos os participantes.

O questionário foi dividido em três blocos. O primeiro bloco buscou analisar o como funcionava o fluxo de roupas da lavanderia, o sistema de triagem e pesagem, se existia o ensacamento das roupas por setor, se houve treinamento para atividades desenvolvidas no setor e sobre o uso dos EPI´s. No segundo bloco, buscou-se analisar como era feita a triagem das roupas, como era realizada a manutenção preventiva no setor, se utilizavam o manual Anvisa, se existia rotinas pré-estabelecidas para o setor de lavanderia e se a estrutura da lavanderia era adequada para as atividades desenvolvidas. O terceiro e último bloco foi estruturado para entender como funcionava o controle de custos do setor, se existia um sistema de controle tecnológico utilizado no setor, se existia a identificação por

setor demandante dos serviços de lavanderia e como funcionava planejamento das atividades.

Como mostra a figura 1, a seguir, entre os entrevistados, 70% afirmam que o fluxo de entrada e saída de roupas sujas e limpas é bem definido, evidenciando a devida adequação e evitando-se a contaminação cruzada. Quando perguntado se é feita a triagem e pesagem de roupas lavadas por leito/enfermaria, 80% dos entrevistados responderam que não. Com relação à indagação se as roupas são ensacadas na enfermaria/leito, 90% responderam que não, denotando um frágil controle de demanda/roupa/enfermaria/leito.

Figura 1 - Fluxo de roupas, triagem e pesagem, ensacamento das roupas, treinamento e uso dos EPI´s.



Fonte: própria (2024).

Ao analisarmos o porquê desses problemas, identificou-se que 100% dos entrevistados não receberam treinamento adequando para o trabalho.

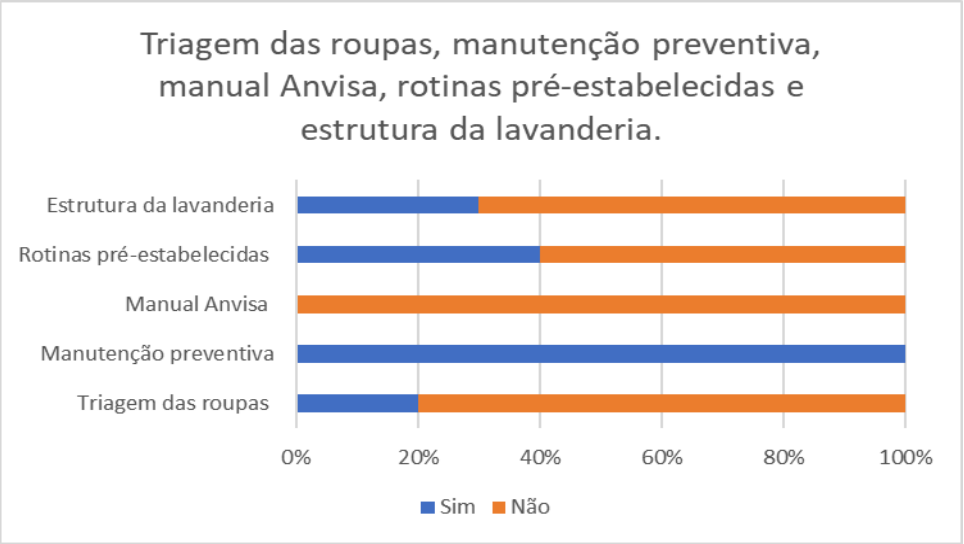
Em resposta à pergunta quanto ao uso dos EPI`s[6], 100% dos entrevistados responderam que não usam ou usam em parte. Entende-se que o uso dos EPI´s tem por objetivo garantir a segurança e a integridade física do trabalhador. Deve-se, pois, identificar por quais motivos os trabalhadores não utilizam os equipamentos de proteção, visto que a unidade de saúde é responsável subsidiariamente pela segurança e saúde do trabalhador que estiver a seu serviço.

Na figura 02, quanto ao processo de lavagem da roupa, 80% dos

[6] Segundo a NR 06: considera-se Equipamento de Proteção Individual - EPI, todo dispositivo ou produto, de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinado à proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho.

entrevistados responderam que não havia a triagem e pesagem de roupas lavadas por leito/enfermaria, apenas antes da lavagem e sem a identificação do local de origem, é realizada uma triagem das roupas por tipo de lavagem e que as referidas peças separadas não são lavadas em conjunto com as demais. Essa ação propicia a diminuição no custo da lavagem/roupa/quilo, uma vez que nem todas as roupas necessitam de lavagem com material para limpeza pesada, porém essa ação dificulta o estabelecimento de custos alocados por enfermaria/leito.

Figura 2 - Triagem das roupas, manutenção preventiva, manual Anvisa, rotinas pré-estabelecidas e estrutura da lavanderia.



Fonte: própria (2024).

Quanto à estrutura e manutenção da lavanderia, essa foi instalada com a barreira de contaminação e subdivisão entre a área suja e a área limpa, evitando-se a contaminação cruzada. Quanto à manutenção preventiva das máquinas, todos os entrevistados responderam que existe manutenção periódica, evitando-se a paralização das atividades desenvolvidas pelo setor, bem como das dos setores dependentes dos serviços.

Segundo os entrevistados, o setor não atende ou não consegue seguir o manual de processamento de roupas de serviços de saúde: prevenção e controle de riscos, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), executando suas atividades frente a suas rotinas próprias.

Sobre a análise da existência de rotinas pré-estabelecidas ou manual de normas e procedimentos, 60% dos entrevistados responderam que não existem implantados tais procedimentos; 40% dos entrevistados, porém, afirmaram que existem rotinas e manual de normas e procedimentos para o setor. Esse resultado

denota o descompasso de informações, uma vez que, a gerente do setor iniciou a criação de procedimentos operacionais padrão (POP´s), e a ampliação e a implantação de novas rotinas de controle, porém fica claro que o processo de comunicação e divulgação dessas rotinas ainda é deficitário.

Foi perguntado ainda aos entrevistados se a atual estrutura da lavanderia conseguiria atender a toda a demanda do serviço. 30% dos entrevistados acreditam que a estrutura atende à demanda, e 70% creem que a estrutura não atende. Fica claro que na atual conjuntura, não existem controles precisos.

Cabe analisar se a atual estrutura física, de equipamentos, instalações hidráulicas e elétricas, prestadores de serviços, é suficiente para um melhor planejamento entre a demanda projetada e a atual.

Numa análise detalhada, onde foram utilizados o mapa de distribuição mensal de roupas e pesagem, identificou-se que a demanda atual do hospital é de aproximadamente 400Kg/dia, bem diferente da demanda projetada de 750Kg/dia.

Apesar da complexidade para garantir uma higienização de qualidade, em muitos hospitais públicos a estrutura das lavanderias é ignorada. Essa inclusive é uma das constatações do Ministério Público (MP) e Conselhos Regionais de Medicina(CRM) em várias localidades do Brasil, não sendo uma realidade diferente no hospital estudado, restando em muitos dos casos, a terceirização dos serviços.

Segundo Farias et al (2012), apesar da importância desse setor, a lavanderia hospitalar, em muitos casos, é um local ignorado dentro do hospital e, na maioria das instituições, não conta com um controle rigoroso de custos e de qualidade de processamento das roupas. A lavanderia hospitalar, cujo papel é, por vezes, subestimado pela administração superior, tem o poder de afetar as atividades de todas as outras áreas. Cirurgias, internações, procedimentos ambulatoriais, que por exemplo, são fortemente dependentes do seu correto desempenho.

A IMPORTÂNCIA DO CONTROLE DE INFORMAÇÕES DE CUSTOS

Através da figura 03, a seguir, questionou-se, através da pesquisa, se existia no setor algum tipo de controle de custos por lavagem, bem como se o setor em análise realizava a identificação e pesagem da rouparia por setor demandante. 70% dos entrevistados comentaram que não havia a existência de controle de custos, nem identificação dos setores demandantes. A não identificação dos setores dificulta a alocação por centro de custos, o que direciona a inexecução de controles

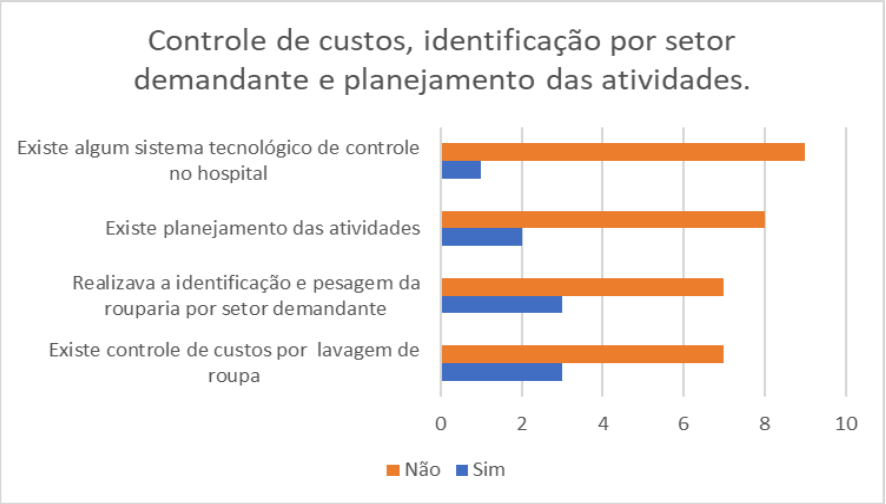
precisos.

Uma das questões que dificulta o controle de custos é a falta de qualificação ou a falta de pessoas capazes de controlarem os custos que compõem os serviços. Quando perguntado sobre o planejamento das atividades, 80% dos entrevistados comentaram que muitos servidores trabalham como “bombeiros”, “apagando incêndios” diários, onde o planejamento ou a execução do planejamento é renegado a segundo plano.

Recomenda-se que, em outros estudos, sejam analisados os motivos que ensejam essas urgências, e se os problemas gerados têm como pilar principal a cultura organizacional do ambiente.

Quando perguntado sobre a existência de um sistema tecnológico de controle no hospital, 90% dos entrevistados disseram que não sabiam da existência e apenas uma pessoa confirmou da existência desse sistema em uso no hospital. Importante constatar se o sistema existente no hospital, consegue contemplar as atividades de lavanderia do hospital e controle de custos do setor.

Figura 3 - referente ao controle de custos; existência de sistema de controle tecnológico; identificação por setor demandante e planejamento das atividades.



Fonte: própria (2024).

A mudança desse cenário pode estar no investimento em qualificação profissional na área de controle de custos, visto a carência da oferta de treinamentos na área. A falta de investimento em capacitações na área, a falta de multiplicadores da informação, de incentivo e interesse por parte de uma parcela de servidores propiciam o aparecimento de dificuldades frente ao controle de custos hospitalares.

Marques (2022), destaca que a análise e gestão de custos hospitalares é

relevante, pois permite a análise de gastos, o estabelecimento de padrões e a avaliação de desempenho; também gera informações de qualidade para a tomada de decisões, controle e redução de custos no setor público, necessárias para as instituições de saúde, frente as transformações e limitações, especialmente em razão do crescimento dos gastos na área no cenário de pandemia, que necessita visar a redução dos desperdícios e um efetivo controle dos custos hospitalares.

No caso em questão, a unidade hospitalar, buscando uma suposta melhoria na prestação de serviços, optou por discutir a possibilidade pela terceirização dos serviços de lavanderia. Com base nas informações da gerência do setor, a capacidade máxima de produção da lavanderia é de 750kg/dia. Essa informação serviu de base para composição de custos que levariam à terceirização dos serviços. O fato é que o setor de lavanderia controlava a distribuição física, mas não tinha um efetivo controle de pesagem das roupas pesadas e leves, advindas dos setores demandantes do serviço. Essa falta de controle culminou com uma suposta demanda em Kg/lavagem, bem aquém da realidade do hospital.

Após a apuração dos gastos mensais, pesagem de roupas e apuração do quantitativo mês, chegou-se à conclusão de que a unidade hospitalar tem uma produção de aproximadamente 400kg/dia. Essa realidade, somada aos levantamentos de gastos com insumos, água, energia elétrica, mão-de-obra, limpeza hospitalar, etc., engendrou para o setor um cálculo mais próximo da realidade com que se vinha trabalhando.

Acreditava-se que o custo/kg/lavagem era muito baixo, justamente por conta de supressão de informações e que, ao final, chegou-se a um valor de 55% maior do que o praticado. Dados como esse, só reforçam que a falta de um sistema capaz de gerenciar as informações, prejudica uma tomada de decisão assertiva.

Os fluxos praticados na unidade hospitalar estudada não favorecem um controle preciso para uma melhor acurácia dos valores gastos com a lavagem de roupa, pois inexistem a identificação e pesagem da roupa suja por setor demandante. Também, não existem, no setor, relógio de registro de consumo de energia elétrica, água e GLP, restando à gerência de lavanderia controlar o consumo desses itens através da capacidade das máquinas em M^3, de água e GLP, e em Kw/h por tempo de produção, através de planilhas Excel.

O controle desse tipo, não se justifica, uma vez que a unidade hospitalar opera com um dos melhores sistemas Enterprise Resource Planning – ERP do

mercado. Um software de gestão que consegue unificar informações e facilitar o fluxo de trabalho entre as áreas, disponibilizando uma potente ferramenta tecnológica capaz de emitir relatórios e controlar tarefas rotineiras do setor, como um centralizador do fluxo de trabalho, alinhando a comunicação de todas as áreas da unidade de saúde e facilitando o processo de planejamento das atividades e controle de custos.

Esse mesmo sistema é capaz de gerenciar todos os dados produzidos pela lavanderia e propiciar um melhor planejamento e aproveitamento das informações geradas para tomada de decisão assertiva.

Para um melhor controle das informações geradas, a lavanderia da unidade hospitalar os dados sugerem que haja uma melhor redefinição o fluxo de distribuição e coleta das roupas, identificando as quantidades enviadas e as roupas sujas coletadas.

Sugerimos que os auxiliares de lavanderia adotem a pesagem das roupas por setores demandantes, identificando de onde vem as mesmas. Ao serem destinadas para lavagem, as peças devem ser pesadas. Essa ação facilitará um melhor controle de lavagem/Kg/Mês por setor demandante dos serviços de lavanderia, onde todas essas informações seriam alimentadas no sistema ERP da unidade de saúde.

CONCLUSÕES

Ao realizar uma análise sobre as possíveis melhorias no uso de inovações tecnológicas no planejamento das atividades e controle de custos de uma lavanderia de um hospital público do Recife, entende-se que existem várias falhas no planejamento das atividades e de controle de custos na lavandeira do hospital estudado, e que a utilização de um sistema tecnológico interno ou sistema de apuração de custos do SUS, poderia ajudar no controle e organização das informações do setor.

Ao responder à pergunta de pesquisa, “a falta de uso de ferramentas de inovação tecnológica no controle de custos pode dificultar o planejamento das atividades de lavanderia de uma unidade de saúde localizada na cidade do Recife? Fica claro que essa falta de uso prejudica um melhor controle das informações e no planejamento das atividades e na tomada de decisão.

É possível identificar, que o uso das ferramentas tecnológicas existentes e

disponíveis como no caso do ERP utilizado pelo hospital poderia auxiliar no controle das informações geradas pelo setor de lavanderia, melhorando o planejamento e acompanhamento das atividades desenvolvidas. A adesão da unidade de saúde ao Sistema de Apuração e Gestão de Custos do SUS (ApuraSUS), poderia oferecer uma melhor acurácia da composição de custos dos serviços prestados lavanderia hospitalar

Contudo, foi possível perceber que mesmo sem o uso das ferramentas tecnológicas disponíveis, a gerência do setor promoveu algumas ações voltadas para implantação de ferramentas básicas de controle. Pode-se destacar que a acurácia contábil proporcionará para o setor uma maior e melhor potencialização da tomada de decisão quanto à ampliação dos serviços, compra de novo enxoval ou renovação dos maquinários da lavanderia.

Ressalte-se que o interesse da unidade hospitalar na implantação de ferramentas de controle contábil deve buscar atender a preconização da legislação vigente no país, já que existem dispositivos legais que apontavam a obrigatoriedade de se apurarem os custos na administração pública e evidenciar os resultados de sua gestão desde o ano de 1964, através da Lei nº 4320/64, posteriormente, com o Decreto-Lei nº 200, de 1967; na década de 80, com o Decreto nº 93.872 e a Constituição Federal reforçado pela promulgação da Lei de Responsabilidade Fiscal, no ano 2000, no parágrafo terceiro do Art. 50, “A Administração Pública manterá sistema de custos que permita a avaliação e o acompanhamento da gestão orçamentária, financeira e patrimonial” e por último, a Portaria Nº 55, de 10 de janeiro de 2018.

Importante destacar que, organismos internacionais como o Banco Mundial(BM) e o Fundo Monetário Internacional (FMI), vêm incentivando o aumento da qualidade do gasto público, e não simplesmente a realização do seu corte como solução para os problemas de controle.

Diante dessa realidade, o controle de custos numa organização hospitalar torna-se um fator de controle contábil primário quanto ao Accountability, ao cumprimento das leis e regulamentos aplicáveis e à busca pela salvaguarda dos recursos públicos. E tudo isso objetiva evitar perdas, o mau emprego dos recursos e dano ao erário público.

Contudo, não basta apenas querer implantar ferramentas de controle tecnológico, deve-se também investir em capacitação, capacitações essas, que

venham a retratar, aspectos importantes no aprimoramento de uma lavanderia hospitalar, em sintonia com o processo de inovação e mudanças tecnológicas que há neste espaço, em várias instituições publicas hospitalares no Brasil e em outros países.

Para que isso aconteça, é necessário que os gestores envolvidos promovam as condições mínimas para que os setores e servidores possam contribuir para uma acurácia de qualidade, capaz de trazer benefícios à unidade hospitalar, gerando informações que permitam uma melhor avaliação dos órgãos de controle interno e externo, bem como uma melhor tomada de decisão por parte dos dirigentes da unidade hospitalar.

REFERÊNCIAS

ALEMÃO, M. M. ; CARAM, C. S. ; MILAGRES, L. M. R. ; BARROS, K. C. ; BARBOSA, D. M. . **Implantação da gestão de custos na área da saúde:** análise documental das publicações do Congresso Brasileiro de Custos**.** XXVIII Congresso Brasileiro de Custos – Associação Brasileira de Custos, 17 a 19 de novembro de 2021.

ARAUJO, A. M. P. ; BONACIM, C. A. G**.** . **Gestão de custos aplicada a hospitais universitários públicos**: a experiência do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da USP. Revista de Administração Pública (Impresso) , v. 44, p. 903-931, 2010.

BEULKE Rolando; BERTÓ, Dalvio Jose. **Gestão de custos e resultado na saúde**: hospitais, clínicas, laboratórios e congêneres. São Paulo: Saraiva, 2000.

CARAYANNIS, E.G., & CAMPBELL, D.F. (2009). **Mode 3 and Quadruple Helix**: toward a 21st century fractal innovation ecosystem. IJTM, 46 (3-4), 201-234

CARAYANNIS, E.G., & RAKHMATULLIN, R. 2014. **The Quadruple/Quintuple Innovation Helixes and Smart Specialisation Strategies for Sustainable and Inclusive Growth in Europe and Beyond**, Journal of the Knowledge Economy, Springer; Portland International Center for Management of Engineering and Technology (PICMET), vol. 5(2), pages 212-239, June

CARNEIRO, D. M.; SILVA, A. dos S.; BORINELLI, M. L.; ROCHA, W. **Desafios ao desenvolvimento e implantação de um sistema de custos em hospitais públicos brasileiros**. Anais do Congresso Brasileiro de Custos - ABC, *[S. l.]*, 2018. Disponível em: https://anaiscbc.emnuvens.com.br/anais/article/view/4494. Acesso em: 16 ago. 2024

DINIZ, M. T. M.. **Contribuições ao ensino do método hipotético-dedutivo a estudantes de Geografia.** Geografia Ensino & Pesquisa, v. 19, p. 107-111, 2015.
ETZKOWITZ, **Networks of Innovation: Science, Technology and Development**

in the Triple Helix Era, International Journal of Technology Management & Sustainable Development, 2002

FARIAS, Ana Paula da Silva; *SILVA,* Gisele Fernanda Rocha e; NUNES, Gilney José Nogueira; MELO,Suely Mayaly Pereira de. **Análise do processamento de roupas em lavanderia hospitalar:** um estudo de caso em um hospital público do sertão do Pajeú (PE). Artigo apresentado no VIII congresso nacional de excelência em gestão, 2012**.**

FILHO, Domingo Parra; SANTOS, João Almeida. **Metodologia Científica**. São Paulo: Editora Futura, 1998.

GODOI, Christiane Kleinübing; MELLO, Rodrigo Bandeira de; SILVA, Anielson Barbosa. **Pesquisa Qualitativa em Estudos Organizacionais** – paradigmas, estratégias e métodos. São Paulo: Saraiva, 2006.

KATTEL, R.; KARO, E. **Start-up governments, or can Bureaucracies innovate?** Ineteconomics, 2016. Disponível em: https://www.ineteconomics.org/perspectives/blog/start-up-governments-or-can-bureaucracies-innovate. Acesso em 29 de agosto de 2024.

MARCONI, Maria de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. 4. ed. **Metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2004.

MARQUES, Rogério de Castro; GOMES, Débora Gomes de; SOUZA, Marcos Antônio de; HALL, Rosemar José. **Análise de custos hospitalares**: estudo de caso em um hospital universitário do sul do brasil, em período da pandemia de covid-19. Revista de Administração Hospitalar e Inovação em Saúde Vol. 19, n.5. Belo Horizonte, MG-Out/Dez 2022.

OLIVEIRA, D. R. S. ; OLIVIERA, L. H. S. ; NOBRE, G. L. ; SILVA, C. C. . **O Método Hipotético dedutivo no Ensino Fundamental:** uma proposta prática para o ensino de ciências naturais no tema transpiração das plantas**.** REVISTA REAMEC, v. 6, p. 37-50, 2018.

PASE, Tatiane Ferreira Dela ; ROSA, Roger dos Santos. **Gestão de custos hospitalares:** implantação do programa nacional de gestão de custos do SUS na Fundação de Saúde Pública São Camilo de Esteio/RS. In: Ronaldo Bordin; Roger dos Santos Rosa. (Org.). Gestão em saúde no Rio Grande do Sul: casos, análises e práticas. 1ed.Porto Alegre: Evangraf, 2017, v. 2, p. 169-190.

PATTON, Michel Quinn. **Qualitative research & evaluation methods**. 3 Ed. Sage Publications : London, 2002.

RODRIGUES, Tatiane Daby de Fatima Faria, OLIVEIRA, Guilherme Saramago de e SANTOS, Josely Alves dos. **As pesquisas qualitativas e quantitativas na educação.** Revista Prisma. Rio de Janeiro, v. 2, n. 1, p. 154-174, 2021.

SANTOS IR, Lima MFS, Vilela ABA, Martini Filho IE. **Desafios da implantação do Programa Nacional de Gestão de Custos em saúde no Brasil**. Rev

Pró-UniverSUS. 2023; 14(3);11-16.

SOARES, Alessandra V. A.. **Inovação no setor público**: obstáculos e alternativas. Brasília: Escola de Governo do Distrito Federal, 2018 (Artigo).

TELLES, C. V. D.; ANDRADE, S. K. P. . **Inovação no Serviço Público.** Boletim Economia Empírica, v. II, p. 4-12, 2021.

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. São Paulo: Atlas, 2006.

YIN Robert K. **Estudo de caso**: planejamento e método. 2.Ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

ESTUDO COMPARATIVO DE ALGORITMOS CLÁSSICOS DE RASTREAMENTO VISUAL EM VÔLEI

ESTUDIO COMPARATIVO DE ALGORITMOS CLÁSICOS DE SEGUIMIENTO VISUAL EN VOLEIBOL

COMPARATIVE STUDY OF CLASSICAL VISUAL TRACKING ALGORITHMS IN VOLLEYBALL

Leandro Natálio Ferreira Batista[1]
Rayline Pereira Mendes[2]
Carlos Estevão Bastos Sousa[3]

INTRODUÇÃO

Os esportes têm se beneficiado significativamente dos avanços tecnológicos, especialmente da Visão Computacional (*Computer Vision* - CV), que permite a automação de tarefas complexas, como a análise de jogadas e a classificação de eventos com base no desempenho de jogadores e equipes (NAIK; HASHMI; BOKDE, 2022). Essas tecnologias não só transformam a forma como os esportes são assistidos e analisados, mas também otimizam decisões em tempo real, auxiliando árbitros e treinadores.

No campo da CV, o rastreamento visual de objetos (*Visual Object Tracking* - VOT) é uma área de pesquisa promissora, com aplicações que vão desde a videovigilância até a navegação de robôs (CHEN et al., 2022). No esporte, o VOT se aplica tanto ao rastreamento de múltiplos objetos (*Multiple Object Tracking* - MOT) quanto de um único objeto (*Single Object Tracking* - SOT), permitindo capturar a trajetória e o estado de alvos específicos em uma sequência de imagens. Essa tecnologia é especialmente útil para analisar a movimentação de jogadores e a trajetória da bola em tempo real.

Neste estudo são comparados algoritmos clássicos de rastreamento visual no voleibol, avaliando aspectos como a precisão através da interseção sobre união (*Intersection over Union* - IoU) e a taxa de quadros por segundo (*Frames Per Second* - FPS), a fim de identificar as soluções mais adequadas para análise em tempo real nesse contexto esportivo.

[1] Análise e Desenvolvimento de Sistemas, Instituto Federal do Piauí, leandronatalio.dev@gmail.com
[2] Análise e Desenvolvimento de Sistemas, Instituto Federal do Piauí, raylinepereiramendes5@gmail.com
[3] Mestre, Instituto Federal do Piauí, carlos.sousa@ifpi.edu.br

Outras tecnologias também desempenham um papel relevante na análise de jogos, destacando-se, por exemplo, o uso de chips que, conforme descrito por Ghosh et al. (2023), permite monitorar dados específicos de objetos, como velocidade e aceleração, sendo uma alternativa para o rastreamento de elementos pontuais. No entanto, a aplicação de chips é restrita a dados isolados, sem capturar o contexto global da partida, como o posicionamento e a interação entre jogadores. Em contrapartida, a CV possibilita uma análise mais completa e contextualizada, registrando movimentos e estratégias em um escopo amplo e dinâmico. Sistemas baseados em CV utilizam algoritmos avançados capazes de interpretar as dinâmicas do jogo em diferentes camadas de interação. Embora demande um investimento inicial elevado e uma infraestrutura computacional robusta, sua flexibilidade e precisão tornam-na uma ferramenta essencial para a análise aprofundada de esportes.

O aprimoramento constante dessas técnicas impulsiona o surgimento de rastreadores cada vez mais precisos e robustos, combinando detecção e rastreamento em um único processo. No voleibol, um esporte dinâmico com rápidas movimentações e complexidade estratégica, o uso de CV aprimora a precisão e eficiência nas decisões durante as partidas (GARCIA et al., 2021).

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Estudos recentes sobre VOT avançaram em duas direções principais: rastreamento de múltiplos alvos e de um único objeto, ambos com várias aplicações esportivas. Brdjanin et al. (2020) avaliaram rastreadores de objeto da OpenCV usando o conjunto de dados OTB-100, medindo sucesso, velocidade e precisão. Rastreadores como Boosting, descrito em Freund e Schapire (1996), e *Multiple Instance Learning* (MIL), apresentado por Babenko, Yang e Belongie (2010), apresentaram altas taxas de sucesso, enquanto o *Discriminative Correlation Filter with Channel and Spatial Reliability* (CSRT), proposto em Lukei et al. (2016), mostrou-se o mais preciso, medido por distância em *pixels* e taxa de IoU. A pesquisa destaca a importância de escolher o rastreador adequado para otimizar a aplicação em CV.

Técnicas como as de Brdjanin et al. são avaliadas por gráficos de precisão e sucesso, essenciais para a eficácia em localizar objetos em quadros consecutivos. No voleibol, a escolha certa do rastreador é determinante para acompanhar a bola

em tempo real.

Em Silva (2021), explora-se o impacto da tecnologia no voleibol, mostrando que sistemas de rastreamento baseados em algoritmos clássicos otimizam a análise de partidas com dados em tempo real, ajudando na tomada de decisões e no desenvolvimento de estratégias.

Apesar dos avanços, o rastreamento de objetos ainda enfrenta desafios que afetam a precisão, como oclusão, mudança de aparência, variação de iluminação e sobreposição de objetos. A oclusão, por exemplo, ocorre quando um objeto é parcialmente coberto (BASHAR et al., 2022), dificultando o rastreamento. Mudanças de aparência e condições de iluminação também dificultam o reconhecimento visual, exigindo algoritmos adaptativos.

METODOLOGIA

Nesta pesquisa são avaliadas e comparadas diferentes técnicas de rastreamento de objetos em partidas de vôlei. A pesquisa tem natureza quantitativa e caráter experimental. O campo de pesquisa é a Visão Computacional aplicada ao esporte, com foco no vôlei.

A metodologia baseou-se em uma revisão da literatura relacionada ao VOT, com ênfase nas aplicações esportivas. Realizada com objetivo de identificar as principais técnicas de rastreamento, avaliar suas características e selecionar algoritmos. Foram consultados bases de dados acadêmicos, como IEEE Xplore e Google Scholar, utilizando palavras-chave, como “rastreamento de objetos", “vôlei", “análise de movimento” e “visão computacional esportiva” e seus equivalentes em inglês.

Após a revisão, foram escolhidos e implementados os algoritmos mais relevantes, com base em sua aplicabilidade. Algoritmos clássicos como Boosting, MIL, *Kernelized Correlation Filters* (KCF), apresentado em Henriques et al. (2014), e CSRT foram selecionados por sua presença frequente na literatura.

Vídeos públicos de partidas de vôlei no YouTube foram coletados para os testes, escolhendo-se 7 partidas pela variedade de situações de jogo e qualidade de gravação. As imagens dos testes, extraídas dos frames dos vídeos, têm dimensões de 1920 x 1080 pixels e resolução vertical de 96 dpi.

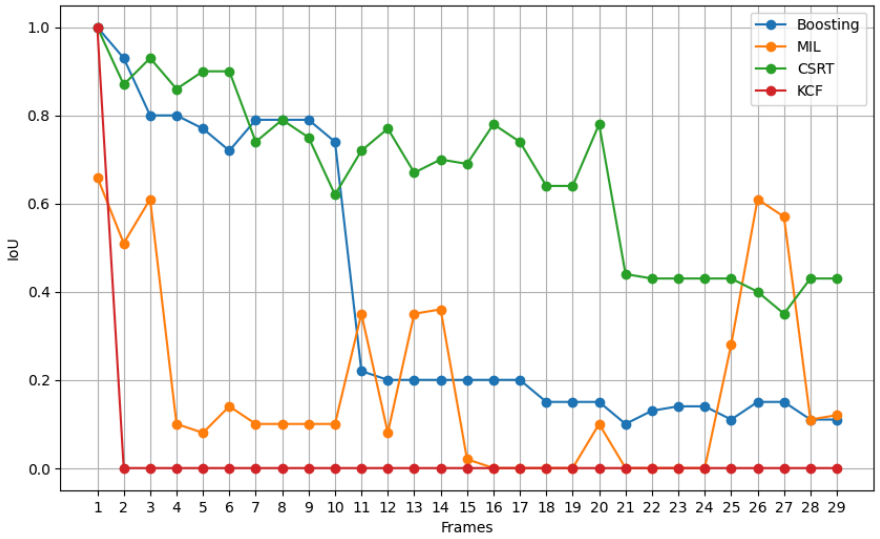
Durante a fase experimental, os algoritmos foram avaliados em termos de precisão, velocidade de processamento e robustez. A precisão foi medida por meio

da análise visual dos resultados e cálculo do índice de IoU. A velocidade de processamento foi avaliada pela média do FPS. Ademais, a robustez foi avaliada pela capacidade dos algoritmos em lidar com os desafios característicos do rastreamento em situações complexas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção, são apresentados os resultados alcançados a partir da avaliação dos métodos de rastreamento, com foco específico no rastreamento da bola em vídeos de partidas de voleibol. A análise considerou tanto a precisão observada visualmente quanto a métrica de IoU, que quantifica a sobreposição entre as caixas delimitadoras previstas e reais ao longo dos *frames*, conforme demonstrado na Figura 1.

Figura 01: IoU dos rastreadores ao longo dos frames.



Fonte: autores (2024).

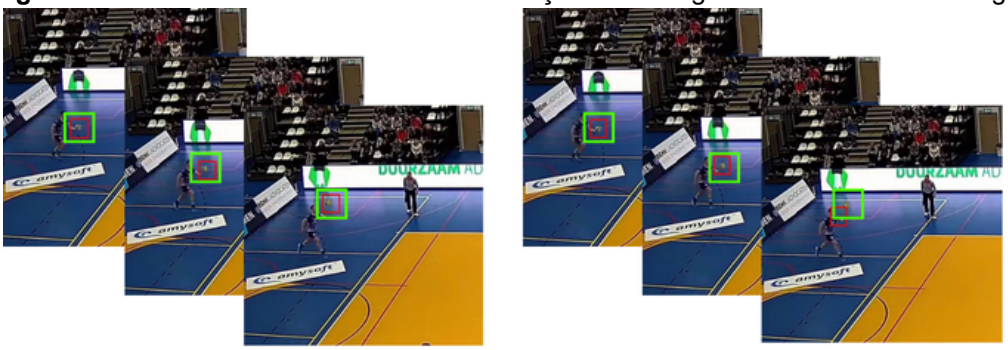
Na Figura 1 é ilustrada a evolução da IoU de cada rastreador ao longo dos frames. O CSRT apresentou resultados superiores em relação aos demais algoritmos, indicando uma boa sobreposição entre as caixas delimitadoras previstas e a bola, demonstrando a sua capacidade de rastreamento precisa e estável ao longo do tempo. O Boosting também apresentou um desempenho superior, especialmente nos primeiros quadros, mas com quedas ao longo do vídeo. Já o MIL teve um desempenho inferior, apresentando uma IoU significativamente mais baixa, o que reflete sua dificuldade em acompanhar a trajetória da bola de maneira eficaz. O KCF teve um desempenho crítico, com IoU muito baixo, indicando falhas no

rastreamento e dificuldade de recuperação.

Na análise de FPS, o CSRT apresentou uma média de 18,19 FPS, alcançando um bom equilíbrio entre desempenho computacional e precisão de rastreamento, o que permitiu uma boa análise da trajetória da bola ao longo do vídeo. O Boosting, com 41,43 FPS, obteve uma taxa razoável de quadros por segundo, mas seu desempenho foi inferior ao do CSRT em termos de IoU, mostrando uma queda perceptível na precisão à medida que o vídeo avançava. Por outro lado, o KCF, com uma taxa impressionante de 168,44 FPS, apresentou uma performance muito alta, mas isso ocorreu devido à falha no rastreamento durante a maior parte do vídeo, o que comprometeu sua capacidade de acompanhar a trajetória da bola. Por fim, o MIL, com 10,15 FPS, teve o menor desempenho em termos de FPS, refletindo sua incapacidade de equilibrar adequadamente a velocidade de processamento e a precisão ao longo do vídeo.

Adiante, foi realizada uma análise visual do CSRT e do Boosting, devido ao seu desempenho superior, conforme mostrado na Figura 2.

Figura 02: Análise visual dos resultados alcançados nos algoritmos CSRT e Boosting.



(a) CSRT (b) Boosting

Fonte: adaptado de Volleybal Playoffs (2022).

A análise visual dos resultados, apresentada na Figura 2, revela diferenças notáveis entre os desempenhos do CSRT e do Boosting no rastreamento da bola. No lado esquerdo (a), o CSRT demonstrou capacidade consistente de rastrear a bola, mantendo a trajetória de forma precisa e estável, com a caixa delimitadora verde representando o rastreamento esperado e a vermelha representando o rastreamento alcançado. Em contrapartida, o Boosting, ilustrado à direita (b), começou a falhar a partir do terceiro quadro.

CONCLUSÕES

Os resultados destacam a importância das técnicas de rastreamento visual no contexto do voleibol. Os rastreadores testados apresentaram desempenho insatisfatório, com muitos deles enfrentando dificuldades para manter a trajetória da bola. Os algoritmos CSRT e Boosting se destacaram como os mais eficazes, demonstrando melhor capacidade de rastrear a bola de forma contínua e precisa ao longo do tempo.

Além disso, ressalta-se que desafios como oclusão, variação de iluminação e sobreposição de objetos são comuns no rastreamento. A eficácia do CSRT em enfrentar esses desafios demonstra a necessidade de selecionar algoritmos que não apenas se destaquem em condições ideais, mas que também sejam capazes de se adaptar a cenários reais.

Esses achados têm implicações práticas significativas para o desenvolvimento de sistemas de análise de desempenho, sugerindo que a adoção de algoritmos mais robustos pode contribuir para aprimorar estratégias de treinamento e auxiliar na tomada de decisões durante as partidas. Trabalhos futuros poderiam incluir rastreadores baseados em aprendizado profundo (*Deep Learning* - DL), que apresentam grande potencial para melhorar a precisão e a adaptabilidade do rastreamento.

REFERÊNCIAS

BABENKO, B.; YANG, M.-H.; BELONGIE, S. Robust object tracking with online multiple instance learning. IEEE transactions on pattern analysis and machine intelligence, IEEE, v. 33, n. 8, p. 1619–1632, 2010.

BASHAR, M.; ISLAM, S.; HUSSAIN, K. K.; HASAN, M. B.; RAHMAN, A.; KABIR, M. H. Multiple object tracking in recent times: A literature review. arXiv preprint arXiv:2209.04796, 2022.

BRADSKI, G. The OpenCV Library. Dr. Dobb's Journal of Software Tools, 2000.

BRDJANIN, A.; DARDAGAN, N.; DZIGAL, D.; AKAGIC, A. Single object trackers in opencv: A benchmark. In: 2020 International Conference on INnovations in Intelligent SysTems and Applications (INISTA). IEEE, 2020.

CHEN, F.; WANG, X.; ZHAO, Y.; LV, S.; NIU, X. Visual object tracking: A survey. Computer Vision and Image Understanding, Elsevier, v. 222, p. 103508, 2022.

FREUND, Y.; SCHAPIRE, R. E. Experiments with a new boosting algorithm. In: International Conference on Machine Learning. 1996.

GARCIA, R. M.; MEIRELES, C. H. A. de; PEREIRA, E. G. B. Evolução e adaptação histórica do voleibol. Lecturas: Educación Física Y Deportes, v. 26, n. 281, p. 183–203, 2021.

GHOSH, Indrajeet et al. Sports analytics review: Artificial intelligence applications, emerging technologies, and algorithmic perspective. Wiley Interdisciplinary Reviews: Data Mining and Knowledge Discovery, v. 13, n. 5, p. e1496, 2023.

HENRIQUES, J. F.; CASEIRO, R.; MARTINS, P.; BATISTA, J. High-speed tracking with kernelized correlation filters. IEEE transactions on pattern analysis and machine intelligence, IEEE, v. 37, n. 3, p. 583–596, 2014.

LUKEI, A.; VOJÍR, T.; ZAJC, L. C.; MATAS, J.; KRISTAN, M. Discriminative correlation filter tracker with channel and spatial reliability. International Journal of Computer Vision, v. 126, p. 671 – 688, 2016.

NAIK, Banoth Thulasya; HASHMI, Mohammad Farukh; BOKDE, Neeraj Dhanraj. A comprehensive review of computer vision in sports: Open issues, future trends and research directions. Applied Sciences, v. 12, n. 9, p. 4429, 2022.

SILVA, R. B. d. Desenvolvimento de tecnologia de informação e comunicação (tic) para análise instantânea de desempenho de voleibol. Universidade Estadual Paulista (Unesp), 2021.

Volleybal Playoffs. 2022-04-03 Amysoft Lycurgus - Draisma Dynamo (kampioenspoule), "big points" in 7 minuten. 4 abr. 2022. 1 vídeo (6 min 47 s). Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=hKGQcxpQjeE. Acesso em: 9 nov. 2024.

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE ATROPELAMENTO DE ANIMAIS SILVESTRES EM TRECHO DA BR-135 NO EXTREMO SUL PIAUIENSE

DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE ATROPELLOS DE ANIMALES SILVESTRES EN UN TRAMO DE LA BR-135 EN EL EXTREMO SUR DE PIAUÍ

SPATIAL DISTRIBUTION OF WILDLIFE ROADKILL ON A SECTION OF THE BR-135 IN THE FAR SOUTH OF PIAUÍ

Cyntia Mikaela Ferreira Batista[1]
Lorranne Stéfani Martins de Miranda[2]
Luilson Ferreira Cordeiro[3]
Caio Freitas Cavalcante Barros[4]
Israel Lobato Rocha[5]

INTRODUÇÃO

O atropelamento de animais silvestres é um problema ambiental significativo, com consequências graves para a biodiversidade, economia e saúde pública. As colisões com veículos não apenas resultam na morte de diversas espécies, mas também reduzem populações já ameaçadas, comprometendo a integridade dos ecossistemas. No Brasil, estima-se que cerca de 475 milhões de animais sejam atropelados anualmente (CBEE, 2019), o que representa uma ameaça direta à fauna nativa.

As rodovias impactam a fauna de várias formas, incluindo perda de habitat e degradação das áreas adjacentes. Souza (2022) explica que muitas espécies são atraídas por recursos como carniça e calor nas estradas, enquanto outras evitam as rodovias, que atuam como barreiras físicas. Aquelas que tentam atravessar muitas vezes encontram a morte por atropelamento. Além disso, algumas espécies utilizam a vegetação das margens da estrada como corredor de movimento.

O trecho da BR-135, que atravessa o extremo sul do Piauí, é uma via importante para o transporte regional, conectando Teresina a municípios do litoral piauiense e à capital federal, Brasília (DNIT, 2023). Esta rodovia é crucial para o escoamento agrícola, o transporte de pessoas e mercadorias, e para o desenvolvimento do turismo. Além disso, ela dá acesso ao Parque Nacional das

[1] Gestão Ambiental, Instituto Federal do Piauí - Campus Corrente, cyntiamikaelapp@gmail.com
[2] Gestão Ambiental, Instituto Federal do Piauí - Campus Corrente, lorrannestefani@gmail.com
[3] Gestão Ambiental, Instituto Federal do Piauí - Campus Corrente, luilsonferreiracordeiro@gmail.com
[4] Especialista, Instituto Federal do Piauí - Campus Corrente, caio.cavalcante@ifpi.edu.br
[5] Mestre, Instituto Federal do Piauí - Campus Corrente, israel.lobato@ifpi.edu.br

Nascentes do Rio Parnaíba, uma área vital para a preservação da biodiversidade (BRASIL, 2021).

Miranda et al. (2022) destacam que um dos principais impactos dos atropelamentos é a perda de biodiversidade, com 90% das vítimas sendo pequenos vertebrados, 9% de médio porte e 1% grandes vertebrados, muitos deles ameaçados de extinção. Gonçalves et al. (2021) acrescentam que o aumento da malha rodoviária e o fluxo de veículos aumentam o risco de acidentes, afetando não apenas a fauna, mas também a segurança dos motoristas.

Este estudo visa contribuir para o conhecimento científico e fornecer dados para aplicação prática.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A malha viária brasileira, predominante no transporte de bens e deslocamentos, tem crescido significativamente, o que acarreta impactos negativos para a biodiversidade, como atropelamento de fauna, fragmentação de habitat e disseminação de espécies exóticas. Estudos mostram que rodovias afetam o comportamento animal, criando barreiras físicas que fazem com que espécies menores evitem as vias e mamíferos maiores evitem atravessar devido ao tráfego intenso. Além disso, alguns animais são atraídos para as rodovias por razões como a busca de calor ou alimento, aumentando o risco de atropelamento (MORAES et al., 2023).

Souza (2022) identificou 23 pontos críticos de atropelamentos na BR-135, com as variáveis formação florestal e número de corpos d'água sendo as que melhor explicaram a frequência dos atropelamentos. Além dessas duas variáveis destacam-se também o cultivo agrícola, áreas de pastagem e a presença de acostamento.

Para reduzir o problema do atropelamento de animais silvestres na BR-135, algumas medidas podem ser adotadas, como a construção de passagens de fauna sob a rodovia, a instalação de placas de sinalização para alertar os motoristas sobre a presença de animais na pista, a limitação da velocidade dos veículos e a educação ambiental para conscientizar os motoristas sobre o problema.

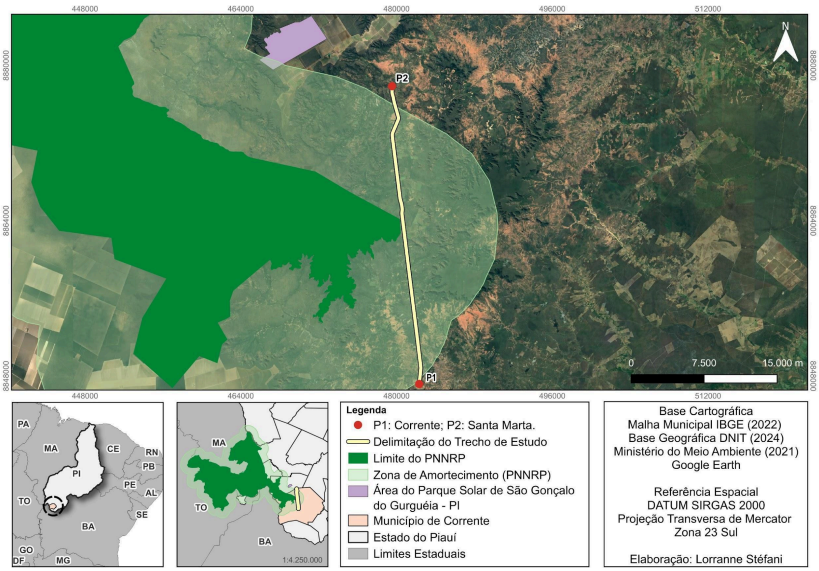
Vasconcelos et al. (2021), sugere diversas medidas para prevenir a morte de animais silvestres e manter a conectividade das estradas e paisagens como, por exemplo, a instalação de bueiros para facilitar o deslocamento de espécies locais,

telas que impedem o acesso dos animais à rodovia e os direcionam para áreas seguras de travessia, sinalização através de placas de aviso e barreiras eletrônicas, além da implementação de redutores de velocidade e campanhas educativas para conscientizar os motoristas.

METODOLOGIA

O estudo foi conduzido no trecho da BR-135 que se estende da cidade de Corrente, no estado do Piauí, até a zona rural de Santa Marta (Figura 1). Nessa área, encontram-se predominantemente tipologias do bioma Cerrado, conforme a classificação de biomas brasileiros (IBGE, 2019). Segundo Santos e Cherem (2023), esse bioma é considerado um hotspot mundial por sua diversidade, sendo a savana tropical mais diversificada do mundo, mas tem sido frequentemente subestimado. As áreas protegidas, especialmente as Unidades de Conservação, são alternativas promissoras para a conservação dos remanescentes desse bioma e de sua biodiversidade.

Figura 1: Localização do Trecho de Estudo da BR-135.



Fonte: própria (2024).

Para a realização deste estudo, no período de 14 de abril a 21 de setembro (aproximadamente 5 meses), foram realizadas, pelo menos uma vez ao mês, buscas ativas feitas tanto de carro quanto a pé, totalizando 7 buscas. As buscas de carro foram conduzidas a uma velocidade média de 50 a 60 km/h, permitindo uma cobertura eficiente da extensão da rodovia. Além disso, foram realizadas inspeções detalhadas nas margens da rodovia a pé, para identificar evidências de

atropelamentos e avaliar a presença de fauna. Durante as buscas, foram feitos registros fotográficos (Figura 2) dos espécimes atropelados e de suas coordenadas geográficas.

Figura 02: Animais atropelados e suas coordenadas



Fonte: própria (2024).

A figura 02 apresenta a distribuição espacial dos animais atropelados ao longo da BR-135 no Extremo Sul Piauiense, destacando as coordenadas dos seguintes espécimes: A) Gavião Carijó, B) Boiruna Sertaneja, C) Tatupeba, e D) Raposa. Esses registros ajudam a mapear os pontos de maior incidência de atropelamentos de fauna silvestre nessa região.

As espécies registradas foram catalogadas em uma planilha, na qual foram registrados dados de cada ocorrência. Os espécimes foram documentados com discriminação por espécie e por classe, incluindo as coordenadas geográficas dos pontos de ocorrência, o nome popular, o nome científico e o registro fotográfico de cada indivíduo, facilitando análises quantitativas e qualitativas e proporcionando uma compreensão detalhada dos padrões de impacto sobre a fauna local.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a realização de pesquisas de campo e levantamento de dados, foi possível identificar e classificar os animais silvestres mais afetados por atropelamentos no trecho de estudo. Os resultados foram divididos em dois agrupamentos de dados: a quantidade de atropelamentos por classe (Tabela 1) e por espécie (Tabela 2).

Tabela 1: Classes dos animais silvestres encontrados atropelados na BR-135.

Classes dos animais atropelados	Quantidade	Porcentagem
Anfíbios	0	0%
Aves	1	5,56%
Mamíferos	13	72,22%
Répteis	4	22,22%
Total	18	100%

Fonte: própria (2024).

Tabela 2: Relação dos animais silvestres encontrados atropelados na BR-135.

Espécie	Nome Científico	Coordenada (UTM)
Boiruna sertaneja	*Clelia clelia*	23L 481436 8857538
Corre-campo	*Philodryas nattereri*	-
Gavião Carijó	*Rupornis magnirostris*	23L 482338 8850204
Raposa	*Cerdocyon thous*	-
Tatupeba	*Euphractus sexcinctus*	23L 480243 8867214
Raposa	*Cerdocyon thous*	23L 482037 8852639
Raposa	*Cerdocyon thous*	23L 479563 8872799
Raposa	*Cerdocyon thous*	-
Raposa	*Cerdocyon thous*	23L 480951 8861513
Gato-do-mato	*Leopardus tigrinus*	23L 480100 8868419
Gato-do-mato	*Leopardus tigrinus*	23L 481516 8856903
Iguana	*Iguana iguana*	23L 482352 8850054
Iguana	*Iguana iguana*	23L 481569 8856443
Raposa	*Cerdocyon thous*	23L 479564 8872912
Raposa	*Cerdocyon thous*	23L 480950 8861515
Raposa	*Cerdocyon thous*	23L 482337 8850153
Raposa	*Cerdocyon thous*	23L 480558 8864905
Raposa	*Cerdocyon thous*	23L 482287 8850561

Fonte: própria (2024).

Esses resultados revelaram padrões importantes sobre a vulnerabilidade de diferentes classes e espécies de fauna silvestre. A análise por classe abrangeu mamíferos, aves, répteis e anfíbios, evidenciando os mamíferos como o grupo mais afetado. Já a análise por espécie revelou que as mais impactadas incluem predominantemente mamíferos, como *Cerdocyon thous*, popularmente conhecida

como “raposa” com 10 indivíduos registrados.

Além de quantificar os atropelamentos, foram observadas tendências comportamentais e ecológicas que contribuem para o risco de atropelamento, como a atração por alimentos na rodovia e a fragmentação de habitat que obriga os animais a atravessar a via. Esses dados são cruciais para desenvolver estratégias específicas, como a construção de passagens de fauna e a implementação de sinalizações adequadas.

Ademais, os dados registrados, fornecem uma base sólida para identificar áreas críticas ao longo da BR-135 e orientar futuras estratégias de mitigação voltadas à conservação da biodiversidade local.

CONCLUSÕES

Em conclusão, este estudo contribuiu para o entendimento do impacto de atropelamentos de fauna ao longo do trecho da BR-135 investigado. Os dados obtidos permitem identificar as espécies e classes mais afetadas, destacando os mamíferos, em especial os da espécie *Cerdocyon thous*, como o grupo mais vulnerável

As informações coletadas oferecem subsídios valiosos para ações práticas de conservação, como a construção de passagens de fauna, o reforço de sinalizações de alerta, e outras intervenções ao longo das áreas de maior incidência. Esses dados não apenas evidenciam a urgência de medidas de proteção, mas também fornecem uma base científica para o planejamento de políticas públicas que visem a conservação da biodiversidade local, promovendo a coexistência segura entre o tráfego rodoviário e a fauna silvestre.

REFERÊNCIAS

GONÇALVES, Débora Valadão et al. Soluções construtivas para travessia de animais: do contexto global ao cenário brasileiro Constructive solutions for animal crossings: from the global context to the Brazilian scenario. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 1, p. 1, 2021.

MARQUES, Leticia Yumi. Licenciamento ambiental como instrumento para conservação da biodiversidade e bem-estar animal: estudo sobre o atropelamento de animais na Estrada-Parque Carlos Botelho (SP-139). 2022. **Tese de Doutorado**. Universidade de São Paulo.

MORAES, Pedro Henrique Batistela et al. Revisão bibliográfica de medidas

mitigatórias de atropelamento de animais empregadas na malha viária brasileira. 2023.

Parna das Nascentes do Rio Parnaíba. (n.d.). Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Retrieved July 24, 2024, from https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/unidade-de-conservacao/unidades-de-biomas/cerrado/lista-de-ucs/parna-das-nascentes-do-rio-parnaiba.

Plano Nacional de Viação e Sistema Nacional de Viação. (n.d.). Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Retrieved July 24, 2024, from https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/atlas-e-mapas/pnv-e-snv.

SANTOS, Sara Alves dos; CHEREM, Luis Felipe Soares. Estrutura espacial e temporal das Unidades de Conservação no Cerrado: heterogeneidade combinada em prol da conservação. **Sociedade & Natureza**, v. 35, p. e65504, 2023.

Souza, Marina de. Fauna Silvestre Atropelada Na BR-135: Avaliação Do Padrão Espacial Dos Atropelamentos E Análise De Fatores Ecológicos Preditivos. 2022.

Vasconcelos, Ana & Silva, Érika & Vasconcelos de Carvalho, Aluísio. (2021). Avaliação dos atropelamentos de animais silvestres na BR-153, trecho Guaraí-Tabocão. Research, **Society and Development**. 10. e332101523834. 10.33448/rsd-v10i15.23834.

USO E OCUPAÇÃO DA TERRA DO MUNICÍPIO DE CORRENTE - PI: UMA ANÁLISE COMPARATIVA DOS ANOS 2000 E 2023

USO Y OCUPACIÓN DEL SUELO EN EL MUNICIPIO DE CORRENTE - PI: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS AÑOS 2000 Y 2023

LAND USE AND OCCUPATION IN THE MUNICIPALITY OF CORRENTE - PI: A COMPARATIVE ANALYSIS OF THE YEARS 2000 AND 2023

Lorranne Stéfani Martins de Miranda[1]
Robério Mires de Freitas[2]
João Paulo da Silva Siqueira[3]

INTRODUÇÃO

A exploração intensiva e frequentemente desordenada dos recursos naturais, especialmente do solo, tem sido uma prática da humanidade ao longo dos séculos (Oliveira e Feller, 2024). A rápida ocupação urbana, impulsionada pela necessidade de acomodar populações e fomentar o desenvolvimento econômico, ocorre frequentemente sem o devido planejamento, resultando em significativas consequências ambientais (Bezarra e Souza, 2021).

A rápida urbanização sem planejamento adequado tem causado degradação do solo, desequilíbrio dos ecossistemas e ocupação de áreas sensíveis, resultando em problemas como ilhas de calor e poluição (Borges Neto, 2021). Além disso, práticas agrícolas inadequadas, como o uso excessivo de fertilizantes e agrotóxicos, agravam a degradação do solo e representam desafios ambientais significativos (Morro e Schnitzler, 2021).

Nos últimos anos, o uso de geotecnologias, como geoprocessamento e sensoriamento remoto, tem se mostrado essencial para monitorar grandes áreas e promover uma gestão ambiental mais sustentável. Essas ferramentas permitem a coleta e análise precisa de dados, apoiando decisões em áreas como agricultura, gestão de recursos hídricos e planejamento urbano (Dambrós, 2020).

Diante disso, o objetivo do presente estudo é utilizar geotecnologias para analisar e mapear as mudanças no uso e ocupação da terra no município de Corrente - PI nos anos de 2000 e 2023, identificando as principais transformações

[1] Tecnologia em Gestão Ambiental, Instituto Federal do Piauí, lorrannestefani@gmail.com
[2] Doutorando em Ciência Marinhas Tropicais, Universidade Federal do Ceará, roberiodw20@gmail.com
[3] Doutor em Engenharia Civil (Recursos Hídricos): Saneamento Ambiental – Professor do Instituto Federal do Piauí, joao.siqueira@ifpi.edu.br

ocorridas ao longo desse período.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O estudo de Mansano e Serrano (2023) revelou que a urbanização tem relação direta com inundações, como observado na bacia do Igarapé São Francisco, em Rio Branco, durante a inundação de março de 2023. A área afetada foi de 5,034 km², com 173,2 mm de precipitação em 14 horas, um evento raro com tempo de retorno entre 69 e 100 anos. A pesquisa destacou a perda de 6,3% de área florestal e um aumento de 2,42% na área urbana, mostrando que a urbanização desordenada agrava a impermeabilização do solo e eleva os riscos de inundações.

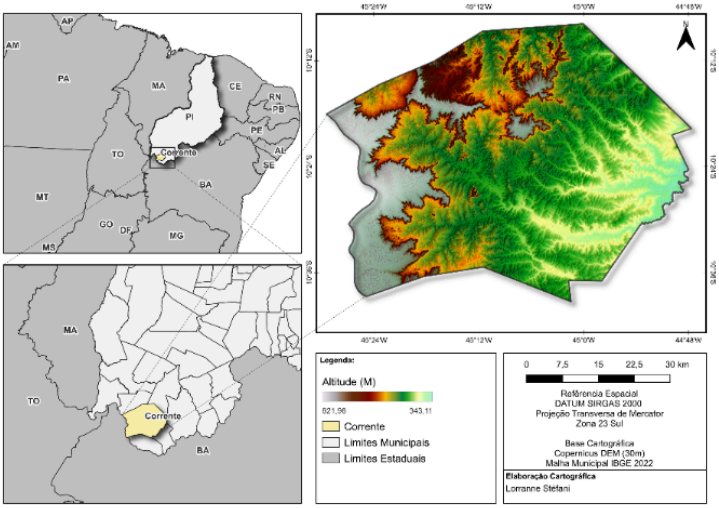
Práticas agrícolas inadequadas, como o "plantio em morro abaixo" e a monocultura, podem levar à erosão e ao assoreamento do solo. Fiorese et al. (2019) destacam que esses métodos, quando mal planejados, aumentam a vulnerabilidade do solo à erosão, contribuindo para a degradação da terra e intensificando os processos erosivos, o que resulta no assoreamento dos cursos d'água.

Cheliz, Rodrigues e Ladeira (2023) destacam que o assoreamento em Araraquara resulta do crescimento urbano desordenado e da impermeabilização do solo, que aumentam a erosão e o acúmulo de sedimentos na represa do Ribeirão das Cruzes. A ocupação inadequada das áreas adjacentes deteriorou o meio ambiente, reduzindo a capacidade de armazenamento da represa e comprometendo a qualidade da água. A prefeitura da cidade deve que investir mais de 2 milhões de reais em desassoreamento, evidenciando a necessidade urgente de gestão sustentável do solo e dos recursos hídricos.

METODOLOGIA

Corrente, no extremo Sul do Piauí, está situada a 818 km da capital Teresina. De acordo com o IBGE (2022), a cidade possui cerca de 27.278 habitantes e uma densidade demográfica de aproximadamente 8,95 habitantes por km², abrangendo uma área de 3.048,747 km². O clima é tropical subúmido quente, com um período seco de cerca de cinco meses, e o bioma predominante na região é o Cerrado (Figura 1).

Figura 1: Mapa de Localização do Município de Corrente – PI.



Fonte: própria (2024).

A metodologia do trabalho seguiu um fluxo estruturado: a aquisição de dados cartográficos do Piauí e de Corrente no site do IBGE (2023), seguida pelo processamento e análise usando ferramentas de sensoriamento remoto e geoprocessamento. Para criar mapas de uso e ocupação da terra, foram usados produtos do Projeto MapBiomas, que utilizam imagens do satélite Landsat e técnicas de classificação pixel a pixel, resultando em mapas anuais.

A Coleção 8 do MapBiomas foi coletada, contendo mapas de Cobertura e Uso da Terra em formato GeoTiff, que foram importados para o QGIS (versão 3.34.9). No software, os rasters foram recortados com a máscara do município de Corrente e classificados com a paleta RGB do MapBiomas. Tabelas em formato “xlsx” foram geradas e importadas para o Excel, onde os valores foram convertidos de metros quadrados para quilômetros quadrados, e a taxa de transição entre os anos foi calculada para cada classe.

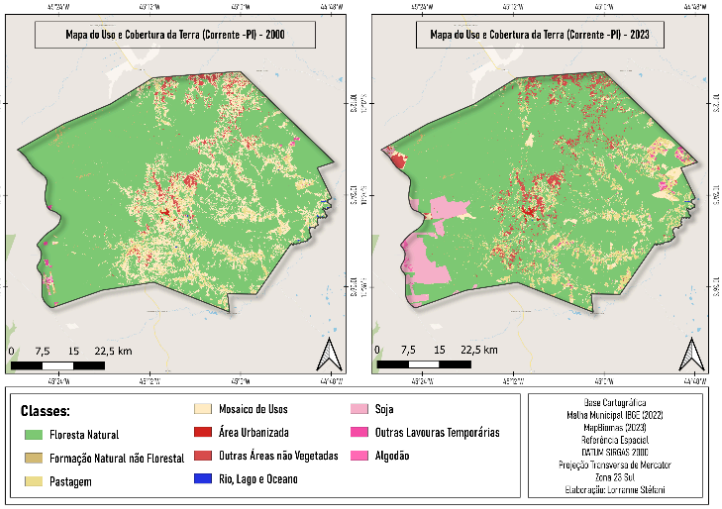
Foram identificadas 12 classes de uso e ocupação da terra, a classe de Algodão surgindo apenas em 2023. Para facilitar a compreensão dos dados, as categorias "Formação Florestal" e "Formação Savânica" foram renomeadas para "Floresta Natural", enquanto "Campo Alagado e Área Pantanosa" e "Formação Campestre" foram agrupadas sob "Formação Natural não Florestal".

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O mapa gerado a partir dos dados coletados é apresentado abaixo na Figura 2. Ele ilustra as diferentes classes de uso e ocupação da terra identificadas no estudo, incluindo as categorias combinadas proporcionando uma visualização clara

das transformações na cobertura do solo na região de Corrente.

Figura 2: Mapa das Classes de Uso e Ocupação da Terra nos Anos de 2000 e 2023.



Fonte: própria (2024).

Com base nos dados dos pixels de cada mapa, foi elaborada a Tabela 1 abaixo, que oferece uma análise detalhada dos percentuais das classes de uso do solo e ocupação da terra, assim como das taxas de transição. Assim, os valores positivos indicam um aumento, enquanto os valores negativos refletem uma diminuição nas classes.

Tabela 1: Percentuais das Classes de Uso do Solo e Ocupação da Terra, e Taxas de Transição em Corrente - PI (2000 a 2023).

	Uso e Ocupação da Terra (Km²)		**Taxa de Transição (%)**
Classes de Uso da Terra	**2000**	**2023**	**2000-2023**
Floresta Natural	2315,40	2350,97	1,54
Formação Natural não Florestal	17,31	7,66	-55,73
Pastagem	118,84	216,80	82,43
Mosaico de Usos	514,80	169,21	-67,13
Área Urbanizada	2,26	4,23	87,02
Outras Áreas não Vegetadas	67,24	123,20	83,22
Rio, Lago e Oceano	1,45	0,73	-49,64
Soja	2,87	157,72	5385,92
Outras Lavouras Temporárias	6,15	11,60	88,63
Algodão	0	4,21	-

Fonte: MapBiomas (2023).

Entre 2000 e 2023, observou-se um leve aumento na área de Floresta Natural, que passou de 2.315,40 km² para 2.350,97 km², com uma taxa de crescimento de 1,54%. Esse fenômeno também é corroborado pelo estudo de Alencar et al. (2023), que analisou o uso e a ocupação do solo na bacia hidrográfica

do Rio Juruá, Amazônia Ocidental, onde um aumento similar foi registrado e respaldado por dados estatísticos. Em contrapartida, a área de Formação Natural não Florestal reduziu-se de 17,31 km² para 7,66 km², resultando em uma taxa de transição negativa de -55,73%.

A área de Pastagem aumentou significativamente, de 118,84 km² para 216,80 km², com uma taxa de crescimento de 82,43%, refletindo a expansão da pecuária em áreas antes ocupadas por formações naturais, conforme também observado por Duarte, Silva e Costa (2022). Em contrapartida, o Mosaico de Usos reduziu-se de 514,80 km² para 169,21 km², apresentando uma taxa de -67,13%, o que indica uma simplificação do uso do solo e perda de diversidade, impulsionada pela urbanização e intensificação agrícola.

A Área Urbanizada cresceu de 2,26 km² para 4,23 km², um aumento de 87,02%, impulsionado pela expansão populacional e demanda por infraestrutura, destacando-se como o mais significativo entre todas as classes analisadas por Farias e Pereira (2024). As Outras Áreas Não Vegetadas também aumentaram, passando de 67,24 km² para 123,20 km², com uma taxa de 83,22%, devido à urbanização e conversão de espaços naturais. Em contrapartida, a classe de Rio, Lago e Oceano diminuiu de 1,45 km² para 0,73 km², com uma redução de -49,64%, refletindo os impactos da urbanização e do assoreamento nos corpos d'água.

A área destinada à soja cresceu significativamente de 2,87 km² em 2000 para 157,72 km² em 2023, apresentando um aumento de 5.385,92%, impulsionado pela demanda agrícola e pelo agronegócio, o que contribuiu para a redução das formações naturais. Outras Lavouras Temporárias também aumentaram, passando de 6,15 km² para 11,60 km², refletindo uma diversificação agrícola em busca de alternativas sustentáveis. Além disso, a introdução da cultura de algodão em 2023, com 4,21 km², evidencia a adaptação dos agricultores às novas demandas do mercado.

O aumento expressivo na área destinada a cultivos como soja e algodão em Corrente está relacionado à sua localização na região do MATOPIBA, um importante polo de expansão agrícola no Brasil. Abrangendo partes dos estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia, o MATOPIBA destaca-se pelo desenvolvimento do agronegócio, especialmente na produção de grãos como soja e milho (Cardoso e Amorim, 2024). A região conta com solo fértil, clima adequado e investimentos em infraestrutura agrícola, fatores que impulsionam a expansão das lavouras.

CONCLUSÕES

A análise do uso e ocupação da terra revela transformações significativas devido à expansão agrícola e urbanização. O aumento da área de Floresta Natural é modesto, enquanto as Formações Naturais não Florestais apresentam uma redução acentuada, indicando perda de diversidade ecológica. A expansão das áreas de Pastagem e Soja reflete a expansão agropecuária no cerrado, muitas vezes em detrimento das formações naturais. O crescimento das Áreas Urbanizadas e Outras Áreas Não Vegetadas ressalta a pressão populacional e a necessidade de infraestrutura, enquanto a diminuição das áreas de corpos d'água evidencia os impactos negativos da urbanização desordenada e do assoreamento. Essas mudanças evidenciam a necessidade urgente de políticas públicas que promovam práticas sustentáveis, equilibrando desenvolvimento econômico e conservação ambiental.

REFERÊNCIAS

ALENCAR, U. C. et al. Dinâmica de uso e ocupação do solo na bacia hidrográfica do Rio Juruá, Amazônia Ocidental. UÁQUIRI – Revista UÁQUIRI , v. 05, n. 01, p. 163-175, 2023.

BEZARRA, P. C.; DE SOUZA, J. D. Urbanização de tabatinga e impactos ambientais: estudo de caso do igarapé Urumutum. Revista **GeoAmazônia**, Belém – PA, v. 9, n. 17, p. 111-125, 2021.

BORGES NETO, I. O. Processos hidro-erosivos em distintas classes de solo sob diferentes tipos de uso em zona semiárida. **Dissertação** (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2021.

CARDOSO, K. D. V.; AMORIM, J. D. Matopiba: A Fronteira Agrícola Sob O Olhar De Estudantes Da Educação Básica. Revista **Eixo**, [S. l.], v. 13, n. 2, p. 4–19, 2024.

CHELIZ, P. M. RODRIGUES, J. A.; LADEIRA, F. S. B. O papel do meio físico e relevo na ocupação humana: potencialidades, vulnerabilidades e impactos ambientais (enchentes, erosão e assoreamento) na trajetória histórica da região de Araraquara (SP). Revista **Brasileira de Geografia Física**, [S. l.], v. 16, n. 1, p. 584–632, 2023.

DAMBRÓS, G. Qual o papel das geotecnologias na estruturação de um novo paradigma da Geografia?. **Caderno de Geografia**, v. 30, n. 60, p. 163-171, 2020.

DUARTE, M. L.; SILVA, T. A.; COSTA, H. S. Mapeamento do uso e ocupação da terra, e previsão de cenários futuros em uma bacia hidrográfica na região sul do estado do Amazonas. **Caderno de Geografia**, v. 32, n. 71, p. 1097-1110, 2022.

FARIAS, Suzi Gonçalves; PEREIRA, Carla Braga. Análise Espaço-Temporal da Mudança de Uso e Ocupação da Terra no Município de Cameta, Pará–1985 a 2020. Revista **Verde Grande: Geografia e Interdisciplinaridade**, v. 6, n. 01, p. 286-306, 2024.

FIORESE, C. H. U. et al. Levantamento da Perda de Solo Atual por Erosão Hídrica do Município de Cachoeiro de Itapemirim (ES**). Cadernos Camilliani**, v. 16, n. 3, p. 1525-1546, set. 2019.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades e Estados do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 2022.

MANSANO, A. P.; SERRANO, R. O. P. Mapeamento da área de inundação da bacia do Igarapé São Francisco – AC em março de 2023 no contexto Agenda 2030 . Revista de **Tecnologia & Gestão Sustentável**, [S. l.], v. 2, n. 6, 2023.

MORRO, F.; SCHNITZLER, D. Avaliação De Agrotóxicos Em Solo De Sistemas De Produção Agrícola Convencional E Agroecológico. **Química Nova**, 2021.

OLIVEIRA, A. S. S.; FELLER, T. A. Grilagem Em Terras Públicas . Revista **Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, [S. l.], v. 10, n. 5, p. 2776–2791, 2024. DOI: 10.51891/rease.v10i5.14046.

ESTUDO DE CASO DA FUNDAÇÃO TIA ZÉLIA: PROJETO DE EXTENSÃO

ESTUDIO DE CASO DE FUNDACIÓN TIA ZÉLIA: PROYECTO DE AMPLIACIÓN

CASE STUDY OF TIA ZÉLIA FOUNDATION: EXTENSION PROJECT

Graziele Sousa Barbosa
Denise de Almeida Pires
Joselma Lima e Silva
Maria Diele Macêdo Gomes
Maiza Sousa da Silva

INTRODUÇÃO

Com o mais recente PNE (Plano Nacional de Educação), com vigência decenal (10 anos), juntamente com a mudança dos PPCs (Projeto Pedagógico de Curso), foram atribuídos 10% da carga horária total das matrizes curriculares para disciplinas voltadas a Extensão Universitária, que se trata de uma ação que possibilita estender conhecimento e experiências para fora dos muros da Universidade, sendo um processo que articula ensino e pesquisa buscando contribuir de forma ativa com a sociedade, e cumprir a curricularização da Extensão.

Dessa maneira, a Extensão Universitária torna-se ímpar para a integração da Universidade com os demais setores da sociedade, sendo um processo interdisciplinar, cultural e científico, no qual vive-se uma troca de experiências e conhecimentos, possibilitando assim, a produção e compartilhamento de saberes com vistas a contribuir com a construção da equidade social e demais fatores de impacto positivo.

A experiência obtida através deste estudo surgiu a partir da disciplina “Atividade de Extensão I- Execução e Resultados”, a qual foi desenvolvida no terceiro período do curso de Bacharelado de Administração do Instituto Federal do Piauí, campus de Piripiri. Sua relevância se concentra na importância das Organizações sem fins lucrativos, visto as ações governamentais não conseguem alcançar a todos, e como forma de amenizar essas necessidades sociais surgem as organizações filantrópicas que buscam contribuir socialmente. A Fundação Tia Zélia está localizada na cidade de Piripiri-PI, que segundo censo do IBGE de 2022, possui uma população de 65.538 habitantes.

A fundação filantrópica é de extrema significância para a população Piripiriense, visto que ela possui atividades relacionadas a lazer, saúde, educação e

cultura, dentre elas: aulas de balé, jiu-jitsu, hidroginástica, fisioterapia e amparo jurídico. Atendendo as mais diversas idades, englobando uma vasta camada da população local, que encontra-se carente em relação ao acesso gratuito a serviços dessa natureza.

Embora a Fundação Tia Zélia seja de grande importância para a sociedade de Piripiri, a mesma passa por algumas limitações que dificultam seu funcionamento, por exemplo, a falta de profissionais voluntários, que faz com que se limite em um número consideravelmente baixo para a quantidade de pessoas ativas em projetos, também os atendimentos na área saúde, que por consequência, aumenta a fila de espera para participação e atendimento. Visto isso, aborda-se neste estudo a seguinte questão: De que maneira pode-se expandir o atendimento na Fundação Tia Zélia de modo em que um número expressivo de pessoas possam ser beneficiadas? Como uma atividade extensionista pode contribuir com a Fundação?

Fundações são entidades filantrópicas voltadas a assistência de pessoas em situação de vulnerabilidade social, sem fins lucrativos com intuito de suprir déficits de demandas sociais como educação, saúde, lazer e cultura. O que em tese é assegurado pela Constituição Federal de 1988, mas na prática não se concretiza, visto que a maioria da população brasileira não tem acesso à condições básicas de subsistência, quiçá a lazer, cultura e outrens.

Assim, as Fundações Filantrópicas surgem como um alento para complementar certas competências públicas almejando um futuro com menos desigualdades sociais no que diz respeito a questões básicas. As fundações fazem parte do chamado terceiro setor da economia que são entidades privadas que agem em prol do bem comum e da cidadania sem intuitos rentáveis.

Entretanto, apesar de sua extrema relevância e importante trabalho ofertado à população as organizações de terceiro setor enfrentam sérias dificuldades no que diz respeito a conseguir recursos necessários para prosseguir com suas atividades e atendimentos para os cidadãos, visto que os recursos são oriundos da própria atividade, além de doações, subvenções e financiamentos públicos ou privados, sendo a aplicação de tais valores integralmente destinada à manutenção do objetivo a qual foi instituída, de acordo com o estatuto.

A Fundação Tia Zélia é uma entidade filantrópica que desempenha um trabalho de grande relevância pois abarca um um público diverso, sendo crianças, jovens e idosos, entretanto, a quantidade de cidadãos atingidos ainda é pequena

diante da potencialidade de crescimento da fundação. Dessa maneira, há uma fila de espera grande e a fundação não consegue suprir as demandas da população Piripiriense, pois, embora a entidade disponha de uma estrutura ampla com grande capacidade de expansão, há uma carência de profissionais e de recursos, e sob essa perspectiva surge desse estudo.

A importância desse estudo é visto em seus objetivos específicos, que são: realizar um estudo sobre a Fundação Tia Zélia observando sua importância, suas potencialidades e possíveis problemáticas; propor intervenções (que posteriormente possam ser colocadas em prática), para a melhoria de seus projetos e serviços ofertados; realizar uma análise nas bases de dados CAPES e Google Acadêmico referente aos estudos que abordam a importância das oraganizações sem fins lucrativos. Para isso, foram selecionados 7 artigos utilizando as bases de dados da CAPES e Google Acadêmico que compreendem aos anos de 2018 a 2024.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A emergência do terceiro setor, impulsionada pela necessidade de apoiar os mais vulneráveis, introduziu uma nova dinâmica, acentuada pelas limitações do Estado e pela instabilidade do Mercado (Pires *et al* , 2023). Conseguinte ao contexto anterior, Nóbrega *et al.* (2021) destacam que é fundamental caracterizar e distinguir o terceiro setor dos demais, assim, o autor salientou que o primeiro setor é composto pelas entidades da Administração Direta e Indireta do Estado.

O segundo setor representa o livre mercado capitalista, abrangendo empresas privadas dos setores industrial, agropecuário, comercial, entre outros. Quanto ao terceiro setor engloba entidades não estatais, sem fins lucrativos, que prestam serviços de interesse público, seja em colaboração com órgãos estatais e empresas privadas ou de forma independente, estas organizações contam tanto com trabalho remunerado quanto voluntário.

As entidades que compõem o terceiro setor, atuando fora da esfera governamental, são conhecidas como Organizações da Sociedade Civil (OSCs). Elas desempenham um papel crucial ao prover assistência e suporte a indivíduos ou causas que necessitam de atenção especializada, preenchendo lacunas deixadas pelo Estado (Ribas, 2021).

A cultura das organizações do terceiro setor é única, distinguindo-se tanto das empresas com fins lucrativos quanto das entidades públicas. Essa diferença se

deve, em grande parte, à motivação dos voluntários e colaboradores que fazem parte dessas organizações. Eles são impulsionados pelos valores e pela missão da entidade, o que resulta em um comprometimento interno significativo, onde a conquista dos objetivos e da missão é priorizada em relação a recompensas pessoais (Pires *et al.*, 2023).

Conseguinte a essa ideia, Da Silva Moreira *et al.,* (2021) pontuam que o terceiro setor no Brasil tem desempenhado um papel fundamental na construção de uma sociedade mais justa e equilibrada, como um contraponto entre o setor público e o privado. Todos os autores anteriores destacaram em suas dissertações que as organizações de terceiro setor atuam principalmente em áreas onde o Estado é ineficiente ou ausente, proporcionando uma variedade de serviços que vão desde a promoção do bem-estar social até a defesa dos direitos humanos e do meio ambiente.

Por isso, de acordo com Lúcio (2024), desde a década de 1990, o Brasil tem observado um significativo crescimento do terceiro setor, o que reflete uma maior conscientização cívica e um anseio por participação ativa na resolução de problemas sociais.

Nessa direção, Rodrigues *et al*., (2022), afirmou que a institucionalização do terceiro setor está relacionada à sua legitimação, que é avaliada pelo desempenho do setor como um dos núcleos centrais e emergentes da sociedade contemporânea. Esse desempenho se manifesta em diversos contextos culturais, socioeconômicos e políticos, tanto nas camadas mais favorecidas quanto as desfavorecidas, o terceiro setor tem sido utilizado, ora para atender as demandas de grupos específicos da população, ora para suprir as necessidades da sociedade como um todo.

METODOLOGIA

Essa pesquisa trata-se de um Estudo de Caso, sendo qualitativo onde realizou-se uma análise de literatura associadas a autores que tratavam da temática abordada, totalizando 7 pesquisas para análise e leitura. A análise realizada trata-se de um fichamento onde constam as perspectivas principais dos autores, a partir do fichamento foi construído o referencial teórico desta pesquisa. Foram selecionadas pesquisas das bases de dados CAPES e Google Acadêmico, pesquisas do tipo artigo, pesquisas avaliadas por pares, em língua portuguesa e com recorte de 2018 a 2024. Realizou-se uma entrevista com os profissionais membros da Fundação Tia

Zélia e também, com algumas pessoas atendidas pela Fundação. A partir das buscas nas bases de dados foram selecionados 7 artigos, os quais constituíram o corpo teórico do estudo.

RESULTADOS E CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos objetivos específicos foi possível obter os seguintes os seguintes resultados: Objetivo 01- Realizar um estudo sobre a Fundação Tia Zélia observando suas potencialidades e possíveis problemáticas: Dentre as potencialidades observadas pode-se destacar a estrutura física da Fundação e seu potencial para expansão de projetos e atendimentos na área da saúde, o incentivo a cultura e a arte, uma vez que diante dos projetos desenvolvidos, as crianças, os jovens e os adultos estão trabalhando questões culturais, artísticas e sociais. Isso se manifesta em peças teatrais, aulas de capoeira, aulas de balé e demais atividades. Outrossim, como problemática observada, destacam-se os excessos de demanda e poucos profissionais voluntários, isso devido a diversos fatores, um dos principais, a incompatibilidade de horários entre profissionais que se dispõem a serem voluntários.

Diante das interações e visitas, identificou-se duas situações-problemas. Em primeiro momento, observa-se a falta de visibilidade da Fundação pela a população, principalmente para os estudantes e profissionais, o que causa um menor alcance de divulgação de seus atendimentos e projetos. Em segundo momento, identificamos a necessidade de ter um número maior de voluntariados, afim de ampliar as vagas dos serviços ofertados pela a Fundação, para que assim a organização consiga atender um número maior de pessoas.

Conseguinte a isso, surge através do objetivo 02 deste estudo, propostas de intervenções que posteriormente possam ser colocadas em práticas para a melhoria dos projetos e serviços ofertados. Nesse sentido, foi possível encontrar as seguintes propostas de intervenções para a primeira situação-problema: utilizar estratégias de marketing como redes sociais e marketing de conteúdo, para aumentar a presença online da organização; estabelecer parcerias com influenciadores digitais e personalidades locais para ampliar o alcance e a visibilidade; realizar eventos e campanhas de conscientização em colaboração com outras organizações para criar uma rede de apoio; desenvolver um website atrativo e informativo, otimizado para motores de busca, para aumentar a visibilidade online.

Para a situação-problema 2, destacamos as seguintes propostas de intervenções: organizar eventos de recrutamento de voluntários em locais estratégicos, como Universidades, empresas e centros comunitários; desenvolver um programa de mentoria para novos voluntários, proporcionando uma integração mais suave e uma experiência mais gratificante; utilizar plataformas online de voluntariado para ampliar a visibilidade da instituição e facilitar o processo de cadastro para interessados; criar oportunidades de voluntariado flexíveis para acomodar diferentes agendas e disponibilidades; implementar um sistema de *feedback* e reconhecimento, destacando as contribuições dos voluntariados para mostrar a importância do seu trabalho; a criação de um projeto que envolve diferentes instituições de ensino superior profissionalizante, com o intuito de obter novos voluntários para a instituição, contribuindo para o aumento do número de atendimentos na cidade.

Finalmente, o resultado do terceiro objetivo deste estudo: realizar uma análise nas bases de dados (CAPES e Google Acadêmico), referente aos estudos que abordam a importância das Oranizações sem fins lucrativos, destacou a necessidade de mais pesquisas que abordem a temática. De acordo com a procura nas bases de dados, há poucos estudos que tratam somente da importância social de Organizações sem fins lucrativos e seus impactos diretos na vida das pessoas assistidas, ademais, observou-se também a falta de estudos de casos que abordem a realidade do dia a dia dessas Organizações. A maioria abordava a relação dessas organizações com a economia ou com questões governamentais.

A partir das palavras-chaves utilizadas: Importância; Fundações; organizações; sem fins lucrativos; impactos sociais. Obteve-se os seguintes resultados: CAPES, 18 pesquisas, somente 3 foram escolhidas por estarem totalmente dentro do tema e dos critérios de inclusão. No google Acadêmico, realizou-se uma busca avançada, onde foi possível encontrar 27 artigos, somente 4 foram selecionados.

Logo, fica então, como lacuna desta pesquisa, a realização de mais estudos que abordem as Organizações sem fins lucrativos e que tragam estudos de casos dessas organizações. Além disso, é imperativo o desenvolvimento de intervenções como as sugeridas nos resultados do objetivo 02, pois são possibilidades de ações que podem ser tomadas voltadas para o bem estar coletivo, podendo ser promovidas e estimuladas por propostas coordenadas pelos colaboradores da

Fundação.

REFERÊNCIAS

DA SILVA MOREIRA, Raquel. Estado e Terceiro Setor: Um caso de complementação ou substituição?. Research, Society and Development, v. 10, n. 1, p. e24610111768-e24610111768, 2021. Acesso em: 20 out. 2024.

Gestão social no terceiro setor e seus efeitos no desenvolvimento humano: um estudo de caso em uma Organização da Sociedade Civil (OSC) que atua no estado do Rio Grande do Sul/Brasil. Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento , [S. l.] , v. 10, n. 1, p. e48610111918, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i1.11918. Disponível em: https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/11918. Acesso em: 20 out. 2024.

LUCIO, L. B. O terceiro setor no Brasil: avanços, retrocessos e desafios para as organizações sociais. CONTRIBUCIONES A LAS CIENCIAS SOCIALES, [S. l.], v. 17, n. 1, p. 2382–2399, 2024. DOI: 10.55905/revconv.17n.1-140. Disponível em: https://ojs.revistacontribuciones.com/ojs/index.php/clcs/article/view/4252. Acesso em: 20 out. 2024.

NÓBREGA, Joanacele Gorgonho Ribeiro; DANTAS, Jamily Ribeiro Marques; NÓBREGA, Jânio Meira; SOUSA, Carmelita Maria Silva; FEIJO, Nathassya Nauany Silva Pinheiro; SOUSA, Allex Alves Sobral de; QUERINO, Monalisa Martins; SANTANA, Willma José de. Serviços públicos de saúde e os ajustes com as entidades de terceiro setor: uma revisão integrativa. Brazilian Journal of Production Engineering, São Mateus, Espírito Santo, Brazil, v. 7, n. 1, p. 87–102, 2021. DOI: 10.47456/bjpe.v7i1.33931. Disponível em: https://periodicos.ufes.br/bjpe/article/view/33931. Acesso em: 20 out. 2024.

RODRIGUES, Eduardo Luiz; SUGAHARA, Cibele Roberta; DE BENEDICTO, Samuel Carvalho. Capacidade de Inovação Social no Terceiro Setor e em Negócios Sociais . Revista de Empreendedorismo, Negócios e Inovação, [S. l.], v. 7, n. 2, p. 68–94, 2022. DOI: 10.36942/reni.v7i2.615.Disponívelem: https://periodicos.ufabc.edu.br/index.php/reni/article/view/615. Acesso em: 20 out. 2024.

PERCEPÇÃO DISCENTE SOBRE UM CURSO ONLINE DURANTE O ISOLAMENTO SOCIAL

STUDENTS' PERCEPTION OF AN ONLINE COURSE DURING SOCIAL ISOLATION

PERCEPCIÓN DE LOS ESTUDIANTES SOBRE UN CURSO EN LÍNEA DURANTE EL AISLAMIENTO SOCIAL

Nívea Maria da Costa Sousa Leite[1]
Livia de Sousa Oliveira Macedo[2]
Jovan Marques Lara Junior[3]
Layane Ribeiro de Araujo Leal[4]
Rosana Martins Carneiro[5]

INTRODUÇÃO

A situação de isolamento social, imposta pela pandemia de COVID-19 no Brasil em 2020, obrigou escolas de ensino básico e superior, público e particular, de todo Brasil, a adotarem o ensino através de atividades remotas. A educação remota, adotada como um modelo emergencial para suprir a necessidade de ensino durante a quarentena, utiliza intensamente as tecnologias virtuais.

No entanto, novos desafios surgiram diante da atual realidade, por exemplo, as limitações tecnológicas dos estudantes. Para ilustrar esse quadro, a pesquisa TIC Educação publicada em 2020, revelou que 39% dos estudantes de escolas públicas urbanas e 9% nas escolas particulares, não tinham computador ou tablet em casa. Esse foi o cenário no qual se iniciou o ensino remoto brasileiro (COMITÊ GESTOR DA INTERNET NO BRASIL, 2020).

O novo contexto de ensino trouxe consigo a necessidade de adoção de novas estratégias pedagógicas, como capacitação docente, adaptação dos estudantes, além de desafios como saúde mental da comunidade e manejo do tempo para estudo, e a garantia de acesso por parte dos estudantes tornou-se uma preocupação da comunidade acadêmica (RAJAB MH, 2020).

Isto posto, coube avaliar por meio deste trabalho, o local de acesso às tecnologias digitais, os dispositivos tecnológicos utilizados e a opinião dos alunos sobre essa nova modalidade de ensino.

[1] Tecnologia em Alimentos, IFPI, nivea.sousa@ifpi.edu.br
[2] Tecnologia em Alimentos, IFPI, jovan.marques@ifpi.edu.br
[3] Tecnologia em Alimentos, IFPI, liviamacedo@ifpi.edu.br
[4] Tecnologia em Alimentos, IFPI, layaner.leal@ifpi.edu.br
[5] Doutora, IFPI, rosana.pires@ifpi.edu.br

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Em 11 de março de 2020, a OMS afirmou que COVID-19 era agora caracterizada como pandemia (Folha..., s.d.). Devido a este cenário que afetou o mundo, as pessoas tiveram suas rotinas afetadas, principalmente pelo isolamento social e quarentena no trabalho e escola. Neste sentido, escolas e universidades enfrentaram o desafio de seguir promovendo a aprendizagem *online,* por meio de plataformas digitais (HODGES *et al.,* 2020).

O ensino remoto se mostrou uma opção importante para garantir o vínculo entre estudantes e professores, especialmente diante da dificuldade de se fazer projeções sobre o retorno das aulas presenciais (ARRUDA, 2020).

Pesquisador na área, Magalhães, 2021, acredita que não se deve criar barreiras no acesso à educação, sobretudo para crianças e adolescentes que já se encontram em situação de vulnerabilidade. No entanto, revela que antes de pensar em EAD e em outras modalidades de ensino remoto, é necessário massificar os investimentos em educação e desenvolver políticas públicas nesse campo que levem em consideração as condições sociais e econômicas em que vive a maior parte dos estudantes brasileiros, principalmente os mais pobres e vulneráveis, sobre os quais as consequências da pandemia de covid-19 têm se abatido com mais gravidade.

Pesquisas tem sinalizado que para reduzir a inequidade entre os discentes em relação ao acesso às plataformas remotas, de modo a evitar que as estratégias pedagógicas sejam um fator de desigualdade no processo ensino-aprendizagem, é importante realizar a identificação de estudantes com dificuldade de acesso, a escuta atenta sobre o ensino remoto e a doação de dispositivos (APPENZELLER, et al. 2020).

Embora sejam muitas as dificuldades enfrentadas durante o período da pandemia, as famílias apresentaram criatividade e demonstraram grande poder de adaptação para enfrentar a situação. As principais dificuldades enfrentadas pelos pais durantes a pandemia foram: a administração do tempo, à concentração no trabalho e estudos, à internet ruim e a conciliar o estudo do filho com o trabalho. As estratégias adotadas para lidar com estes problemas são a organização da rotina, melhor ambientação do local de trabalho e estudo, a conversa a fim de melhor informar os filhos e o acompanhamento deles em suas atividades (LUNARDI, 2021).

As experiências advindas dos desafios enfrentados durante a pandemia de

COVID-19 deverão ser usadas como base para o desenvolvimento de políticas públicas para outras situações adversas que o país possa enfrentar (NAKANO, 2021).

METODOLOGIA

A presente pesquisa foi desenvolvida com base em abordagem quantitativa. O público-alvo foram alunos matriculados no curso de Rotulagem Geral de Alimentos, ofertado de forma remota pelo IFCE no programa de Formação Inicial e Continuada (FIC), em 2020, através da plataforma educacional Google Sala de Aula. Foi aplicado um questionário utilizando a ferramenta de formulários do Google, com perguntas fechadas sobre o perfil do público-alvo, o local de acesso às tecnologias digitais, os dispositivos tecnológicos utilizados e a opinião dos alunos sobre essa nova modalidade de ensino. Os dados obtidos foram analisados pelo Programa SPSS, v. 21.0, determinando-se as frequências absolutas e relativas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

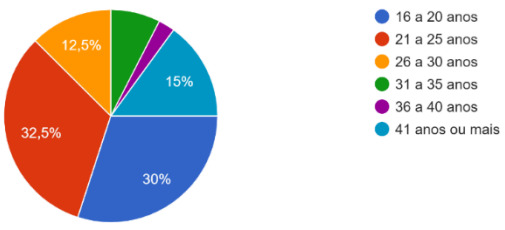
CARACTERIZAÇÃO DOS DISCENTES

Participaram da pesquisa 40 alunos, regularmente matriculados no curso de Rotulagem Geral de Alimentos, com carga horária de 40 horas, ofertado de forma remota pelo IFCE no programa de Formação Inicial e Continuada (FIC) através da plataforma educacional Google Sala de Aula, no ano de 2020.

A maior parte do discentes informou faixa etária que variava de 16 a 20 anos (30%) e 21 a 25 anos (32,5%). Os demais participantes afirmaram ter idade acima de 41 anos (15%), entre 26 e 30 anos (12,5%), entre 31 e 35 anos (7,5%) e entre 36 e 40 anos (2,5%) (Gráfico 1).

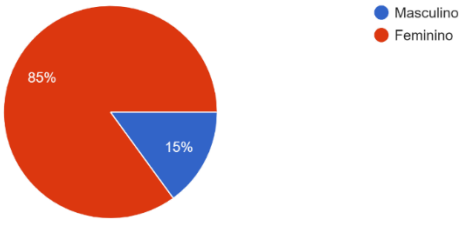
Em relação ao gênero, a grande maioria dos discentes participantes afirmaram ser do sexo feminino (85%), enquanto 15% eram do sexo masculino (Gráfico 2).

Gráfico 1: Faixa etária dos discentes.



Fonte: própria (2021).

Gráfico 2: Gênero dos discentes.



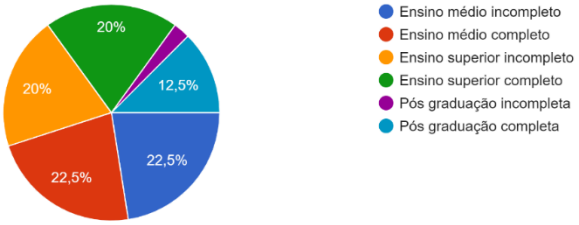
Fonte: própria (2021).

Estas informações corroboram com CensoEAD.BR, da Associação Brasileira de Educação a Distância (ABED), que abrange dados de 2019 e 2020, mostrando que o público feminino é maioria na Educação a Distância, representando 55,7%, contra 44,3% de homens. A maior presença das mulheres no ensino a distância pode ser devido à possibilidade em poder conciliar melhor os estudos com as tarefas do dia a dia. Nessa situação o/a aluno (a) pode escolher o horário mais conveniente para estudar e desenvolver as tarefas de acordo com a sua rotina.

No quesito escolaridade, observou-se que a população era bem heterogênea, apresentando nível educacional variado. Aqueles alunos que revelaram ter ensino médio completo ou incompleto, somaram um total de 45%. Os discentes com curso superior completo ou incompleto corresponderam a 40% do total e os 15% restantes, indicaram pós-graduação completa ou incompleta (Gráfico 3).

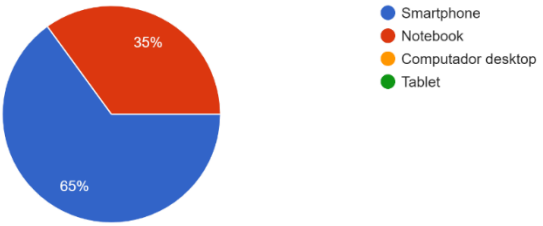
Ao serem questionados sobre qual o dispositivo tecnológico mais utilizado para assistir ao curso, 65% dos alunos responderam o Smartphone, seguido do notebook (35%). Nenhum discente afirmou fazer uso de computador desktop ou tablet (Gráfico 4).

Gráfico 3: Escolaridade dos alunos.



Fonte: própria (2021).

Gráfico 4: Dispositivo tecnológico utilizado pelos alunos para assistir as aulas do curso.



Fonte: própria (2021).

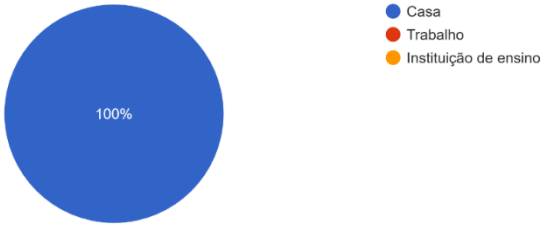
Em pesquisa realizada por Simone Appenzeller et al. (2020) após a suspensão das atividades presenciais e a implementação do ensino remoto do curso de Medicina da Unicamp, foi encontrado que a maior parte dos alunos acompanhava as aulas por computadores e notebooks, mas, muitas vezes, estes eram compartilhados com outros membros da família. Alguns estudantes apontaram também que muitas vezes, não conseguiam acompanhar o curso por falta de aparelhos ou acesso à internet.

O próprio domicílio foi o local em que 100% dos estudantes utilizaram a internet para assistir as aulas do curso. Nenhum deles apontou ter frequentado o trabalho ou a instituição de ensino com este objetivo (Gráfico 5).

No entanto, se pudessem escolher, 60% dos estudantes preferia ter aulas

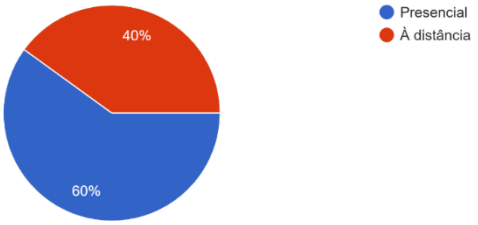
presenciais, em detrimento dos 40% que preferiam cursá-lo à distância (Gráfico 6). As famílias precisaram adequar espaços privativos para trabalho e estudo. Sabe-se que o desenvolvimento do Ensino Remoto Emergencial depende do acesso à internet domiciliar, por educadores e discentes, onde estes indivíduos estão convivendo com as dificuldades individuais e familiares, laborais e culturais relativas às diversas políticas de isolamento social postas pela situação de pandemia (CASTIONI et al. 2021).

Gráfico 5: Local onde os alunos mais utilizaram a internet para assistir as aulas do curso.



Fonte: própria (2021).

Gráfico 6: Preferência dos alunos para o curso quanto à modalidade de ensino.



Fonte: própria (2021).

CONCLUSÕES

Durante o isolamento social surgiu a oportunidade para realização de ensino de forma remota. O público feminino e jovem (16 a 25 anos) foi maioria no ensino à distância. O nível de escolaridade foi bem heterogêneo, variando desde o ensino médio incompleto até a pós-graduação. A maioria dos estudantes, se pudesse escolher, preferia que o curso fosse presencial. O principal dispositivo tecnológico utilizado para acessar as aulas foi o smartphone e o local no qual acessavam a internet era a própria residência.

REFERÊNCIAS

APPENZELLER, S; MENEZES, F H; SANTOS, G G; PADILHA, R F; GRAÇA, H S; BRAGANÇA, J F. Novos tempos, novos desafios: estratégias para equidade de acesso ao ensino remoto emergencial. **Rev. bras. educ. med.** 44 (Suppl 01) • 2020.

ARRUDA, Eucídio Pimenta. Educação remota emergencial: elementos para políticas públicas na educação brasileira em tempos de Covid-19. **Em Rede: Revista de Educação a Distância**, Porto Alegre, v.7, n.1, p. 257-275, 2020. Disponível em: https://www.aunirede.org.br/revista/index.php/emrede/article/view/621. Acesso em: 15 set. 2024.

CASTIONI, R; MELO, A A S; NASCIMENTO, P M; RAMOS, D L. Universidades federais na pandemia da Covid-19: acesso discente à internet e ensino remoto emergencial. **Ensaio: aval. pol. públ. Educ.**, Rio de Janeiro, v. 29, n. 111, p. 399-419, June 2021.

CENSO EAD.BR: relatório analítico da aprendizagem a distância no Brasil 2019/2020 [organização] **ABED – Associação Brasileira de Educação a Distância**; Camila Rosa (tradutora). Curitiba: Inter Saberes, 2021.

COMITÊ GESTOR DA INTERNET NO BRASIL. **Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras: TIC Educação 2019** [livro eletrônico]. Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR. 1. ed. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2020.

FOLHA informativa sobre covid-19, s.d., 2020. Disponível em: https://www.paho.org/pt/covid19/historico-da-pandemia-covid-19. Acesso em: 24 set. 2024.

HODGES, Charles et al. Diferenças entre o aprendizado online e o ensino remoto de emergência. **Revista da Escola, Professor, Educação e Tecnologia**, Recife, v.2, p. 1-12, 2020. Disponível em: https://escribo.com/revista/index.php/escola/article/view/17. Acesso em: 15 set. 2024.

LUNARDI, N M S S et al. Aulas Remotas Durante a Pandemia: dificuldades e estratégias utilizadas por pais. **Educ. Real.** 46 (2), 2021.

MAGALHÃES, R C S. Pandemia de covid-19, ensino remoto e a potencialização das desigualdades educacionais. **Hist. cienc. Saúde – Manguinhos.** 28 (4), out-dez, 2021.

NAKANO, T C; ROZA, R H; OLIVEIRA, A W. Ensino remoto em tempos de pandemia: reflexões sobre seus impactos. **e-Curriculum,** São Paulo, v. 19, n. 3, p. 1368-1392, jul. 2021. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1809-38762021000301368&lng=pt&nrm=iso. Acessos em 20 set. 2024.

RAJAB, M H, GAZAL, A M, ALKATTAN, K. Challenges to online medical education during the COVID-19 pandemic. **Cureus.** 2020;12(7).

A PREVENÇÃO E COMBATE DO BULLYING NAS ESCOLAS DE ENSINO MÉDIO

PREVENIR Y COMBATIR EL ACOSO EN ESCUELAS SECUNDARIAS

PREVENTING AND COMBATING BULLYING IN HIGH SCHOOLS

Mariana Alves da Silva[1]
Mariana Jhennyfer Ferreira e Silva[2]
Naylla Maria de Assis Rodrigues[3]
José Henrique dos Santos Gonçalves[4]
Silvia Cristina Carvalho Sampaio[5]

INTRODUÇÃO

O bullying é um problema generalizado em escolas de todo o mundo. Trata-se de uma violência intencional e repetitiva, podendo ser praticada em ambiente escolar, e neste caso é praticada por um ou mais estudantes e dirigida a outros, manifestando uma relação maculada pela discriminação em diversos aspectos relacionados a pessoa humana. Mediante a ocorrência do bullying foi constatado que ele exerce efeito negativo sobre a escolarização, a saúde e o desenvolvimento psicossocial, atingindo, além de suas vítimas, os próprios agressores e as testemunhas, vez que contamina de modo negativo a todas as pessoas envolvidas. Outro ponto observado para a realização das pesquisas sobre bullying é que, regra geral, as agressões podem ser praticadas de forma proativa, como uma ação deliberada e planejada, com o propósito de atingir algum objetivo, não necessitando de estímulos para se efetivar ou ainda de forma reativa, como defesa contra alguma provocação ou agressão sofrida. Diante desse contexto, pretende-se apresentar os impactos causados pelo bullying junto a Instituições de Ensino de Ensino Médio e com isso objetiva-se apresentar soluções que possam minimizar a sua aplicação, e dentro dessa perspectiva, prevenir a sua ocorrência. Para tanto, serão apresentadas informações de outras pesquisas já realizadas, bem com um estudo de caso através de um fato ocorrido de prática de bullying com um estudante de ensino médio que culminou com o suicídio. Esclarece-se ainda que entre as pesquisas realizadas estão as da disciplina Ética Profissional e Cidadania, onde os alunos puderam ter

[1] Técnico em Administração – Ensino Médio, Instituto Federal do Piauí – Campus Valença
[2] Técnico em Administração – Ensino Médio, Instituto Federal do Piauí – Campus Valença
[3] Técnico em Administração – Ensino Médio, Instituto Federal do Piauí – Campus Valença
[4] Técnico em Administração – Ensino Médio, Instituto Federal do Piauí – Campus Valença
[5] Mestre em Direito das Relações Sociais e Trabalhistas, Instituto Federal do Piauí – Campus Valença, silvia.sampaio@ifpi.edu.br

acesso a pesquisas, tanto sobre a legislação aplicada ao bullying como de casos reais que aconteceram no Brasil. Com isso, pretende-se contribuir para a erradicação deste prática junto às Escolas e assim, tentar proteger as crianças e adolescentes.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A legislação brasileira que aborda o bullying inclui a Lei n.º 13.185/2015, a recente Lei n.º 14.811/2024 e o Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA).

De forma resumida, a Lei n.º 13.185/2015, instituiu o Programa de Combate à Intimidação Sistemática, mas não estabeleceu punição específica para o ato específico. Contudo, como medida importante, obriga as escolas, clubes e agremiações recreativas a promoverem medidas de conscientização, prevenção, diagnóstico e combate.

Já a Lei n.º 14.811 de 2024, tipificou o bullying como crime e prevê punição de multa se a conduta não for mais grave. Identificou ainda a punição para o cyberbullying com reclusão de dois a quatro anos e multa. A lei também classificou crimes cometidos contra menores de 18 anos como hediondos, o que impede o pagamento de fiança ou liberdade provisória.

O Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA), em seus artigos 101, II, IV e V, prevê medidas de proteção para combater o bullying, objeto deste poster, como orientação, apoio e acompanhamento temporário para a família do agressor e do agredido.

Inicia-se a análise pelo artigo 5.º, do referido Estatuto que indica que nenhuma criança ou adolescente será objeto de qualquer forma de negligência, discriminação, exploração, violência, crueldade e opressão, punido na forma da lei qualquer atentado, por ação ou omissão, aos seus direitos fundamentais.

Continua a alertar, em seu artigo 15, que toda criança e adolescente têm direito à liberdade, ao respeito e à dignidade como pessoas humanas em processo de desenvolvimento e como sujeitos de direitos civis, humanos e sociais garantidos especialmente na Constituição, bem como em outras normas jurídicas.

Esse direito ao respeito, previsto no artigo 17, consiste na inviolabilidade da integridade física, psíquica e moral da criança e do adolescente, abrangendo a preservação da imagem, da identidade, da autonomia, dos valores, ideias e crenças, dos espaços e objetos pessoais.

Indicando ainda em seu art. 18, ser dever de todos velar pela dignidade da criança e do adolescente, pondo-os a salvo de qualquer tratamento desumano, violento, aterrorizante, vexatório ou constrangedor.

Reforça-se a importância do dever de comunicar essa iminência ao Conselho Tutelar que é o órgão - administrativo, municipal, permanente e autônomo - encarregado pela sociedade de zelar pelo cumprimento dos direitos da criança e do adolescente.

O artigo 13 do Estatuto apresenta essa obrigatoriedade de comunicação à autoridade competente no caso de conhecimento de maus tratos perpetrados contra crianças e adolescentes.

Aqueles que não o fizerem incorrerão na pena prevista no art. 245 do referido Estatuto.

O artigo 13 trata dos casos de suspeita ou confirmação de maus tratos contra criança ou adolescente e que deverão ser obrigatoriamente comunicados ao Conselho Tutelar da respectiva localidade, sem prejuízo de outras providências legais.

Por fim, o artigo 245 alerta que deixar o médico, professor ou responsável por estabelecimento de atenção à saúde e de ensino fundamental, pré-escola ou creche, de comunicar à autoridade competente os casos de que tenha conhecimento, envolvendo suspeita ou confirmação de maus-tratos contra criança ou adolescente, poderá ser sancionado com a pena de multa de três a vinte salários de referência, aplicando-se o dobro em caso de reincidência.

Assim, resta definido que a escola é corresponsável nos casos de bullying, face ter sido comprovado por pesquisas realizadas, ser o local de maior incidência de comportamentos agressivos e transgressores que se evidenciam ou se agravam na maioria das vezes. Portanto, a direção da escola (como autoridade máxima da instituição) deve acionar os pais, os Conselhos Tutelares, os órgãos de proteção à criança e ao adolescente etc.

Caso não o faça poderá ser responsabilizada por omissão. Em situações que envolvam atos infracionais (ou ilícitos) a escola também tem o dever de fazer a ocorrência policial. Dessa forma, os fatos podem ser devidamente apurados pelas autoridades competentes e os culpados responsabilizados. Tais procedimentos evitam a impunidade e inibem o crescimento da violência e da criminalidade infantojuvenil.

A indenização por dano moral não mais suscita dúvidas, é a consagração do dano moral direto, em face dos termos do princípio constitucional previsto no art. 5º, X, que dispõe: “São invioláveis a intimidade, a vida privada, a honra e a imagem das pessoas, assegurando o direito à indenização pelo dano material ou moral decorrente de sua violação.”

Ressalta-se ainda que o comportamento discriminatório e agressivo dos *bullies* atenta acintosamente contra o respeito e a dignidade de suas vítimas ferindo o seu direito fundamental, qual seja, a dignidade da pessoa humana.

METODOLOGIA

Será realizada pesquisa quali-quantitativa, aplicando questionários sobre bullying para coletar informações entre os alunos do Campus Valença do Instituto Federal do Piauí, para serem apresentados em dados quantitativos mensuráveis e expressos em formato numérico, bem como através da realização de pesquisas sobre o tema realizada conjuntamente com os alunos da disciplina Ética Geral e Cidadania, que faz parte da grade do curso Técnico em Administração – Nível Médio, do referido Instituto.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através das pesquisas realizadas pelos alunos quando da prática da disciplina, pode-se constatar a gravidade da prática do bullying considerando os dados estatísticos apresentados abaixo:

- Em 2021, 37,8% das escolas brasileiras que responderam a uma pesquisa relataram ter registrado casos de bullying.
- Em 2023, o DataSenado apontou que cerca de 6,7 milhões de estudantes sofreram algum tipo de violência na escola, o que representa 11% dos estudantes matriculados no país.
- De acordo com o IBGE, 12% dos estudantes brasileiros de 13 a 17 anos afirmaram ter praticado bullying na escola.
- Um estudo da UFMG concluiu que 24% dos adolescentes já sofreram algum tipo de bullying.
- A percepção de bullying é mais frequente entre pessoas mais jovens: 52% das pessoas de 16 a 29 anos disseram que já sofreram bullying, enquanto para pessoas com 60 anos ou mais, o número cai para 19%.
- A maior incidência de bullying ocorre entre os alunos da faixa de 11 a 15 anos.
- O bullying ocorre em maior proporção em estabelecimentos de ensino privado.

- A região Sudeste do país é a que apresenta maior ocorrência de bullying, seguida do estado de São Paulo.

CONCLUSÕES

Conclui-se referenciando a importância de discussão do tema, considerando os efeitos relacionados a essa prática que pode vir a comprometer não somente a saúde física, mas também a mental, podendo incorrer na condição mais grave, que é a perda da vida.

REFERÊNCIAS

Brasil, Lei n.º 13.185, de 06 de novembro de 2015. Institui o Programa de Combate à Intimidação Sistemática (Bullying). Disponivel em https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13185.htm. Acesso 30 out 2024.

Brasil. Lei n.º 14.811, de 12 de janeiro de 2024. Institui medidas de proteção à criança e ao adolescente contra a violência nos estabelecimentos educacionais ou similares, prevê a Política Nacional de Prevenção e Combate ao Abuso e Exploração Sexual da Criança e do Adolescente e altera o Decreto-Lei nº 2.848, de 7 de dezembro de 1940 (Código Penal), e as Leis nºs 8.072, de 25 de julho de 1990 (Lei dos Crimes Hediondos), e 8.069, de 13 de julho de 1990 (Estatuto da Criança e do Adolescente). Disponivel em https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2024/lei/l14811.htm. Acesso 30 out 2024.

Brasil. Lei n.º 8.069, de 13 de julho de 1990. Dispõe sobre o Estatuto da Criança e do Adolescente e dá outras providências. Disponível em https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8069.htm. Acesso 30 out 2024.
Casadei, Silmara Rascalha. Bullying não é amor! Lisie De Lucca, ilustrações. São Paulo: Cortez, 2020.

Pequeno da Silva G.; Silva G. P.; Fernandes R. M.; Moriel Junior J. G. Bullying e violência no ambiente escolar: uma revisão de literatura no período de 2015-2019. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 11, n. 13, p. e860, 18 jul. 2019. Disponível em https://acervomais.com.br/index.php/saude/article/view/860. Acesso em 09 nov 2024.

Silva, J. L. da, Oliveira, W. A. de, Mello, F. C. de M., Prado, R. R. do, Silva, M. A. I., & Malta, D. C.. (2019). Prevalência da prática de bullying referida por estudantes brasileiros: dados da Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar, 2015. Epidemiologia e Serviços de Saúde, 28(2), e2018178. https://doi.org/10.5123/S1679-49742019000200005

TRANSFORMANDO A GESTÃO DO ENSINO NO IFPI COM FERRAMENTAS SELF-SERVICE DE BUSINESS INTELLIGENCE

TRANSFORMANDO LA GESTIÓN DE LA ENSEÑANZA EN EL IFPI CON HERRAMIENTAS SELF-SERVICE DE BUSINESS INTELLIGENCE

TRANSFORMING TEACHING MANAGEMENT AT IFPI WITH SELF-SERVICE BUSINESS INTELLIGENCE TOOLS

Diego Mendes Pinheiro Costa[1]
Odimógenes Soares Lopes[2]

INTRODUÇÃO

No cenário educacional atual, dados são essenciais para uma gestão eficiente e para a tomada de decisões estratégicas. Em um ambiente moldado pelo conhecimento, converter dados brutos em informação e, posteriormente, em conhecimento significativo, torna-se crucial. É nesse contexto que o Business Intelligence (BI) surge como uma ferramenta poderosa. O BI permite transformar dados em informações valiosas e, por meio da análise e interpretação, gerar conhecimento aplicável à gestão educacional. Este relato explora como a aplicação prática do BI pode revolucionar a gestão educacional, proporcionando insights que melhoram o desempenho acadêmico, otimizam recursos e promovem uma administração mais eficaz.

Para Davenport & Prusak (2000), dados são a matéria prima, os fatos brutos e sem significado próprio. Informação é o resultado do processamento e da organização desses dados, tornando-os compreensíveis e relevantes. Conhecimento, por sua vez, é a aplicação da informação para a resolução de problemas e tomada de decisões. No contexto do IFPI, com seus 20 campi, centenas de cursos e milhares de aluno, embora dados como registros de matrícula, curso, modalidade, etnia, sexo e renda estivessem acessíveis à gestão, estes se apresentavam como números soltos e de difícil visualização. Diante dessa constatação, identificou-se a necessidade de estreitar o fluxo de transformação de dados em conhecimento, garantindo que a Pró-Reitoria de Ensino do IFPI tivesse autonomia na gestão e análise de seus dados.

[1] Procurador Institucional e Professor, Instituto Federal do Piauí, diegomendes@ifpi.edu.br
[2] Pró-Reitor de Ensino e Professor, Instituto Federal do Piauí, odimógenes@ifpi.edu.br

RELATO DE EXPERIÊNCIA

A necessidade de transformar dados em informações acionáveis sempre foi latente na Pró-Reitoria de Ensino do IFPI. A abundância de dados nos sistemas institucionais, como o Sistema Unificado de Administração Pública (SUAP), contrastava com a dificuldade em analisá-los de forma integrada e eficiente. Visualizar tendências, identificar gargalos e embasar tomadas de decisões estratégicas com agilidade era um desafio constante. A cada nova demanda por indicadores, iniciava-se um processo trabalhoso e manual de coleta e tratamento de dados. Informações extraídas de diferentes fontes, planilhas gigantescas eram criadas e a análise se tornava um verdadeiro exercício de "mineração de dados" com ferramentas limitadas. Diversas tentativas isoladas de construção de painéis de indicadores esbarravam na falta de expertise em desenvolvimento de sistemas.

Em 2021, a partir de um diálogo profícuo com a Diretoria de Planejamento Institucional, vislumbrou-se uma solução: a implementação de um sistema de Business Intelligence (BI) com interface intuitiva e foco na autonomia do usuário - o modelo self-service BI, conceito que ganhou força como resposta à crescente demanda por autonomia e agilidade na análise de dados, permitindo que os próprios usuários explorem as informações e extraiam insights relevantes (Imhoff & White, 2011). A escolha recaiu sobre o Google Data Studio (atualmente Google Looker Studio) e, com ele, o primeiro painel de análise de indicadores acadêmicos do IFPI tornou-se realidade, demonstrando-se não apenas oportuno, mas essencial para a gestão da instituição.

O primeiro passo dessa jornada foi a definição clara dos objetivos e indicadores-chave de performance. Em conjunto com a equipe da Pró-Reitoria, mapeamos as principais necessidades de informação, como por exemplo:

Desempenho Acadêmico: Analisar o desempenho dos estudantes por curso, período e campus, investigando fatores idade, sexo, renda e etnia.

Evasão: Compreender as causas da evasão, identificando cursos e perfis de estudantes com maior risco.

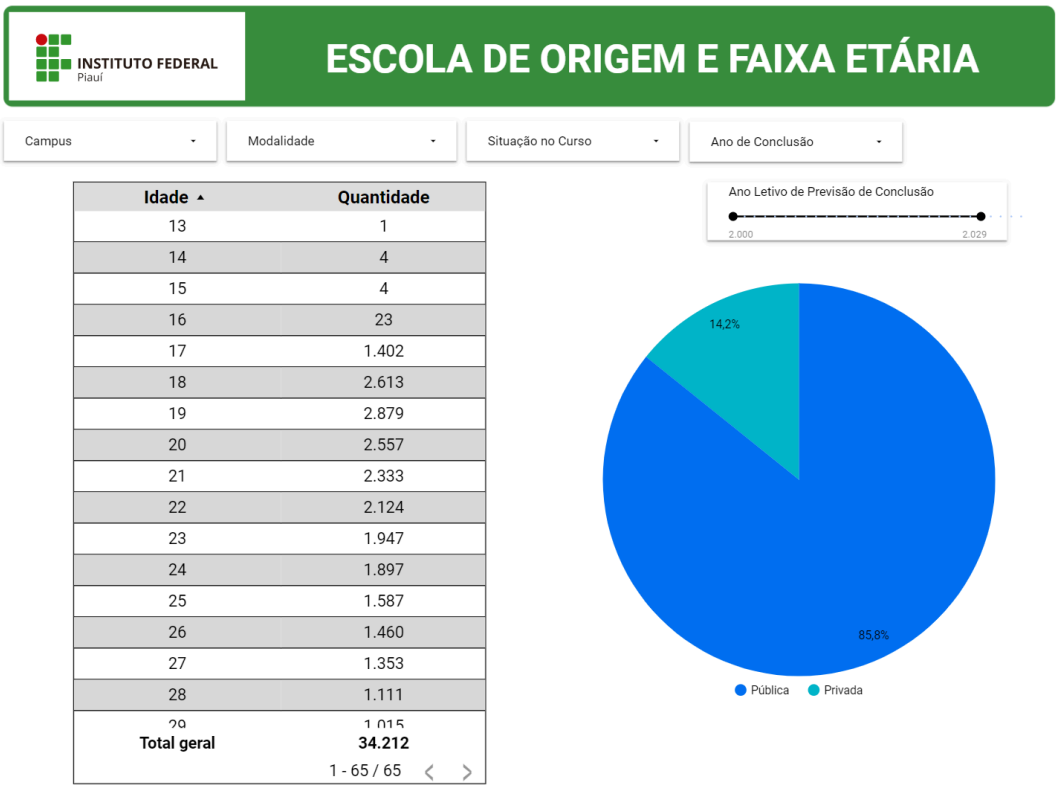
Distribuição de Carga Horária (CH) Docente: Analisar e aprimorar a distribuição da carga horária dos docentes de forma mais eficiente e estratégica com base em dados reais de demanda e alocação.

Com os objetivos definidos, iniciamos a extração e tratamento dos dados. Através da criação de filtros para exportações de dados por planilhas do SUAP, com

informações sobre matrículas, cursos, docentes e outras variáveis relevantes. Embora trabalhosa, essa etapa foi importante para garantir a qualidade e confiabilidade dos dados utilizados no BI.

A etapa seguinte consistiu na modelagem dos dados no Looker. Criamos dashboards interativos e visuais, utilizando gráficos e tabelas que permitissem explorar as informações de forma dinâmica e interativa, conforme representada na figura 01 (IFPI, 2021). A interface intuitiva do Looker possibilitou a criação de painéis personalizados e interativos, cada qual com suas próprias métricas, filtros e elementos visuais. Essa flexibilidade permitiu que cada equipe explorasse os dados de forma autônoma e obtivesse insights relevantes para suas áreas específicas de atuação.

Figura 01: Painel de indicadores escola de origem e faixa etária.



Idade	Quantidade
13	1
14	4
15	4
16	23
17	1.402
18	2.613
19	2.879
20	2.557
21	2.333
22	2.124
23	1.947
24	1.897
25	1.587
26	1.460
27	1.353
28	1.111
29	1.015
Total geral	**34.212**

1 - 65 / 65

Fonte: IFPI (2024).

O impacto da implementação do BI foi rapidamente percebido:

Visão Unificada: Pela primeira vez, a equipe da Pró-Reitoria passou a ter acesso a uma visão unificada e em tempo real dos dados acadêmicos do IFPI.

Análise e Tomada de Decisões Ágil: A possibilidade de segmentar os dados por diversos filtros permitiu análises mais aprofundadas, revelando padrões e tendências que antes passavam despercebidos. Decisões antes baseadas em

intuição passaram a ser respaldadas por dados concretos.

Autonomia e Eficiência: A Pró-Reitoria conquistou autonomia para analisar seus próprios dados, sem depender de outros setores. A geração de relatórios automatizados e a facilidade de acesso à informação otimizaram o tempo da equipe, liberando-a para atividades estratégicas.

CONCLUSÕES

A implementação do BI no IFPI, embora desafiadora em alguns momentos, foi extremamente gratificante. A transformação de dados brutos em insights valiosos através do Looker e do SUAP permitiu à Pró-Reitoria de Ensino tomar decisões mais assertivas, direcionando ações para a melhoria da qualidade e da eficiência do ensino na instituição. O sucesso da iniciativa consolida o BI como ferramenta indispensável para a gestão educacional moderna e inovadora.

REFERÊNCIAS

DAVENPORT, Thomas H. **Working knowledge:** How organizations manage what they know. NewYork Harvard Business School, 1998.

IFPI, INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ. **Dashboard de Painel de indicadores escola de origem e faixa etária**. Dashboard criado no Looker. 15 set. 2024.

IMHOFF, Claudia; WHITE, Colin. Self-service business intelligence: Empowering users to generate insights. **TDWI best practices report**, v. 40, 2011.

GOOGLE. Looker. [Teresina, PI]: **Google LLC**, 2021. Disponível em: https://looker.com/. Acesso em: 20 abr. 2021.

IMPLEMENTAÇÃO DA TECNOLOGIA SOCIAL "FOSSA VERDE" NAS ESCOLAS PÚBLICAS DOS MUNICÍPIOS DE CORRENTE E SÃO GONÇALO DO GURGUÉIA, NO EXTREMO SUL PIAUIENSE

IMPLEMENTACIÓN DE LA TECNOLOGÍA SOCIAL 'FOSSA VERDE' EN LAS ESCUELAS PÚBLICAS DE LOS MUNICIPIOS DE CORRENTE Y SÃO GONÇALO DO GURGUÉIA, EN EL EXTREMO SUR DE PIAUÍ

IMPLEMENTATION OF SOCIAL TECHNOLOGY 'GREEN FOSSA' IN PUBLIC SCHOOLS IN THE MUNICIPALITIES OF CORRENTE AND SÃO GONÇALO DO GURGUÉIA, IN THE EXTREME SOUTH OF PIAUÍ

Andriella Maciel da Cruz[1]
Ryan Douglas Alves[2]
Pablo Kauã Maciel da Cruz[3]
Israel Lobato Rocha[4]

INTRODUÇÃO

A implementação de práticas sustentáveis em ambientes escolares tem se mostrado uma estratégia eficaz para promoção da educação ambiental e o desenvolvimento de uma consciência ecológica desde as primeiras etapas da formação educacional. De acordo com Gomes (2024), a educação sobre sustentabilidade capacita os indivíduos a se tornarem agentes de mudanças, equipando-os com as ferramentas e conhecimentos necessários para promover práticas sustentáveis tanto em suas vidas pessoais quanto em instituições que atuarem. Ademais, este relato de experiência apresenta a execução do projeto “Escola Sustentáveis: Tecnologia Sociais Intervenções Ambientais no extremo sul do Piauí”, responsável pela instalação de tecnologias sustentáveis em escolas públicas dos municípios de São Gonçalo do Gurguéia e Corrente, no estado do Piauí.

O projeto visa a replicação de tecnologias sociais para o tratamento simplificado da água e saneamento ambiental, com objetivo de sensibilizar e educar a comunidade escolar sobre a importância da conservação dos recursos naturais. O projeto contribuiu para 447 pessoas beneficiadas diretamente.

[1] Gestão Ambiental, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - Campus Corrente, macielandriella@gmail.com
[2] Gestão Ambiental, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - Campus Corrente, ryalvesdouglass@gmail.com
[3] Matemática, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - Campus Corrente, macieldacruzpablokaua@gmail.com
[4] Mestre em Conservação de Recursos Naturais do Cerrado, Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - Campus Corrente, Israel.lobato@ifpi.edu.br

A principal problemática enfrentada pelas escolas envolvia a ausência de um sistema eficiente de gestão de efluentes, para solucionar essas questões, o projeto propôs a implementação de soluções sustentáveis, como a força verde, que, além de tratar efluentes de forma simplificada, promove a reutilização de materiais acessíveis e a integração com meio ambiente.

RELATO DE EXPERIÊNCIA

A implementação da fossa verde nas escolas de São Gonçalo do Gurguéia e Corrente, no estado do Piauí, foi marcada pela participação ativa de professores, diretores e outros membros da comunidade escolar no processo de escolha das tecnologias sustentáveis. Esses profissionais tiveram um papel crucial na identificação das necessidades específicas de suas instituições e nas seleções das soluções mais adequadas para promover a sustentabilidade local. O projeto focou especialmente nos estudantes no ensino fundamental, que foram o público-alvo principal, oferecendo-lhes uma experiência prática que contribuiu significa para sua formação em relação a consciência ambiental.

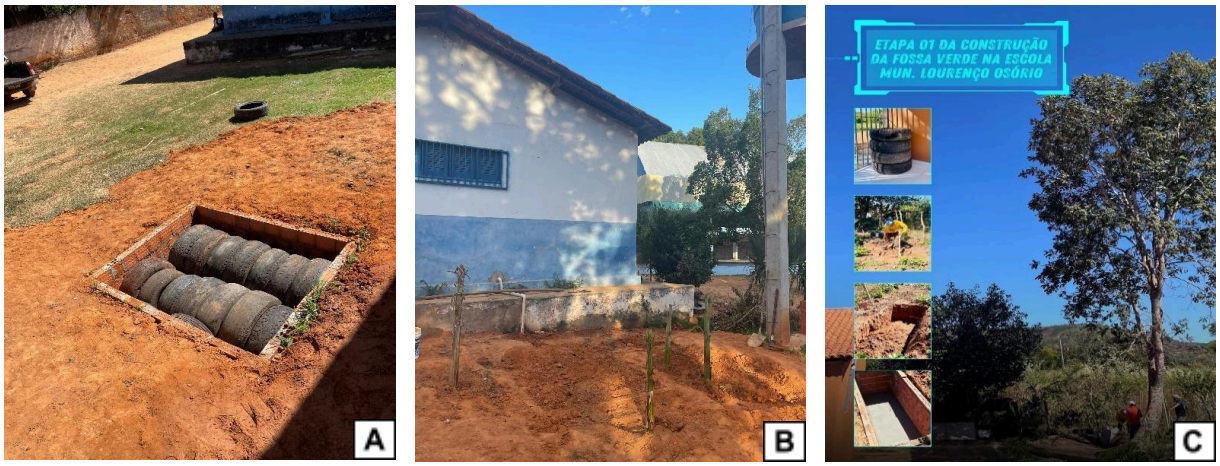
Embora os alunos não tenham participado diretamente da escolha das tecnologias, sua inclusão nas atividades práticas foi fundamental, durante a implementação da força verde, eles aprenderam sobre os desafios ambientais relacionada à gestão de efluentes, e na prática, puderam vivenciar os benefícios de uma abordagem sustentável.

A principal problemática enfrentada pelas escolas era a ausência de um sistema eficiente de efluentes, resultando em contaminação tanto do solo quanto da água. Para confirmar essa situação, foi conduzido um diagnóstico inicial que mapeou as condições atuais das escolas e identificou as principais necessidades e desafios. Com base nesses dados, foram organizadas oficinas para os professores com o intuito de discutir sobre a problemática.

Com o envolvimento da comunidade escolar, a construção da fossa verde foi concebida para suprir a necessidade de um sistema de tratamento de fluentes que pudesse ser eficiente e sustentável. Conforme destacado por Coelho, Reinhardt e Araújo (2024) a fossa verde é uma abordagem de saneamento ecológico que atua como tecnologia social, valorizando os recursos naturais e levando em conta o contexto cultural e os recursos disponíveis da comunidade. Essa tecnologia tem evoluído através da interação entre o conhecimento acadêmico e as práticas

tradicionais de uma comunidade que carece de serviços públicos de saneamento. A fossa verde foi projetada para receber o efluente da pia da cozinha nas duas escolas municipais, foi transformada em uma solução ecológica que aproveita materiais sustentáveis e acessíveis, como blocos, pneus reutilizados e cimento, além da plantação de bananeiras ao redor do sistema (Figura 1). Os pneus, por exemplo, não só contribuíram para a redução de resíduos sólidos, como também forneceram uma estrutura robusta e durável para a fossa. Os blocos e o cimento foram usados para construção das paredes da fossa, garantindo a contenção segura dos afluentes as bananeiras desempenharam um papel essencial no processo de tratamento de afluentes. Plantadas estratégica ao redor da força, suas raízes ajudaram a filtrar e purificaram efluente, ao mesmo tempo em que absorviam nutrientes, enriquecendo solo criando um ciclo sustentável de reaproveitamento de recursos.

Figura 1: Processo de implementação da Tecnologia (A) Bananeiras aplicadas ao redor da fossa (B) e Escola São Gonçalo ©.



Fonte: própria (2024).

Durante a fase de implementação, os alunos participaram ativamente da construção da fossa verde, aprendendo sobre a importância da gestão de resíduos e da reutilizar de materiais. Essas experiências práticas proporcionou um aprendizado profundo significativo, ao mesmo tempo que fomentou um senso de responsabilidade ambiental entre os estudantes (Figura 2).

Figura 2: Alunos durante a implementação da Tecnologia Social.



Fonte: própria (2024).

Como resultado, a fossa verde se mostrou uma solução eficaz para o tratamento de efluentes da cozinha, não apenas reduzindo a quantidade de resíduos orgânicos descartados, mas também melhorando a qualidade do solo ao redor.

CONCLUSÕES

A experiência de implementação da fossa verde nas escolas de São Gonçalo do Gurguéia e Corrente, demonstra o potencial transformador de iniciativas que unem educação ambiental e tecnologias sociais. O sucesso do projeto “Escolas Sustentáveis” não apenas solucionou a questão do tratamento de efluentes, mas também fortaleceu a conscientização da comunidade escolar sobre práticas sustentáveis e a importância da gestão responsável dos recursos naturais. A renovação do projeto representa uma oportunidade valiosa para ampliar os impactos positivos já alcançados, permitindo a continuidade do aprendizado e a adaptação das soluções sustentáveis às realidades locais. Ao envolver alunos, professores e a comunidade, o projeto não só capacita as novas gerações, mas também fomenta a cultura de responsabilidade ambiental que pode se espalhar para além dos muros escolares. À medida que avançamos, é fundamental continuar explorando e implementando tecnologia sociais que sejam acessíveis e adequadas ao contexto das escolas e comunidades. A replicabilidade da fossa verde em outras localidades reforça a ideia de que ações coletivas, baseadas em práticas sustentáveis e na valorização do conhecimento local, podem fazer uma diferença significativa na gestão ambiental e na qualidade de vida das populações.

Assim, a experiência vivida e os resultados obtidos não apenas contribuem

para construção de um futuro mais sustentável, mas também servem como modelo inspirador para novos projetos de extinção que buscam integral educação, tecnologia e participação comunitária na promoção da sustentabilidade.

REFERÊNCIAS

COELHO, Christine Farias; REINHARDT, Hendrik; ARAÚJO, José Carlos de. Fossa verde como componente de saneamento rural para a região semiárida do Brasil. **Engenharia sanitária e ambiental**, v. 23, p. 801-810, 2018. Disponível em: https://www.scielo.br/j/esa/a/VZ4w7kC3GQjf3ZNwTrQc9Sy/ . Acesso em: 19 de outubro de 2024.

GOMES, Vitor Carvalho. Educação e sustentabilidade: práticas sustentáveis no Colégio Sagrada Família em Forquilhinha/SC. **Contribuições a Las Ciências Sociales**, v. 17, n. 1, p. 9125-9135,2024. Disponível em: https://www.periodicos.capes.gov.br/index.php/acervo/buscador.html?task=detalhes&source=&id=W4391595489 . Acesso em: 19 de outubro de 2024.

PROJETO PODCAST: UMA EXPERIÊNCIA DE PROTAGONISMO ESTUDANTIL NO AUDIOVISUAL E MARKETING DIGITAL

PROYECTO PODCAST: UNA EXPERIENCIA DE PROTAGONISMO ESTUDIANTIL EN MARKETING AUDIOVISUAL Y DIGITAL

PODCAST PROJECT: AN EXPERIENCE OF STUDENT PROTAGONISM IN AUDIOVISUAL AND DIGITAL MARKETING

Paloma Raiane da Silva
Diogo Elias Deodato do Nascimento
Yasmim do Nascimento Sousa
Alexandre Antonio de Lima Junior
Erick Viana da Silva

INTRODUÇÃO

Segundo Rezende (2007), o Podcast é um conjunto de produção e divulgação de materiais em formato de áudio pela internet que apresenta discursos básicos a criações elaboradas. Ademais, segundo Moreira, Matos e Pessoa (2024), o podcast apresenta um conjunto de temas variados, abrangendo desde assuntos voltados à sociedade, educação e saúde até temas como religião, incluindo o espiritismo. Portanto, o presente relato tem como objetivo descrever as experiências dos estudantes de cursos de graduação, vinculados ao Instituto Federal de Pernambuco (IFPE) com Bolsas de Iniciação Acadêmica (BIA) e ao Instituto Internacional Despertando Vocações (IIDV), que participaram do projeto de extensão Podcast IIDV atuando nas atividades de comunicação. Tendo como justificativa relatar o desenvolvimento pessoal dos estudantes, por meio das experiências adquiridas ao longo de 08 meses. O relato apresenta as habilidades adquiridas decorrentes da formação e manuseio dos equipamentos que foram disponibilizados pelo Instituto IDV. Além de, destacar as novas ideias e aprendizado obtidos através do projeto. Visto que , conseguimos construir conhecimentos voltados a área de audiovisual, marketing e oratória. Juntamente com a devida orientação e colaboração de colegas mais experientes na área, que nos auxiliaram em todos os aspectos para que alcançássemos o conhecimento devido.

RELATO DE EXPERIÊNCIA

O projeto de extensão do Podcast IIDV apresenta uma abordagem leve e dinâmica sobre temas variados, proporcionando aos estudantes inseridos

conhecimentos abrangentes e simplificados sobre os temas trabalhados. Além disso, no decorrer do projeto, tivemos a oportunidade de lidar diretamente com recursos audiovisuais, desde a pré-produção até a edição final dos episódios, o que nos levou a aprender de forma prática sobre diferentes aspectos nesse canal de comunicação. Em relação aos equipamentos fornecidos como os microfones, fones de ouvido, cenário, Monitor de TV, câmeras, computador, interface de áudio, ambiente para realizar as gravações, foi possível aprender a manuseá-los de forma correta para que pudéssemos extrair ao máximo de sua qualidade, entregando um resultado com qualidade aos nossos ouvintes. Assim, proporcionando um amplo desenvolvimento de habilidades técnicas e interpessoais ao longo de sua realização.

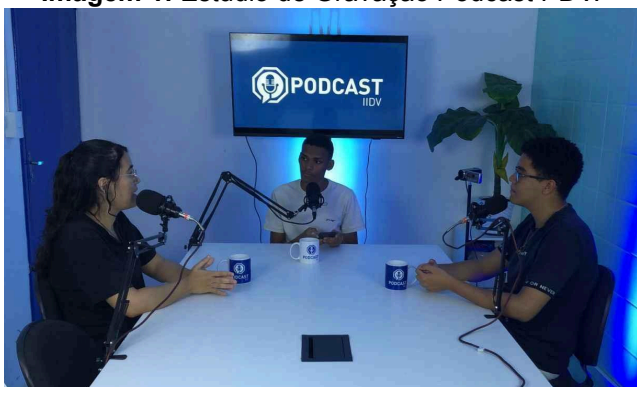
Um dos primeiros desafios foi compreender as variadas formas de captação de áudio com qualidade. Dominar o uso de microfones, mixagem de som e softwares de edição, como Audacity, OBS Studio e Adobe Audition, foi essencial para garantir que os episódios apresentassem um padrão profissional. Foram realizadas gravações de episódios pilotos, com foco na familiarização da equipe na produção de materiais sonoros e a identificação dos principais erros durante a produção. Além disso, ao longo do projeto, desenvolvemos competências de marketing, essenciais para promover o Podcast nas plataformas digitais. Visto que, o marketing digital é fundamental para a criação de relacionamento com o público e para a divulgação eficaz de produtos e serviços (Kotler, 2017). Essa parte do projeto exigiu o planejamento de estratégias de comunicação e engajamento do público, além da criação de conteúdos visuais para divulgação.

Posteriormente, demos início ao projeto intitulado “Desenvolvimento de veículos aéreos não-tripulados por meio da manufatura aditiva”, que é um projeto pertencente IFPE- campus Recife juntamente com o Instituto IIDV, onde consiste em uma série elaborada pelo Podcast dividida em três episódios baseadas em entrevistas de profissionais nas áreas da manufatura aditiva. O primeiro e o segundo episódio foram gravados com professores orientadores deste projeto. Com o objetivo de contextualizar de como ocorreu a iniciativa dele e saber mais detalhes da parte prática desde a elaboração das funções eletrônicas do drone, desenho e impressão de sua estrutura. E por fim, no terceiro episódio entrevistamos dois estudantes que participaram desse projeto e foi discutido sobre suas experiências, habilidades e conhecimentos adquiridos ao decorrer de todo o projeto.

Realizar essas gravações desde elaboração de roteiro, ajustes de enquadramento, iluminação de cenário, otimização de áudio e edição final, conseguiu deixar clara nossa evolução constante em comparação ao início de quando adentramos no projeto. Além das habilidades técnicas, o projeto proporcionou aprimorar a oratória e a condução de entrevistas. Cada episódio exigia a preparação de roteiros e perguntas que direcionassem a conversa com os convidados, o que exigia uma leitura prévia e a construção de um raciocínio fluido. Por fim, o projeto ampliou nossa visão sobre a integração entre os diferentes elementos de uma produção audiovisual.

O planejamento e execução do podcast proporcionaram uma visão mais clara de como a comunicação digital pode ser potencializada por recursos visuais, sonoros e estratégias de marketing. A experiência adquirida, tanto em termos técnicos quanto na capacidade de interação com o público, trouxeram-nos novas perspectivas sobre as possibilidades do audiovisual, um campo em constante crescimento e transformação, como demonstrado nas imagens abaixo.

Imagem 1: Estúdio de Gravação Podcast PDV.



Fonte: própria (2024).

CONCLUSÕES

Por fim, conclui-se que diante da experiência vivenciada até o momento e das habilidades adquiridas de edição , gravação, oratória, iluminação e marketing pudemos apresentar novas ideias para subprojetos voltados ao projeto do Podcast. Esperamos evoluir cada vez mais até o fim do projeto e se possível melhorá-lo continuamente pois esta oportunidade não é singular para um estudante de graduação. Diante das nossa evolução constante, também esperamos atender as expectativas de todos, principalmente nos profissionais que se dedicam à orientação e permite autonomia e liberdade de criação para que os estudantes possam ser, de fato, protagonistas do projeto. Por exemplo, sugerimos ao nosso orientador a criação

de um podcast voltado especificamente para a área do curso superior de Radiologia no IFPE Campus Recife, no qual iremos entrevistar os professores do curso para que compartilhem suas experiências ao longo dos anos de ensino. Diante disso, só temos a agradecer pela oportunidade oferecida de participar deste projeto.

REFERÊNCIAS

KOTLER, P. **Marketing 4.0: Do tradicional ao digital**. São Paulo: Sextante, 2017. Pág:80

MOREIRA, R. G. A.; MATOS, D. P.; PESSOA, E. A. S. **O podcast como gênero discursivo-digital: história, usos e definições atuais**. Matraga, v. 31, n. 61, p. 55-74, jan./abr. 2024.

REZENDE, D. D. Podcast. Reinvenção da comunicação sonora. In: **XXX Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação**, 2007, Santos – SP.

PROJETO DE ENSINO ELETROELETRÔNICA APLICADA A INFORMÁTICA

PROYECTO DE ENSEÑANZA DE ELECTROELECTRÓNICA APLICADA A LA INFORMÁTICA

TEACHING PROJECT ON ELECTROELECTRONICS APPLIED TO COMPUTER SCIENCE

João Gabriel Nepomuceno de Sousa[1]
Júlia Gabriela Sobral Santos[2]
Raimundo Mendes Correia Neto[3]
José Soares da Silva Neto[4]

INTRODUÇÃO

A educação tecnológica no Brasil passou por diversas mudanças, e a criação dos Cursos Superiores de Tecnologia foi formalizada pela resolução CFE n. 12, de 30 de dezembro de 1980 (Rodrigues et al., 2017, p. 109). No entanto, por serem cursos especializados, algumas competências podem ficar de fora da grade curricular. Nesse contexto, projetos de ensino são importantes para complementar a formação, especialmente no curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, onde conhecimentos em eletroeletrônica são fundamentais, dado o contato frequente com equipamentos elétricos.

Fuentes e Nascimento (2013) afirmam que o avanço da tecnologia, centrado na eletrônica, trouxe grandes melhorias para a sociedade. Por isso, o estudo dessa área é fundamental para entender o funcionamento das máquinas e sua relação com a eletricidade. O computador, principal ferramenta dos profissionais de análise e desenvolvimento de sistemas, exemplifica esses avanços. Além disso, o conhecimento em eletroeletrônica é essencial, já que grande parte do curso envolve o uso de equipamentos elétricos nos laboratórios de informática.

Este relato apresenta a experiência de um projeto de ensino sobre Eletroeletrônica Aplicada à Informática, desenvolvido com estudantes do primeiro semestre letivo do curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí Campus Angical.

[1] Análise e Desenvolvimento de Sistemas, IFPI, caang.2024119tads0016@aluno.ifpi.edu.br
[2] Análise e Desenvolvimento de Sistemas, IFPI, juuhsantos8128@gmail.com
[3] Técnico em Audiovisual, IFPI, raimundo.neto@ifpi.edu.br
[4] Análise e Desenvolvimento de Sistemas, IFPI, jose.neto@ifpi.edu.br

RELATO DE EXPERIÊNCIA

Buscando contribuir para minimizar o problema da falta de componentes curriculares sobre Eletroeletrônica no curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, foi proposto um projeto de ensino sobre Eletroeletrônica Aplicada à Informática.

O projeto de ensino visa, através da teoria e prática, esclarecer o funcionamento dos componentes dos aparelhos que estão no cotidiano do profissional de Análise e Desenvolvimento de Sistemas, como semicondutores, fusíveis, resistores, transformadores e outros componentes. Pensando nisso, o curso trouxe para os estudantes a oportunidade de identificar os problemas de algumas fontes de computadores e consertá-las, a fim de recuperar alguns computadores e oferecer mais aparelhos para as pesquisas, trabalhos e aprendizados dos alunos e servidores do *campus*.

Além disso, é importante afirmar que, ao fazer projetos de ensino no ensino superior, o aluno é contemplado pela autonomia, criatividade e pensamento crítico que o aprendizado consegue estimular.

Franco e Masetto (2012) afirmam: “O currículo por projetos tem uma ênfase mais relacional, mais dialógica, mais cultural-contextual, representando uma nova forma de interagir com o conhecimento, com as pessoas e com as situações de aprendizagem [...]”. Isso quer dizer que dar ênfase a métodos de aprendizagem fora do comum, fora do estudo passivo do estudante, proporciona uma nova maneira de interação com o conhecimento, além das experiências e pessoas.

Da mesma forma, a integração de projetos promove a interligação entre os assuntos já aprendidos e os conceitos de diferentes disciplinas, fazendo com que os alunos relacionem e apliquem assuntos de diversas áreas em um contexto mais amplo.

É importante dizer que esse projeto de eletroeletrônica não tenta substituir uma graduação ou qualquer curso que envolva eletricidade e suas mecânicas, mas, sim, ensinar apenas o necessário para entender alguns pequenos circuitos elétricos e aparelhos eletrônicos.

O projeto foi uma iniciativa da coordenação do curso com o apoio de um servidor do campus com formação na área de eletroeletrônica. Iniciou-se no dia 21 de agosto de 2024, contando com aulas presenciais todas às terças pela manhã, com duração de 3 horas. O curso tem um total de 10 aulas, o que indica uma carga

horária total de 30h do projeto.

Durante as aulas, foram apresentados os conceitos básicos acerca de eletricidade como corrente elétrica, diferença de potencial, potência elétrica e resistência elétrica. Como o conhecimento sobre esse tópico é acumulativo, também foi apresentado os conceitos sobre circuitos elétricos, associação de resistores, tanto em série quanto em paralelo e associação de baterias. Tais conhecimentos aliados às práticas, colaborando para o maior entendimento do conteúdo ministrado.

Figura 1: Estudantes identificando os componentes elétricos de uma fonte de energia.



Fonte: própria (2024).

Nos encontros, ficou evidente a necessidade de proficiência ao estudar eletricidade, devido aos riscos que ela representa tanto para o manipulador quanto para o ambiente. Um sistema elétrico mal instalado pode causar danos aos aparelhos e comprometer a segurança do local e das pessoas.

O projeto proporcionou conhecer e manipular dispositivos fundamentais, a exemplo do multímetro digital e do multímetro analógico, que são ferramentas de testes usadas para para medir valores elétricos, como capacitância, corrente elétrica, tensão elétrica e resistência, logo auxiliando para a checagem dos componentes de uma máquina, para, assim, definir se uma peça está em perfeito estado ou com mau funcionamento.

Figura 02: Estudantes experimentando ferramentas de análise de componentes eletrônicos.



Fonte: própria (2024).

Planeja-se um segundo módulo do projeto. Esse primeiro módulo é centrado para o funcionamento conceitual e prático de fontes de computadores. O segundo módulo pode ter uma visão para as placas-mães das máquinas, com outros fundamentos e outras abordagens para estudar uma das principais peças de todo mecanismo digital da atualidade.

CONCLUSÕES

As experiências teóricas e práticas adquiridas aprofundaram a compreensão dos participantes sobre a eletrônica, permitindo identificar falhas e usar aparelhos de testes para solucioná-las. Hoje, há uma visão mais clara do comportamento da eletricidade e de como cada componente influencia o desempenho dos dispositivos. Todos os desafios enfrentados valeram a pena, pois essas vivências serão aplicadas ao longo da graduação e podem despertar o interesse pela manutenção. A metodologia de projetos se mostra essencial para preparar profissionais para o mercado de trabalho, incentivando a criatividade. Os estudantes envolvidos demonstraram estar ansiosos pelas próximas oportunidades na área da tecnologia.

REFERÊNCIAS

RODRIGUES, Guilherme Oberto et al. **Práticas pedagógicas dos cursos de nível tecnológico em Radiologia: uma análise da literatura**. Boletim Técnico do Senac, v. 43, n. 3, 2017.

FRANCO, E. K.; MASETTO, M. T. **Currículo Por Projetos No Ensino Superior: Desdobramentos Para A Inovação E Qualidade Na Docência**. Revista Triângulo, Uberaba - MG, v. 5, n. 2, 2013. DOI: 10.18554/rt.v5i2.377. Disponível em: https://seer.uftm.edu.br/revistaeletronica/index.php/revistatriangulo/article/view/377. Acesso em: 17 out. 2024.

FUENTES, R. C.; NASCIMENTO, C. R.. **Eletrônica**. Santa Maria: UFSM, 2018. Disponível em: https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/413/2018/11/06_eletronica.pdf. Acesso em: 18 out. 2024.

FOMENTO A NOVOS OLHARES E PERCEPÇÕES PROFISSIONAIS, CAUSADOS PELA PRÁTICA DO RECURSO METODOLÓGICO VISITA TÉCNICA

PROMOVER NUEVAS PERSPECTIVAS Y PERCEPCIONES PROFESSIONALES PROVOCADAS POR EL USO DEL RECURSO METODOLÓGICO DE LA VISITA TÉCNICA

PROMOTE NEW PERSPECTIVES AND PROFESSIONAL PERCEPTIONS PROVOKED BY THE USE OF THE METHODOLOGICALRESOURCE OF THE TECHNICAL VISIT

Eliana Pires Conde[1]
Azenate Alves Rodrigues Damasceno[2]

INTRODUÇÃO

A educação, relacionada a trocas de conhecimentos e saberes, tem impactos positivos no comportamento, na visão e percepção das partes envolvidas por proporcionar metamorfoses que agregam valores ao proprio indivíduo e a sociedade (CRUZ, 2008) .

Metodologias variadas existem para facilitar esse processo de ensino aprendizagem, sendo impossível exaurir a geração de novos métodos devido estar diretamente relacionado a criatividade e as especificidades do educador, do educando e de todo seu entorno.

A formação de profissionais que serão inseridos no mercado deve ocorrer de modo que gere um profissional que possua o dinamismo e volatilidade que o mercado vivencia. Essa formação deve ocorrer nas instituições de ensino, propondo em seus PPC's (Plano Pedagógico de Cursos) moldar um perfil do egresso apto a desenvolver atributos de sua escolhas.

Especificamente para o Bacharelado em Administração, público específico do relato, há uma carência em relação a visibilidade prática da atuação profissional dessa área. Em busca feitas em sala de aula nos primeiros períodos para identificar se há uma escolha consciente pela área da Adminsitração o que se percebe ainda é um desconhecimento das oportunidades de atuação no mercado.

[1] Mestrado, FUCAPE, eliana.conde@ifpi.edu.br
[2] Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí , azenate@ifpi.edu.br

RELATO DE EXPERIÊNCIA

Existe uma pressão pela escolha profissional, onde a sociedade coage o individuo a correr pela sua vocação profissional cada vez mais cedo. Normalmente pela própria aceleração do mercado busca-se a inserção mais cedo da criança na escola, e consequentimente a um término do nível médio também mais cedo, o que leva a seguir o viés de escolhas e decisões importantes de forma imatura.

Neiva (2023), relata todo o processo de vocação profissional, onde cada etapa tem sua importância e seu propósito. Sabe-se que não há uma padronização em relação ao tempo de inserção em cada período, mas que existem recursos que favoreçam o alcance dos objetivos de cada etapa para a vocação profissional.

O recurso usado foi uma visita técnica direcionada aos alunos do Bacharelado em Administração, primeiro período do Instituto Federal do Piauí-Campus Angical, totalizando um grupo de 32 discentes. O intuito prioritário desse recurso metodológico foi correlacionar os conhecimentos conteudistas, referentes às Teorias Administrativas, aos fatores práticos do processo de gestão das duas instituições visitadas, de forma a alcançar aprendizado.

Sampaio, Santos e Mesquita (2002), ressaltam o aprendizado como uma aquisição de conhecimentos através da relação entre teoria e prática, corroborando com o objetivo de recursos metodológicos como visita técnica e aula em campo. Não há como mensurar de forma precisa a aquisição de conhecimento oriundo desse recurso, pois para o planejamento de uma visita técnica busca-se o alcance de um objetivo, mas os aspectos contextuais e recortes temporais fazem elevar o nível dessa absorção.

A seguir será transcrito algumas falas de discentes que participaram da visita técnica, foram frases expontâneas, mas, ditas posteriormente a estimulos durante a participação no processo de análise e avaliação da visita.

Discente 1: “ É muito difícil gerenciar uma empresa desse tamanho, deve ter muito preparo”

Discente 2: “ A gente vê essa empresa já consolidada no mercado e nem imagina toda a história que ela passou”

Discente 3: “ Agora percebi de fato que a Adminsitração envolve várias informações tem que ter preparo”

Discente 4: “ Aqui tem muita tecnologia e a gente percebe que eles precisam está sempre inovando”

De acordo com as falas acima transcritas, pode-se perceber que esse grupo de discentes já seguirá de forma mais amadurecida em relação ao perfil de profissional que ele deve se transformar, seguindo perfil do egresso no PPC Bacharelado em Administração IFPI, 2022, além de poder inferir, através das exposições, percepções mais precisas em relação ao mercado, às organizações e à Adminsitração.

É fato que algumas características serão desenvolvidas no democorrer do curso, mas o aclarar em relação a um novo olhar, uma nova percepção já foi desencadeada na vida desse aluno, aflorando um ambiente mais propício para mudanças.

Infelizmente, essa prática desse recurso metodológico, visita técnica, não é aplicado de forma mais frequente, em especial em instituições públicas por acarretar custos, mas por outro lado, cobra-se um perfil do egresso com conhecimento vasto do mercado (BARBATO,2023) assim como a não evasão do discente, como se os olhares fossem voltados apenas para resultados e não para as causas.

A prática de metodologias mais práticas, em especial para o curso de Bacharelado em Administração, pode acarretar consequências que extrapolam as métricas impostas para controle, podem forjar profissionais aptos a encarar, com êxito, as adversidades do mercado.

CONCLUSÕES

Ressalta-se aqui um resultado muito benéfico quando é aplicado o recurso de visita técnica no primeiro período do Bacharelado de Administração. A imersão, mesmo que de forma de observação, provoca um enriquecimento de novos olhares e perspectivas em relação a área em questão.

Percebe-se, após a prática da visita técnica, um comportamento diferente por parte do discente, o que antes configurava dúvida e incerteza, agora olhares mais atentos e perfis mais dispostos a absorver informações.

Além dessa mudança de perfil, em relação ao amadurecimento do discente perante o curso, outro aspecto que pode-se perceber é o auxílio na vocação profissional, havendo uma auto reflexão sobre suas escolhas profissionais, pois em muitos casos a evasão ocorre de forma tardia por não perceber logo no início do curso se possui habilidades necessárias para a área ou capacidade para desenvolvê-las.

O recurso metodológico e didático visita técnica, quando trabalhado de forma

planejada e com objetivos pré definidos, promove grandes experiencias, estrapolando o processo de correlação de conteúdo e prática. Provoca uma mudança permanente no discente, sendo visto como um marco no período de graduação, além de disponibilizar ao docente a possibilidade de rebuscar, mesmo que de forma idealizada, aspectos da visita que possam favorecer o entendimento de conteúdos em sala de aula.

REFERÊNCIAS

BARBATO, Selma; DA SILVA, Angela Carrancho. Avaliação do perfil de egressos do curso de graduação em Administração: a inserção no mercado de trabalho. **Revista Meta: Avaliação**, 2023.

CRUZ, José Marcos de Oliveira. Processo de ensino-aprendizagem na sociedade da informação. **Educação & Sociedade**, v. 29, p. 1023-1042, 2008.

INSTITUTO FEDERAL DO Piauí - IFPI. Projeto Pedagógico do curso de Bacharelado em Administração. Teresina, PI, 2022.

NEIVA, Kathia Maria Costa. **Processos de escolha e orientação profissional**. Vetor Editora, 2023.

SAMPAIO, Carlos Magno Augusto; SANTOS, Maria do Socorro dos; MESQUITA, Peri. Do conceito de educação à educação no neoliberalismo. Revista Diálogo Educacional. v. 3, n. 7, p. 165-178, 2002.

UMA ABORDAGEM LÚDICA SOBRE A TEMÁTICA DOS TUBARÕES COM ROBÓTICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL

UN ENFOQUE LÚDICO SOBRE EL TEMA DE LOS TIBURONES CON LA ROBÓTICA EN LA EDUCACIÓN TEMPRANA

A PLAYFUL APPROACH ON THE THEME OF SHARKS WITH ROBOTICS IN EARLY EARLY EDUCATION

Judilena Albino Galvão Tavares[1]
Bruno Ferreira da Silva[2]
Guilherme Afonso Bezerra Damasceno[3]
Leonardo Rodrigues de Lima Teixeira[4]
Cláudia Juliette do Nascimento Araújo Maia[5]

INTRODUÇÃO

Na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), as habilidades para a Educação Infantil e para o componente de Computação são estruturadas para promover o desenvolvimento integral das crianças em um ambiente que une ludicidade, interação e tecnologia. Na Educação Infantil, a BNCC enfatiza cinco campos de experiência: "O eu, o outro e o nós", "Corpo, gestos e movimentos", "Traços, sons, cores e formas", "Escuta, fala, pensamento e imaginação" e "Espaços, tempos, quantidades, relações e transformações". Esses campos são fundamentais para fomentar o desenvolvimento de competências socioemocionais, motoras e cognitivas, criando um espaço onde as crianças possam explorar sua identidade, autonomia e capacidade de expressão e comunicação em interações que valorizam a criatividade e o trabalho em grupo (BRASIL, 2017).

No campo da Computação, a BNCC traz diretrizes para introduzir as crianças ao mundo da tecnologia de forma gradual e lúdica, ajudando-as a entender conceitos básicos como algoritmos, sequências, decomposição de problemas e padrões. Através do uso criativo de ferramentas tecnológicas e da robótica educacional, os educadores podem estimular o raciocínio lógico e a autonomia, promovendo o pensamento computacional em atividades práticas que incentivam a exploração e a curiosidade. O aprendizado desses conceitos na infância permite que

[1] Curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas, EAJ/UFRN, judilena.galvao.707@ufrn.edu.br
[2] Curso Técnico Integrado em Informática, EAJ/UFRN, bruno.ferreira.098@ufrn.edu.br
[3] Curso Técnico Integrado em Informática, EAJ/UFRN, guilherme.damasceno.708@ufrn.edu.br
[4] Doutor, EAJ/UFRN, leonardo.teixeira@ufrn.br
[5] Mestra, IF Sertão Pernambucano, campus Ouricuri, claudia.juliette@ifsertao-pe.edu.br

as crianças desenvolvam uma visão inicial de como a tecnologia pode ser utilizada para resolver problemas de forma colaborativa e eficiente, integrando as habilidades cognitivas com as habilidades digitais, o que reforça os princípios de convivência e cidadania promovidos pela Educação Infantil (BRASIL, 2017). Na robótica, a construção e a programação de robôs permitem que as crianças experimentem conceitos de matemática e ciência de forma prática e envolvente. A interação com robôs também ajuda as crianças a entenderem melhor a tecnologia que as cerca, desenvolvendo uma postura crítica em relação ao uso de dispositivos tecnológicos em seu cotidiano.

A Escola Agrícola de Jundiaí (EAJ), Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias da UFRN, por meio do projeto de extensão MandacaruBot, promoveu a execução de um plano de aula, denominado “Tubarão é peixe?” com a Turma 1 da Educação Infantil do Núcleo de Educação Infantil (NEI) - colégio de aplicação da UFRN. Esta atividade foi projetada para introduzir os alunos ao fascinante mundo dos animais aquáticos, utilizando uma abordagem lúdica que integra o pensamento computacional e a robótica, promovendo um ambiente de interação e socialização entre as crianças a partir de uma contação de história e com um robô real.

RELATO DE EXPERIÊNCIA

A visita à Escola Infantil NEI da UFRN (*campus* Natal) foi estruturada em oito momentos distintos, cada um cuidadosamente planejado para proporcionar uma experiência rica e envolvente para as crianças. O primeiro desses momentos consistiu em uma roda de conversa sobre os animais do fundo do mar, em especial, o tubarão. Momento complementado através de uma contação de história utilizando palitoches, baseada na obra "A Escolinha do Mar", escrita por Ruth Rocha. Essa narrativa lúdica não apenas capturou a atenção dos pequenos, mas também inseriu conceitos fundamentais de forma divertida e acessível, permitindo que as crianças se conectassem emocionalmente com a história.

Segundo Maria Helena de Diniz (2007), a leitura de histórias é reconhecida como uma prática que promove o desenvolvimento da linguagem, estimula a imaginação e enriquece o vocabulário, criando um ambiente propício para a expressão criativa e a construção do conhecimento. Desta forma observa-se como a visita a Escola Infantil NEI se mostra como relevante para o seu desenvolvimento,

uma vez que promove a sua interação em um espaço lúdico e de aprendizado.

No segundo momento, as crianças tiveram a oportunidade de identificar as partes do tubarão, completando uma imagem usando peças de velcro. Esse exercício envolveu a coordenação motora, exercitando o reconhecimento de padrões, um dos pilares do pensamento computacional. Trabalharam em grupos de quatro alunos, onde cada criança colocava pelo menos duas peças, fomentando a colaboração e o trabalho em equipe, habilidades essenciais para o desenvolvimento social.

O terceiro momento trouxe uma inovação tecnológica: a apresentação de um robô tubarão, projetado para desviar e contornar obstáculos. Equipado com um sensor ultrassônico, o robô deslocou-se autonomamente entre as crianças, organizadas em um círculo ao seu redor. Elas puderam 'cumprimentá-lo' estendendo a mão, o que o fazia mudar de direção, proporcionando uma experiência interativa e divertida que introduziu os conceitos da robótica de maneira prática.

Figura 1: Primeiro e terceiro momento com a Turma 1 da Educação Infantil na Escola Infantil NEI da UFRN, *campus* Natal.



Fonte: própria (2023).

Após um intervalo para brincadeiras no parque, o retorno à sala foi marcado pela entrada do Tubaronete (personagem do livro relacionado com a aula), criado a partir de papelão. Com LED’s que simulavam a respiração branquial do tubarão, este momento ilustrou a troca gasosa que ocorre nas brânquias, permitindo que as crianças visualizassem o conceito de forma dinâmica e interativa. Essa atividade foi projetada para ajudar as crianças a entenderem a biologia dos tubarões de maneira visual e prática. Logo a seguir, o Tubaronete convidou as crianças para um passeio fora da sala, onde as crianças tiveram a oportunidade de puxar o personagem, interagindo com ele e respondendo a perguntas sobre sua vontade de continuar a aventura. O diálogo entre o Tubaronete e o Peixoto, outro personagem do livro, abordou a respiração branquial comum a ambos, reforçando a ideia de semelhança

entre os animais marinhos. Esse tipo de conversa encoraja o desenvolvimento da linguagem e a habilidade de argumentação das crianças.

No próximo momento, as crianças ajudaram o Tubaronete a decidir seu caminho em uma encruzilhada através do som e a imagem do ambiente, contendo três opções: mar, cidade e floresta. Essa atividade estimulou o reconhecimento de ambientes e a capacidade de tomar decisões baseadas em informações visuais e sonoras, promovendo o pensamento crítico. Por fim, o Tubaronete chegou em casa e se preparou para descansar, encerrando a aula com uma breve discussão sobre o sono dos tubarões. Essa finalização permitiu que as crianças se despedissem dos personagens.

Partindo desse pressuposto, essa visita se caracterizou como relevante não só para as crianças, mas também para os sujeitos que contribuíram para sua realização, pois possibilitaram observar de maneira atenta o desenvolvimento das habilidades e o entusiasmo dos pequenos durante as atividades.

CONCLUSÕES

A experiência desenvolvida foi fundamental para promover o aprendizado lúdico e o desenvolvimento de habilidades essenciais para as crianças da Educação Infantil, utilizando uma narrativa envolvente que conectou aspectos da biologia marinha com a introdução à robótica de maneira prática e acessível. A atividade inicial de contação de história, com o uso de palitoches e o livro *A Escolinha do Mar*, estimulou a imaginação e a linguagem, criando uma base envolvente para o aprendizado. A construção do tubarão com velcro e a interação com o robô fortaleceram tanto a coordenação motora quanto o pensamento lógico, além de fomentar a socialização e o trabalho em equipe. Por fim, a apresentação do personagem Tubaronete, com simulação de respiração branquial por LED's e uma narrativa interativa, consolidou conceitos biológicos, ao mostrar de forma visual e prática como ocorre a respiração nos tubarões, enquanto incentivava o pensamento crítico por meio de tomadas de decisão. Essa abordagem contribuiu para o desenvolvimento integral das crianças, reforçando a importância de metodologias interativas e criativas no ambiente escolar.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília. 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **Computação na Educação Básica – Complemento à Base Nacional Comum Curricular.** Brasília. 2022.

DINIZ, M. H. de. A contação de histórias como prática pedagógica: um estudo sobre a literatura infantil e a formação do leitor. São Paulo: Editora Paulinas, 2007.

ROCHA, R. A escolinha do mar. Editora Salamandra, 2009.



Eixo 4

Ciências da Saúde

CONCORDÂNCIA ENTRE O CONSUMO DE VAPES E AS TAXAS DE EVALI NO BRASIL: UMA REVISÃO CIENTÍFICA

CONCORDANCIA ENTRE EL CONSUMO DE VAPES Y LAS TASAS DE EVALI EN BRASIL: UNA REVISIÓN CIENTÍFICA

CONCORDANCE BETWEEN VAPE CONSUMPTION AND EVALI RATES IN BRAZIL: A SCIENTIFIC REVIEW

Paloma Raiane da Silva
Ana Cláudia da Silva Alves
Luizy Drielly da Silva Moura
Erick Viana da Silva
Virgínia Célia Pessoa de Freita

RESUMO

A popularização dos cigarros eletrônicos, também conhecidos como *vapes*, deu-se pela promessa de redução dos riscos causados pelo consumo de cigarros tradicionais, apesar de tal proposta, pesquisas apontam essa alternativa como mais prejudicial que o próprio tabaco. Os usuários desses dispositivos apresentam uma lesão pulmonar característica, descoberta em 2015, que recebe a sigla EVALI em inglês, com o significado: "*E-cigarette or Vaping produtc use-Associated Lung Injury*." ou Lesão Pulmonar Associada ao Uso de Cigarros Eletrônicos. Além de relatarem, também, queimaduras e intoxicação. O Brasil participou da lista de primeiros países a proibir a comercialização e propaganda de qualquer eletrônico que tenha como objetivo o fumo, com presença de nicotina ou não, sendo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) a responsável através da Resolução RDC 46/2009. O acesso à saúde disponibilizado pelo Sistema Único de Saúde (SUS) apresenta-se essencial para o controle epidemiológico da EVALI no Brasil, visto que sua forma de diagnóstico se baseia no uso de exames por imagens e exames sanguíneos, ofertados de forma gratuita pelo SUS. O objetivo desse artigo foi apontar a presença de trabalhos científicos acerca da concordância entre taxas de consumo de *vapes* e taxas de EVALI no Brasil no período 2015-2024. Seguiu uma abordagem quantitativa com pesquisa bibliográfica nos bancos de dados: "PubMed" "Scielo" "Google Acadêmico" e nas revistas "National Library of Medicine", "Revista Brasileira de Epidemiologia" e "Brazilian Journal of Health Care". Com a ajuda de dados públicos disponibilizados pelo DATASUS sobre taxa de mortalidade e dados da ANVISA acerca da RDC 46/2009. Utilizou-se os seguintes descritores: "cigarros eletrônicos lesão pulmonar Brasil", "EVALI Brasil'', ''Diagnostico EVALI", "Lesão pulmonar vape" e "radiodiagnóstico cigarro eletrônico", no período de 2015, data em que a EVALI teve sua primeira aparição na literatura até o mês de agosto de 2024. Foram encontrados 568 artigos em solo brasileiro que citam a EVALI de alguma forma, motivo pelo qual demonstra um conhecimento ainda limitado quando em comparação com outros países. É observada uma desproporção entre as taxas, não compatível com o que se é observado mundialmente que pode ser ocasionada por

uma subnotificação assim como diz a Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia e a Associação Médica Brasileira. Ou pela dificuldade de diagnóstico causada pelo padrão de vidro fosco presente na tomografia computadorizada, como diz Matos (2020). Sugere-se novos estudos que busquem entender se há uma subnotificação no país a fim de responder porque no Brasil há poucos casos de EVALI comparados ao número de usuários.
Palavras-chave: EVALI; radiodiagnóstico; cigarro eletrônico; Brasil.

RESUMEN

La popularización de los cigarrillos electrónicos, también conocidos como *vapes*, se debió a la promesa de reducir los riesgos causados por el consumo de cigarrillos tradicionales, pero a pesar de esta propuesta, las investigaciones demuestran que esta alternativa es más dañina que el propio tabaco. Los usuarios de estos dispositivos presentan una lesión pulmonar característica, descubierta en 2015, que se denomina EVALI, que significa «*E-cigarette or Vaping product use-Associated Lung Injury*». También informaron de quemaduras e intoxicaciones. Brasil fue uno de los primeros países en prohibir la comercialización y publicidad de cualquier dispositivo electrónico que fume, contenga o no nicotina. La Agencia Nacional de Vigilancia Sanitaria (Anvisa) fue la responsable de ello a través de la Resolución RDC 46/2009. El acceso a la asistencia sanitaria proporcionada por el Sistema Único de Salud (SUS) es esencial para el control epidemiológico de la EVALI en Brasil, ya que su diagnóstico se basa en el uso de imágenes y análisis de sangre, que son ofrecidos gratuitamente por el SUS. El objetivo de este artículo fue identificar la presencia de artículos científicos sobre la concordancia entre las tasas de consumo *de vape* y las tasas de EVALI en Brasil en el período 2015-2024. Siguió un abordaje cuantitativo con pesquisa bibliográfica en las bases de datos: «PubMed» «Scielo» «Google Scholar» y en las revistas «National Library of Medicine», «Revista Brasileira de Epidemiologia» y «Brazilian Journal of Health Care». Con la ayuda de datos públicos puestos a disposición por DATASUS sobre tasas de mortalidad y datos de ANVISA sobre RDC 46/2009. Se utilizaron los siguientes descriptores: «electronic cigarettes lung injury Brazil», «EVALI Brazil», «EVALI diagnosis», «vape lung injury» y «electronic cigarette radiodiagnosis», desde 2015, cuando EVALI apareció por primera vez en la literatura, hasta agosto de 2024. En total, se encontraron 568 artículos en suelo brasileño que citaban de alguna forma la EVALI, lo que demuestra que el conocimiento es aún limitado en comparación con otros países. Hay una desproporción entre las tasas, no compatible con lo que se observa en todo el mundo, que puede ser causada por el subregistro, según lo declarado por la Sociedad Brasileña de Neumología y Fisiología y la Asociación Médica Brasileña. O debido a la dificultad de diagnóstico causada por el patrón en vidrio deslustrado presente en la tomografía computarizada, como afirma Matos (2020). Se sugieren más estudios para entender si hay subregistro en el país, con el fin de responder por qué hay pocos casos de EVALI en Brasil en comparación con el número de usuarios.
Palabras clave: EVALI; radiodiagnóstico; cigarrillos electrónicos; Brasil.

ABSTRACT

The popularization of electronic cigarettes, also known as *vapes*, was due to the promise of reducing the risks caused by the consumption of traditional cigarettes.

Despite this proposal, research shows that this alternative is more harmful than tobacco itself. Users of these devices have a characteristic lung injury, discovered in 2015, which is called EVALI, meaning "*E-cigarette or Vaping product use-Associated Lung Injury*." or Lung*Injury* Associated with the Use of Electronic Cigarettes. They also reported burns and intoxication. Brazil was one of the first countries to ban the marketing and advertising of any electronic device that smokes, whether it contains nicotine or not, and the National Health Surveillance Agency (Anvisa) is responsible for this through Resolution RDC 46/2009. Access to health care provided by the Unified Health System (SUS) is essential for the epidemiological control of EVALI in Brazil, since its diagnosis is based on the use of imaging tests and blood tests, offered free of charge by the SUS. The aim of this article was to identify the presence of scientific papers on the concordance between *vape* consumption rates and EVALI rates in Brazil in the period 2015-2024. It followed a quantitative approach with bibliographic research in the databases: "PubMed" "Scielo" "Google Scholar" and in the journals "National Library of Medicine", "Revista Brasileira de Epidemiologia" and "Brazilian Journal of Health Care". With the help of public data made available by DATASUS on mortality rates and ANVISA data on RDC 46/2009. The following descriptors were used: "electronic cigarettes lung injury Brazil", "EVALI Brazil", "EVALI diagnosis", "vape lung injury" and "electronic cigarette radiodiagnosis", from 2015, when EVALI first appeared in the literature, to August 2024. A total of 568 articles were found on Brazilian soil that cited EVALI in some way, which shows that knowledge is still limited when compared to other countries. There is a disproportion between the rates, not compatible with what is observed worldwide, which may be caused by underreporting, as stated by the Brazilian Society of Pneumology and Phthisiology and the Brazilian Medical Association. Or due to the difficulty of diagnosis caused by the ground-glass pattern present on CT scans, as stated by Matos (2020). Further studies are suggested to understand whether there is underreporting in the country in order to answer why in Brazil there are few cases of EVALI compared to the number of users.
Keywords: EVALI; radiodiagnosis; eletronic cigarettes; Brazil.

INTRODUÇÃO

A presença de cigarros eletrônicos, também conhecidos como *vapes* ou *e-cigarettes*, tem se tornado cada vez mais comum no Brasil, acompanhada pela promessa de reduzir os danos do tabagismo. No entanto, ao contrário do que se propaga, diversas pesquisas ao redor do mundo mostram que essa alternativa pode ser ainda mais prejudicial à saúde do que o próprio tabaco.

Embora não se saiba com exatidão o ano de sua introdução no Brasil, os *vapes* se popularizaram por volta de 2005, com a primeira menção em 2004 (Caponnetto *et al*., 2012). Desde então, seu uso se disseminou globalmente, incluindo o Brasil. Mesmo sendo um dos primeiros países a proibir sua comercialização, o consumo desses dispositivos cresce de forma rápida

A proibição se deveu à falta de pesquisas sobre os possíveis danos à saúde, que hoje são conhecidos graças aos avanços científicos. Uma lesão pulmonar

característica, denominada EVALI (*E-cigarette or Vaping product use-Associated Lung Injury* ou “lesões pulmonares associadas ao uso de cigarros eletrônicos”), tem sido identificada em usuários desses dispositivos. O campo de estudo sobre a EVALI tem se expandido de forma considerável desde o primeiro uso do termo em 2015, e até 2024 já existem mais de 1000 artigos que fazem referência a essa sigla.

O diagnóstico dessa condição é feito por meio de exames de imagem, ou radiodiagnóstico, que avaliam o pulmão do paciente, além de exames sanguíneos para detectar infecções ou intoxicações. O radiodiagnóstico, uma área em constante crescimento, é fundamental para a medicina. Dados de 2022 do Banco de Dados do Sistema Único de Saúde (DATASUS) mostram que as três principais causas de mortalidade no país envolvem o uso de tecnologias radiológicas tanto para diagnóstico quanto para tratamento. A acessibilidade à radiologia, garantida pelo Sistema Único de Saúde (SUS), salva inúmeras vidas anualmente, com programas voltados à detecção precoce de tumores e lesões.

Este artigo tem como objetivo investigar de forma quantitativa as pesquisas recentes sobre a relação entre o uso de cigarros eletrônicos e o aumento de lesões pulmonares no contexto brasileiro. Dessa forma, buscando analisar se no Brasil, assim como em outros países, há um crescimento proporcional entre esses dois fatores. Além disso, busca-se avaliar se o radiodiagnóstico fornecido pelo SUS é mencionado nessas pesquisas como uma forma de identificar precocemente as consequências do uso excessivo desses dispositivos.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A presença do cigarro em filmes, shows, musicais e novelas influenciava um aumento considerável no consumo de tabaco. Muitas celebridades da época eram assumiam o hábito de fumar, como o ator norte-americano Harrison Ford conhecido pela saga Indiana Jones, e Walt Disney cofundador da The Walt Disney Company. A análise feita por Marina Davoglio e Tárcia Rita (2010) mostra que o consumo de cigarros no Brasil durante o ano de 1986 chegou a 169 bilhões de unidades.

O Dia Nacional de Combate ao Fumo, criado no Brasil em 1986 com a Lei nº 7.488/1986 foi uma das estratégias voltadas para alertar a população sobre os males causados pelo consumo de cigarros em escala nacional. Tendo como principal alvo os jovens adultos, público que mais consumia o tabaco (Monteiro *et al*, 2007), em 1988 foram introduzidas pelo Ministério da Saúde as primeiras

mensagens de advertência nas propagandas vinculadas a televisão.

Tendo-se a redução em 13 bilhões da quantidade de cigarros consumidos no Brasil no ano citado (Davoglio *et al*, 2010). Apesar dessas estratégias, em 1989, 34.8% da população brasileira acima dos 18 anos ainda consumiam o tabaco com uma média considerada alta de 13 cigarros por dia (Monteiro et al, 2007).

O final da década de 80 e os anos 90 foram marcados, ainda, pela atenção mundial no controle de tabagismo com a adesão no Brasil em 1989 do Dia Mundial do Tabaco, criado pela Organização Mundial da Saúde (OMS), em 1987. E a criação, em 1996, da lei 9.294/96 com a implementação de novas medidas como a proibição do fumo em locais fechados, e a regulamentação de publicidade como o controle no horário de exibição de divulgação desses artifícios.

Outro fator que tornou a década de 90 um marco contra o tabagismo foi a 52ª Assembleia Mundial da Saúde realizada em 1999 no qual foi organizada a Convenção-Quadro para o Controle do Tabaco (CQCT/OMS) com objetivo de uniformizar o combate ao fumo mundialmente, adotada em 2003.

Apesar desses esforços, o consumo de cigarro continua a ser um problema, sobretudo entre os jovens. Fenómeno intencional segundo (Coombs J, Bond L, Van V, Daube M, 2011), que apresenta evidências concretas sobre como as indústrias investem no apelo mais juvenil. Coombs e seus coautores expõem em seus estudos o conhecimento que a indústria possui sobre seu público majoritário, composto de jovens, e utiliza dessa informação com estratégias como a aparição em filmes (Shmueli D, Prochaska J, Glantz S, 2010), vídeo games (Primack B, Land S, Fine M, 2008) e até mesmo na moda.

Essas estratégias visam criar uma falsa associação entre o fumo e a euforia. Luis Renato e Maria Caroline (2020) observam que postagens em redes sociais também são usadas para propagar essas falsas experiências. Foi relatado que a associação entre diversão e liberdade com o uso de cigarros é comum, com festas em que influenciadores digitais recebem cigarros como brindes ao participarem de eventos em casas noturnas, o qual exerce uma influência indireta sobre seus seguidores.

A indústria tabagista precisava de uma nova ascensão e a alternativa que enxergaram e viriam a investir nos próximos anos chegou como uma proposta inocente e altruísta com a promessa de mais segurança, menos efeitos biológicos e mais satisfação para o consumidor. Os dispositivos eletrônicos para fumo (DEF)

chegaram no mercado como uma forma de tratamento para aqueles decididos a largar o vício de fumar ou preservar sua saúde. E com sua chegada novas estratégias surgiram, como a usada para propagação com ênfase saúde-doença em sites.

Almeida (2017) analisou o discurso utilizado pelos comerciantes na internet, ressaltando como eles abordam aspectos relacionados à saúde do usuário. Por exemplo, afirmam que “o cigarro eletrônico apenas contém nicotina (nas versões com nicotina), tal como os produtos farmacêuticos usados para deixar de fumar. Os restantes ingredientes da solução líquida de um cigarro eletrônico são totalmente inofensivos para a saúde...”.

Além disso, enfatizam a discrição do uso ao declarar que “O cigarro eletrônico emite aquilo que é parecido com fumo, mas que, na realidade, é apenas vapor de água que desaparece em poucos segundos, não havendo qualquer liberação de monóxido de carbono e outras toxinas prejudiciais.”

Sua primeira aparição ocorreu na China em 2004 (Caponnetto *et* al, 2012) e logo se espalhou por todos os continentes com tecnologias cada vez mais modernas. Assim, houve a introdução e popularização do cigarro eletrônico (*vapes* ou vaporizadores) na esfera juvenil. Os cigarros eletrônicos variam em tamanho e estilo, sendo o *“Pod”* o mais comum por sua discrição, assemelhando-se a um pen-drive (Silva, Moreira, 2019). Característica que não passa despercebido na hora de se realizar o marketing desses dispositivos.

Apesar de sua variedade estética seu funcionamento permanece inalterado. Os vaporizadores funcionam da seguinte forma: a bateria fornece energia para uma bobina de aquecimento que converte o líquido, ou *e-juice,* em aerossol e logo após é inalado pelo bocal. A carga do produto é feita por meio de *“pods”*, que contêm a quantidade de nicotina equivalente a 20 cigarros (Silva, Moreira, 2019).

O conteúdo presente no *e-juice* varia para cada fabricante, sendo possível a presença de nicotina ou não. O tetra-hidrocanabidol (THC), principal psicoativo da maconha, é de fácil aquisição mesmo em locais onde sua comercialização é proibida e pode fazer parte da composição. Além de outros componentes como glicerina vegetal e aditivos ricos em óleo.

O risco apresentado pela composição do aerossol ainda está sendo estudado, mas as presentes pesquisas apontam alguns acontecimentos fisiológicos que podem explicar a causa da EVALI, como explica Almeida (2020):

> "...são as células responsáveis pela imunidade inata nas vias aéreas que coordenam essas funções fisiológicas e respondem rapidamente ao entrar em contato com o aerossol. Sendo os macrófagos alveolares encarregados da fagocitose e degradação dos diferentes vapores inalados, patógenos e células apoptóticas, que seria o processo chamado eferocitose, para auxiliar na diminuição da resposta inflamatória nos tecidos danificados. E a sua atividade de limpeza é suprimida quando exposta aos vapores, que alteram o fenótipo e a função dos macrófagos alveolares. Consequentemente, a diminuição da depuração celular prejudicará a resolução da inflamação. Além disso, estão desequilibrados os mecanismos de reparo celular e a depuração mucociliar das vias aéreas." (Almeida, 2020, p.9).

Outro componente que gera preocupação é o acetato de vitamina E, um aditivo encontrado em alguns líquidos utilizados para *vape*. Essa vitamina tem sido associada a casos de EVALI devido aos efeitos adversos que podem causar nos pulmões. A inalação desse composto pode resultar em inflamação e danos celulares, favorecendo a lesão pulmonar observada em usuários de *vape.* Além disso, o acetato de vitamina E pode se acumular nos pulmões, formando uma lipoproteína—partículas compostas de lipídios e proteínas que transportam lipídios na corrente sanguínea e nos tecidos do corpo—que interfere na função pulmonar normal e agrava a gravidade dos sintomas. (Almeida *et a*l., 2020).

Como mencionado anteriormente, o aerossol gerado pelo *vape* interage de forma direta com todo o sistema respiratório. Ou seja, qualquer substância proveniente do cigarro eletrônico será inalada, o que nos leva a outro problema ocasionado, desta vez, pela parte mecânica do *vape.* Devido à necessidade de contato direto entre o *e-juice* e as bobinas de aquecimento durante o processo de vaporização, o uso contínuo pode causar a corrosão dessas partes. Assim, resulta-se na liberação de metais como alumínio, níquel e cromo, que acabam sendo inalados e podem intoxicar o usuário (Olmedo, 2018).

As explosões de cigarros eletrônicos têm se tornado uma preocupação crescente, principalmente por causa das queimaduras severas que podem causar. Essas explosões geralmente ocorrem devido a falhas na bateria, como curto-circuitos ou sobrecargas, que geram uma liberação rápida e intensa de calor. Quando um dispositivo explode, pode projetar fragmentos quentes e líquidos em alta temperatura, levando a queimaduras significativas (Almeida *et al*., 2020).

O Brasil esteve entre os primeiros países a proibir a comercialização e a propaganda de qualquer eletrônico voltado para o fumo, com ou sem a presença de nicotina. A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) foi responsável por essa interdição, que veio a ocorrer através da Resolução RDC 46/2009, em razão da

falta de comprovação científica acerca dos benefícios dos *vapes* ou *e-cigs* (abreviação para *E-Cigarettes*, ou "cigarros eletrônicos" em inglês) e do estudo a longo prazo de seus efeitos nocivos no corpo humano.

Embora essas ações tenham contribuído para um controle maior, não impediram o acesso a esses dispositivos. Em 2019, estimou-se que 6,7% da população nas capitais brasileiras com 18 anos ou mais teve contato direto com o cigarro eletrônico, com um total de 835 mil pessoas que fazem uso diário (Bertoni *et al.*, 2021). Dados da Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (Vigitel), analisados por Bertoni (2021), demonstram que, assim como o cigarro convencional, a faixa etária dos consumidores de produtos de *vape* está entre 18 e 34 anos.

Esse fenômeno corrobora o estudo realizado por Coombs (2011), pois constatou a influência da mídia pró-tabagista sobre o público jovem. A faixa etária dos iniciantes no tabagismo tem diminuído. Em 2019, 13,6% dos adolescentes entre 13 e 15 anos já haviam experimentado o cigarro eletrônico alguma vez, segundo dados da Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE). O comportamento pode ser observado em outros países, como os Estados Unidos da América, onde a prevalência do uso entre estudantes do ensino médio saltou de 1,5% em 2014 para 27,5% em 2019, ultrapassando o uso de cigarros convencionais (Bertoni *et al.*, 2021).

A EVALI, que se refere a "Lesão Pulmonar Associada ao Uso de Cigarros Eletrônicos", teve seu primeiro relato em 2015 na revista Chest Infections (Graham, 2015). Nesse relato, um paciente com sintomas comuns de gripe foi dispensado após exames radiológicos não indicarem patologias. Meses depois, o paciente retornou com os mesmos sintomas, e, dessa vez, o exame revelou lesões em seus pulmões, levando ao diagnóstico de lesão causada pelo uso de cigarro eletrônico. Após a interrupção do uso de *e-cig*, o paciente não retornou ao hospital.

Entre os sinais clínicos mais comuns da EVALI estão a dispneia em 66,5% dos casos, a tosse em 64%, a fadiga em 40% e a dor na região torácica em 35,5%. Além disso, os pacientes podem relatar sintomas gastrointestinais decorrentes da intoxicação, como vômito e diarreia (Almeida *et al.*, 2020). Após o uso de dispositivos de *vape,* esses sintomas frequentemente se manifestam de forma rápida e podem ocasionar complicações graves se não forem tratados adequadamente

O exame radiológico mais utilizado para detectar a EVALI atualmente é a Tomografia Computadorizada. O padrão tomográfico de vidro fosco refere-se a áreas de opacidade na imagem que aparecem como um "vidro fosco", indicando a presença de líquido ou material inflamado nos alvéolos pulmonares.

Esse padrão pode sugerir o preenchimento dos alvéolos ou o colapso parcial deles, indicando possíveis complicações associadas à condição. As causas podem ser agudas ou crônicas, incluindo infecções, edema pulmonar e lesão pulmonar (Matos *et al*., 2020). Nos anos seguintes, esse cenário tornou-se comum. Estudo aponta que até o início de 2020, mais de 2.600 casos de EVALI foram relatados ao Centro de Controle e Prevenção de Doenças (CDC) nos Estados Unidos, com uma idade média de 24 anos e incluindo pacientes entre 13 e 85 anos. Além disso, 15% desses casos envolvem menores de 18 anos (D'almeida *et al*., 2020).

O exame radiológico é essencial desde sua implementação na realidade hospitalar, pois possibilita a análise de sistemas complexos em minutos ou até segundos. Essa característica garante diagnósticos rápidos e precisos, indispensáveis em situações de risco de vida, como lesões internas ou tumores malignos ocultos na complexidade da fisiologia humana. A acessibilidade ao exame radiológico é garantida pela Constituição Federal de 1988, que afirma, em seu artigo 196, que a saúde é um direito de todos e um dever do Estado prover acesso às ações e serviços de saúde. "A saúde é um direito fundamental do ser humano, devendo o Estado prover as condições indispensáveis ao seu pleno exercício" (Lei 8080, Art. 2º).

Baseado nos princípios da universalidade, integralidade e equidade, o Sistema Único de Saúde (SUS) é um dos sistemas públicos de saúde mais complexos do mundo. Seu objetivo principal é assegurar a saúde, não se restringir ao ambiente hospitalar, mas abranger o contexto social como um todo. Inclui-se o controle de saneamento básico e campanhas de conscientização. Programas como o Programa Nacional de Controle do Tabagismo (PNCT) garantem que a presença do SUS no cenário brasileiro contribua para a qualidade de vida de milhões de habitantes, atuando desde a proteção até a prevenção e o tratamento.

METODOLOGIA

A metodologia deste artigo adotou um caráter exploratório, uma vez que buscou se familiarizar com um tema ainda pouco compreendido (Stebbins, 2001).

Essa abordagem possibilitou a formulação de ideias e hipóteses que poderão ser exploradas em pesquisas futuras, utilizando uma abordagem quantitativa. Tal metodologia é apropriada para este projeto, pois visa à coleta de dados com o objetivo de comparação entre dois fenômenos. Foram utilizadas pesquisas bibliográficas e documentais em periódicos científicos, além de dados públicos sobre a evolução do uso de cigarros comuns em relação ao consumo de cigarros eletrônicos e suas implicações na saúde, com foco em EVALI.

Para isso, foram consultadas bases de dados como PubMed, Scielo, Google Acadêmico, National Library of Medicine, a Revista Brasileira de Epidemiologia e o Brazilian Journal of Health Care. Foram empregues palavras-chave como "cigarros eletrônicos lesão pulmonar Brasil", "EVALI Brasil", "Diagnóstico EVALI", "Lesão pulmonar vape" e "radiodiagnóstico cigarro eletrônico", abrangendo o período de 2015, data em que a EVALI surgiu pela primeira vez na literatura, até agosto de 2024.

A escolha desses sites se deu pela alta disponibilidade de artigos referentes à saúde. O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), a Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (Vigitel) e a Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE) foram consultados com a finalidade de obter estatísticas sobre o uso populacional de determinados produtos.

Ao todo, a revisão literária foi baseada em artigos filtrados de um total de 216, selecionados por sua complexidade de informações necessárias e úteis para a elaboração deste artigo. Dentre os artigos incluídos estão: (Caponnetto *et al*., 2012), (Coombs *et al*., 2011), (Davoglio *et* al., 2010), (Almeida *et al*., 2020), (Marina *et al*., 2010), (Monteiro *et al*., 2007) e (Olmedo *et al*., 2020), com o auxílio de dados públicos disponibilizados pelo DATASUS sobre taxa de mortalidade, dados da ANVISA acerca da RDC 46/2009, além de informações da Vigitel e da PeNSE.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a leitura para escrita deste artigo foi revisada a pesquisa conduzida por Bertoni (2021) acerca da taxa de prevalência de uso de dispositivos eletrônicos para fumar no Brasil. Bertoni afirma altos números de uso por parte dos jovens. Sua pesquisa seguiu uma abordagem quantitativa, semelhante á utilizada neste artigo. Ele analisa dados previamente coletados pela Pesquisa Nacional de Saúde (PNS)

integrante do Sistema Integrado de Pesquisas Domiciliares (SIPD) que se encontra dentro do IBGE. Na sua revisão Bertoni apresenta um quadro, informando as prevalências estimadas de uso de dispositivos eletrônicos para fumar, na vida e atualmente, segundo características sociocomportamentais no Brasil, em 2019.

Figura 01: Taxas de uso de Dispositivos Eletrônicos para Fumo

	Uso de DEF na vida			Uso de DEF atualmente		
	%	IC95%	Nx1.000	%	IC95%	Nx1.000
Brasil	1,63	1,43–1,83	2.744	0,64	0,51–0,76	1.070
Região						
Norte	0,55	0,39–0,72	75	0,15	0,06–0,24	21
Nordeste	0,58	0,42–0,74	259	0,13	0,07–0,19	58
Sudeste	2,01	1,61–2,40	1.456	0,73	0,49–0,98	534
Sul	2,42	1,87–2,97	595	1,11	0,71–1,50	272
Centro-Oeste	2,80	2,19–3,41	358	1,45	1,05–1,85	186
Faixa etária						
15–24 anos	5,41	4,51–6,31	1.695	2,38	1,78–2,97	745
25–39 anos	1,78	1,47–2,10	830	0,57	0,39–0,76	267
40 anos ou mais	0,24	0,17–0,31	218	0,06	0,02–0,11	59
Cor/raça						
Branca	2,00	1,64–2,36	1.448	0,78	0,54–1,01	563
Negra	1,33	1,11–1,54	1.240	0,52	0,39–0,64	482
Sexo						
Masculino	2,14	1,82–2,45	1.693	0,77	0,60–0,94	614
Feminino	1,18	0,95–1,41	1.051	0,51	0,33–0,69	456
Escolaridade (anos de estudo)						
0–8 anos	0,53	0,37–0,68	304	0,19	0,10–0,29	111
9–11 anos	2,08	1,77–2,38	1.686	0,73	0,57–0,89	592
12 anos ou mais	2,57	1,91–3,22	753	1,25	0,72–1,78	368
Uso atual de cigarro industrializado						
Sim	2,77	2,14–3,40	449	0,87	0,56–1,17	141
Não	1,51	1,30–1,72	2.295	0,61	0,48–0,75	929
Uso atual de narguilé						
Sim	34,65	23,22–46,08	276	23,74	14,00–33,48	189
Não	1,47	1,29–1,66	2.468	0,53	0,41–0,64	881
Uso abusivo de álcool nos últimos 30 dias						
Sim	4,18	3,49–4,88	1.168	1,74	1,32–2,17	487
Não	1,12	0,93–1,31	1.576	0,42	0,29–0,54	583

Fonte: Bertoni, 2021.

Bertoni observa, em seus estudos, que apesar das taxas de uso serem baixas, cerca de 0,64% para pessoas acima de 15 anos, a população abaixo dessa idade apresenta um uso de 1,63%. Segundo ele, cerca de 70% dos usuários de *vape* correspondem a pessoas entre 15 e 24 anos. Tendo a maior prevalência na região sudeste, cerca de 533 mil pessoas. O que pode ser explicado pelo fator geográfico, já que, a maior capital econômica do país, São Paulo, que permite maior facilidade de aquisição se localizada justamente na região sudeste.

Outra pesquisa, desta vez conduzida por Malta (2022), analisou dados coletados pela PeNSE também em 2019. Nela, são apontados números mais altos entre estudantes de 16 a 17 anos. Esses dados foram compilados no quadro “Prevalência de indicadores do tabaco em escolares, por faixa etária e sexo

Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar, 2019". A figura a seguir, apresenta esses índices.

Figura 02: Taxas de uso de produtos derivados do tabaco.

Indicadores		Total	Sexo	
			Masculino	Feminino
		% (IC95%)	% (IC95%)	% (IC95%)
Experimentação cigarro	13 a 17 anos	22,6 (21,7–23,4)	22,5 (21,6–23,3)	22,6 (24,5–23,8)
	13 a 15 anos	17,0 (16,1–18,0)	15,6 (14,6–16,6)	18,4 (17,1–19,8)
	16 a 17 anos	32,6 (31,4–33,8)	35,0 (33,6–36,4)	30,3 (28,8–31,9)
Experimentação cigarro antes de 13 anos	13 a 17 anos	11,1 (10,5–11,7)	11,1 (10,5–11,7)	11,1 (10,3–11,9)
	13 a 15 anos	11,6 (10,8–12,4)	10,7 (9,9–11,4)	12,5 (11,4–13,6)
	16 a 17 anos	10,1 (9,4–10,9)	11,8 (10,8–12,7)	8,5 (7,6–9,4)
Fumo nos últimos 30 dias	13 a 17 anos	6,8 (6,3–7,3)	7,1 (6,6–7,6)	6,5 (5,8–7,2)
	13 a 15 anos	5,0 (4,4–5,6)	4,5 (4,0–4,9)	5,6 (4,6–6,5)
	16 a 17 anos	10,0 (9,3–10,8)	11,9 (10,9–12,9)	8,2 (7,3–9,2)
Experimentação narguilé	13 a 17 anos	26,9 (26,0–27,8)	27,8 (26,9–28,8)	26,1 (24,9–27,2)
	13 a 15 anos	23,3 (22,2–24,4)	23,4 (22,1–24,6)	23,2 (21,8–24,6)
	16 a 17 anos	33,6 (32,1–35,0)	36,0 (34,4–37,6)	31,3 (29,3–33,2)
Experimentação cigarro eletrônico	13 a 17 anos	16,8 (16,2–17,4)	19,1 (18,3–19,9)	14,6 (13,9–15,3)
	13 a 15 anos	13,6 (13,0–14,2)	14,8 (13,9–15,7)	12,5 (11,7–13,2)
	16 a 17 anos	22,7 (21,7–23,7)	27,0 (25,7–28,3)	18,5 (17,3–19,8)
Experimentação outros produtos tabaco	13 a 17 anos	9,3 (8,8–9,8)	10,1 (9,5–10,7)	8,6 (7,9–9,3)
	13 a 15 anos	6,8 (6,3–7,3)	7,0 (6,3–7,6)	6,7 (5,9–7,5)
	16 a 17 anos	13,9 (13,1–14,8)	15,8 (14,6–17,0)	12,1 (11,1–13,1)
Pais/responsáveis fumantes	13 a 17 anos	24,3 (23,6–24,9)	23,0 (22,1–23,8)	25,6 (24,7–26,4)
	13 a 15 anos	23,9 (23,1–24,7)	22,6 (21,6–23,5)	25,2 (24,2–26,1)
	16 a 17 anos	25,0 (24,0–26,0)	23,7 (22,3–25,1)	26,3 (24,8–27,8)
Fumo passivo no domicílio	13 a 17 anos	27,6 (27,0–28,2)	26,7 (25,9–27,4)	28,5 (27,7–29,4)
	13 a 15 anos	27,4 (26,7–28,2)	26,4 (25,5–27,3)	28,4 (27,4–29,4)
	16 a 17 anos	28,0 (26,9–29,0)	27,1 (25,8–28,4)	28,8 (27,3–30,3)
Amigos fumantes nos últimos 30 dias	13 a 17 anos	29,2 (28,3–30,1)	30,0 (29,0–31,0)	28,5 (27,4–29,5)
	13 a 15 anos	25,2 (24,2–26,2)	24,4 (23,2–25,6)	25,9 (24,6–27,2)
	16 a 17 anos	36,6 (35,2–37,9)	40,2 (38,6–41,8)	33,1 (31,5–34,7)

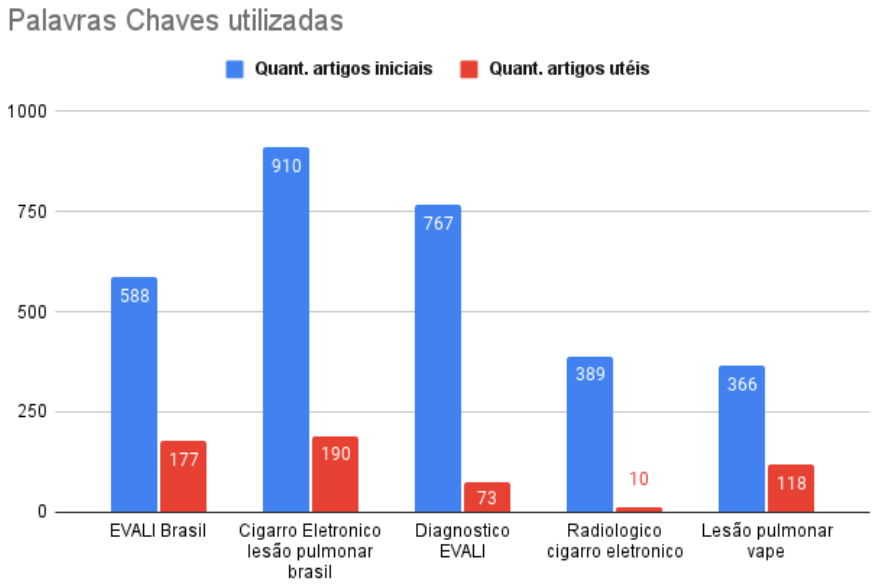
Fonte: Malta, 2022.

Como observado pelas duas pesquisas realizadas o uso de cigarro eletrônico em solo brasileiro é inegável, principalmente seu uso por jovens adolescentes. Ao contrário do que se é esperado, os dados obtidos acerca da EVALI no Brasil relatam um crescimento desproporcional entre o consumo de *vapes* e a incidência de EVALI no país. Sendo possível encontrar apenas 9 casos confirmados pela ANVISA segundo a revista "Pesquisa FAPESP" (2022).

Pela presença da EVALI na literatura científica brasileira ainda ser considerada escassa, foram utilizadas palavras-chaves durante a pesquisa de periódicos com intenção de quantificá-la. O gráfico abaixo descreve a quantidade de artigos encontrados por cada palavra quando digitada e a quantidade de artigos que

possuíam de fato relação com a pesquisa feita no banco de dados. Foram utilizados textos em português e em língua inglesa, por ser o idioma mais utilizado em comunicações científicas. Foram também descartados trabalhos repetidos. O banco “Google Acadêmico” apresentou o maior número de resultados sendo 570 artigos úteis no total seguido pelo “PubMed” que só apresentou resultado positivo quando utilizado o descritor “EVALI Brasil”.

Figura 03: Quantidade de periódicos encontrados no período de 2015-2024 e quantidade utilizável.



.**Fonte:** própria (2024).

Pode-se perceber que apesar de uma grande quantidade inicial de artigos relatando “lesão pulmonar Brasil cigarro eletrônico” após filtragem o número se torna pequeno. Esse padrão se repete nas demais pesquisas, sendo mais aparente quando usada a palavra-chave “Diagnóstico EVALI” com um número inicial de 767 reduzido para 73. Em consequência, a escassez na literatura brasileira pode ocasionar a falta de conhecimento sobre esse diagnóstico.

Soma-se também a falta de taxas da EVALI no Brasil à subnotificação causada por uma falsa sensação de domínio sobre os *vapes.* Segundo o coordenador da Comissão Científica de Tabagismo da SBPT para a revista Pesquisa FAPESP “A Anvisa basicamente respondeu que a notificação não é compulsória tendo em vista que a EVALI é doença que acomete usuários de um produto cuja comercialização é proibida”. Essa resposta veio após solicitação da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia (SBPT) para que a EVALI fosse de notificação obrigatória e não voluntária, como é atualmente.

CONCLUSÕES

Diferente do observado em outros países, como os Estados Unidos, há um aumento proporcional entre o uso de cigarros eletrônicos e as consequências negativas à saúde; no Brasil, esse fenômeno não se qualifica da mesma forma. Essa discrepância pode ser atribuída a diversos fatores, a subnotificação de casos de EVALI nos hospitais, um problema que já foi abordado tanto pela Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia quanto pela Associação Médica Brasileira. Além disso, a dificuldade de diagnóstico influencia essa situação, pois a tomografia computadorizada pode mostrar um padrão de vidro fosco, dificultando a identificação precisa dos casos (Matos, 2020).

Os achados apresentados neste contexto não apenas esclarecem os mecanismos patológicos associados à condição de EVALI, mas também ressaltam a urgência da implementação de uma vigilância contínua. Essa vigilância é essencial para a redução eficaz do consumo de cigarros eletrônicos, com o objetivo de prevenir novas consequências relacionadas à EVALI, especialmente entre a população jovem, que é uma das mais afetadas.

Assim, espera-se que esta pesquisa possa servir como um fundamento sólido para investigações futuras. Além disso, ela contribuirá significativamente para o avanço de novas pesquisas dentro do mesmo campo científico, enriquecendo o conhecimento existente sobre os riscos associados ao uso de produtos de vaping.

REFERÊNCIAS

ATKINS, Graham; DRESCHER, Frank. Acute Inhalational Lung Injury Related to the Use of Electronic Nicotine Delivery System (ENDS). **Chest**, [S.L.], v. 148, n. 4, p. 1-1, out. 2015. Elsevier BV. http://dx.doi.org/10.1378/chest.2281610. Disponível em: https://journal.chestnet.org/article/S0012-3692(16)35992-X/fulltext. Acesso em: 24 set. 2024.

BERTONI, Neilane; CAVALCANTE, Tania Maria; SOUZA, Mirian Carvalho de; SZKLO, Andre Salem. Prevalence of electronic nicotine delivery systems and waterpipe use in Brazil: where are we going?. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, [S.L.], v. 24, n. 2, p. 1-14, 2021. FapUNIFESP (SciELO). http://dx.doi.org/10.1590/1980-549720210007.supl.2. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rbepid/a/syGtHXtTGGpWhG38MKd9kLR/. Acesso em: 25 set. 2024.

CAPONNETTO, Pasquale; CAMPAGNA, Davide; PAPALE, Gabriella; RUSSO, Cristina; POLOSA, Riccardo. The emerging phenomenon of electronic cigarettes. **Expert Review Of Respiratory Medicine**, [S.L.], v. 6, n. 1, p. 63-74, fev. 2012.

Informa UK Limited. http://dx.doi.org/10.1586/ers.11.92. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22283580/. Acesso em: 24 set. 2024.

Cigarro eletrônico causa doença pulmonar denominada Evali. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/cigarro-eletronico-causa-doenca-pulmonar-denominada-evali/>.

COOMBS, Jaimee. “Below the Line”: the tobacco industry and youth smokin. **Nation Library Of Medicine**, [S.l], v. 4, n. 12, p. 1-19, dez. 2011. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3413965/. Acesso em: 24 set. 2024.

D’ALMEIDA, Pcv; SILVEIRA, Mb; POIANO, R; AMÉRICO, B; PADULA, Al; SANTOS-JUNIOR, Ng. Lesões Pulmonares Associadas ao Uso do Cigarro Eletrônico. **Blucher Medical Proceedings**, [S.L.], p. 92-120, dez. 2020. Editora Blucher. http://dx.doi.org/10.5151/comusc2020-07.

Histórico da Convenção-Quadro para o Controle do Tabaco. Disponível em: <https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/gestor-e-profissional-de-saude/observatorio-da-politica-nacional-de-controle-do-tabaco/convencao-quadro/historico>.
LEI N° 9.294, de 15 de julho de 1996. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9294.htm#:~:text=L9294&text=LEI%20N.

MATOS, Marina Justi Rosa de; ROSA, Marcela Emer Egypto; BRITO, Vanessa Mizubuti; AMARAL, Lucas Tadashi Wada; BERALDO, Gabriel Laverdi; FONSECA, Eduardo Kaiser Ururahy Nunes; CHATE, Rodrigo Caruso; PASSOS, Rodrigo Bastos Duarte; SILVA, Murilo Marques Almeida; YOKOO, Patrícia. Differential diagnoses of acute ground-glass opacity in chest computed tomography: pictorial essay. **Einstein (São Paulo)**, [S.L.], v. 19, n. 1, p. 1-8, 5 mar. 2021. Sociedade Beneficente Israelita Brasileira Hospital Albert Einstein. http://dx.doi.org/10.31744/einstein_journal/2021rw5772.

MONTEIRO, Carlos. Population-based evidence of a strong decline in the prevalence of smokers in Brazil (1989-2003). **Bulletin Of The World Health Organization**, [S.L.], v. 85, n. 7, p. 527-534, 1 jul. 2007. WHO Press. http://dx.doi.org/10.2471/blt.06.039073. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC2636372/pdf/06-039073.pdf. Acesso em: 27 ago. 2024.

OLMEDO, Pablo; GOESSLER, Walter; TANDA, Stefan; GRAU-PEREZ, Maria; JARMUL, Stephanie; AHERRERA, Angela; CHEN, Rui; HILPERT, Markus; COHEN, Joanna E.; NAVAS-ACIEN, Ana. Metal Concentrations in e-Cigarette Liquid and Aerosol Samples: the contribution of metallic coils. **Environmental Health Perspectives**, [S.L.], v. 126, n. 2, p. 1-11, fev. 2018. Environmental Health Perspectives. http://dx.doi.org/10.1289/ehp2175.

PRIMACK, Brian A.; SWANIER, Brandi; GEORGIOPOULOS, Anna M.; LAND, Stephanie R.; FINE, Michael J.. Association Between Media Use in Adolescence and Depression in Young Adulthood. **Archives Of General Psychiatry**, [S.L.], v. 66, n. 2, p. 181-197, 1 fev. 2009. American Medical Association (AMA). http://dx.doi.org/10.1001/archgenpsychiatry.2008.532.

SILVA, Andre Luiz Oliveira da; MOREIRA, Josino Costa. Por que os cigarros eletrônicos são uma ameaça à saúde pública? **Cadernos de Saúde Pública**, [S.L.], v. 35, n. 6, p. 1-3, 2019. FapUNIFESP (SciELO). http://dx.doi.org/10.1590/0102-311x00246818.

STEBBINS, R. A. *Exploratory research in the social sciences*. Thousand Oaks: SAGE Publications, 2001.

SHMUELI, Dikla; PROCHASKA, Judith J.; GLANTZ, Stanton A.. Effect of Smoking Scenes in Films on Immediate Smoking. **American Journal Of Preventive Medicine**, [S.L.], v. 38, n. 4, p. 351-358, abr. 2010. Elsevier BV. http://dx.doi.org/10.1016/j.amepre.2009.12.025.

TOLOTTI, M.D.; DAVOGLIO, T.R.. Evolução Histórica da Propaganda, Legislação Antitabagismo e Consumo de Cigarro no Brasil. **Revista de Psicologia da Imed**, [S.L.], v. 2, n. 2, p. 420-432, 30 dez. 2010. Complexo de Ensino Superior Meridional S.A.. http://dx.doi.org/10.18256/2175-5027/psico-imed.v2n2p420-432.

VEDOVATO, Luis Renato; MARTINI, Maria Carolina Gervásio Angelini de. Os mecanismos utilizados pelas tabaqueiras para burlar a CQCT e propagar seu produto. **Revista Jurídica Trabalho e Desenvolvimento Humano**, [S.L.], v. 3, n. 1, p. 1-23, 15 dez. 2020. Revista Juridica Trabalho e Desenvolvimento Humano. http://dx.doi.org/10.33239/rjtdh.v3.84.

SENSIBILIDADE NOS CUIDADOS DE SAÚDE DURANTE AÇÕES MULTIDISCIPLINARES DESENVOLVIDAS NA ATENÇÃO PRIMÁRIA

SENSIBILIDAD EN LA ATENCIÓN EN SALUD DURANTE LAS ACCIONES MULTIDISCIPLINARIAS DESARROLLADAS EN LA ATENCIÓN PRIMARIA

SENSITIVITY IN HEALTH CARE DURING MULTIDISCIPLINARY ACTIONS DEVELOPED IN PRIMARY CARE

Kátia Magaly Pires Ricarte[1]
Ana Letícia Rodrigues Castro[2]
Iaggo Henrique de Sousa Figueiredo[3]
Hiasmim Oliveira Sousa[4]
Arethuza de Melo Brito Carvalho[5]

RESUMO
Introdução: O Sistema Único de Saúde (SUS) no Brasil, desfruta da Atenção Primária à Saúde que se baseia em diferentes particularidades, quando integrados, promovem a saúde e protegem os usuários, encontrando no e-Multi uma ferramenta que amplia os cuidados à população. **Objetivo:** Destacar as intervenções multidisciplinares da equipe de saúde da família que atua na UBS localizada na zona sul do município de Teresina-PI, sobre a saúde integral dos usuários, reconhecendo as estratégias assumidas e considerando a perspectiva e-Multi estabelecida pelo Ministério da Saúde. **Métodos:** A pesquisa é de cunho exploratória e descritiva, voltada para a percepção dos residentes nas propostas interprofissionais, considerando as novas diretrizes estabelecidas para as equipes multiprofissionais (eMulti) do Programa Saúde da Família da Universidade Estadual do Piauí – UESPI, turma 2024-2026. O estudo envolveu 04 (quatro) categorias: Educação Física, Enfermagem, Nutrição e Psicologia, além da análise de intervenções realizadas em um grupo com 27 (vinte e sete) usuários. **Resultados:** As estratégias assumidas pelos residentes do Programa de Residência Multiprofissional da Saúde da Família na UESPI contemplou as diretrizes e os objetivos do processo de trabalho das e-Multis prescritos pelo Ministério da Saúde para atender a saúde integral dos usuários. Inicialmente, criou-se o grupo “Mais Saúde” e o “Eu me cuido”, realizou intervenção Multi, valorizou resultados fisiológicos, FC ($p<0.001$) e DP (0.009) apresentaram resultados satisfatórios em detrimento das ações multiprofissionais, identificou outras demandas e estabeleceu intervenções periódicas, fortalecendo vínculos e o trabalho colaborativo das equipes. C**onclusão:** Portanto, o trabalho das e-Multi assumidas pelos residentes priorizou a saúde integral de seus usuários, atendendo a demanda de saúde da pessoa, da comunidade e do território.
Palavras-chave: Equipe de Saúde multiprofissional; atividades de capacitação; estratégia saúde da família (ESF).

[1] Educação Física, Universidade Estadual do Piauí, katiamagaly@ccs.uespi.br
[2] Educação Física, Universidade Estadual do Piauí, aninhaleticia577@gmail.com
[3] Enfermagem, Universidade Estadual do Piauí, iaggohenrique1@gmail.com
[4] Enfermagem, Universidade Estadual do Piauí, hismimsousa4@gmail.com
[5] Enfermagem, Universidade Estadual do Piauí, arethuzamelo@ccs.uespi.br

RESUMEN

Introducción: El Sistema Único de Salud (SUS) en Brasil ofrece Atención Primaria de Salud que se basa en diferentes particularidades, cuando integradas promueven la salud y protegen a los usuarios, encontrando en e-Multi una herramienta que amplía la atención a la población. **Objetivo:** Destacar las intervenciones multidisciplinarias del equipo de salud de la familia que actúa en la UBS ubicada en la zona sur de la ciudad de Teresina-PI, en la salud integral de los usuarios, destacando las estrategias adoptadas y considerando la perspectiva e-Multi establecida por el Ministerio de Salud. **Métodos:** La investigación es de carácter exploratorio y descriptivo, centrada en la percepción de los residentes sobre las propuestas interprofesionales, considerando las nuevas directrices establecidas para los equipos multidisciplinarios (eMulti) del Programa de Salud de la Familia de la Universidad Estadual de Piauí – UESPI, promoción 2024-2026. El estudio involucró 04 (tres) categorías: Educación Física, Enfermería, Nutrición y Psicología, además del análisis de las intervenciones realizadas en un grupo con 27 (veintisiete) usuarios. **Resultados:** Las estrategias adoptadas por los residentes del Programa de Residencia Multiprofesional de Salud de la Familia de la UESPI incluyeron los lineamientos y objetivos del proceso de trabajo e-Multis prescritos por el Ministerio de Salud para atender la salud integral de los usuarios. Inicialmente se crearon el grupo “Mais Saúde” y el grupo “Me cuido”, se realizó Multiintervención, se valoraron resultados fisiológicos, HR (p<0,001) y DP (0,009) presentaron resultados satisfactorios en detrimento de las acciones multidisciplinarias. identificó otras demandas y estableció intervenciones periódicas, fortaleciendo los vínculos y el trabajo colaborativo entre equipos. **Conclusión:** Por lo tanto, el trabajo del e-Multi realizado por los residentes priorizó la salud integral de sus usuarios, atendiendo las demandas de salud de la persona, la comunidad y el territorio.

Palabras clave: Equipo de salud multidisciplinario; actividades de capacitación; estrategia de salud de la familia (ESF).

ABSTRACT

Introduction: The Unified Health System (SUS) in Brazil offers Primary Health Care that is based on different particularities, when integrated, they promote health and protect users, finding in e-Multi a tool that expands care to the population. **Objective:** To highlight the multidisciplinary interventions of the family health team working at the UBS located in the south zone of the city of Teresina-PI, on the comprehensive health of users, highlighting the strategies adopted and considering the e-Multi perspective established by the Ministry of Health. **Methods:** The research is exploratory and descriptive in nature, focused on residents' perception of interprofessional proposals, considering the new guidelines established for multidisciplinary teams (eMulti) of the Family Health Program at the State University of Piauí – UESPI, class 2024-2026 . The study involved 04 (three) categories: Physical Education, Nursing, Nutrition and Psychology, in addition to the analysis of interventions carried out in a group with 27 (twenty-seven) users. **Results:** The strategies adopted by the residents of the Family Health Multiprofessional Residency Program at UESPI included the guidelines and objectives of the e-Multis work process prescribed by the Ministry of Health to meet the comprehensive health of users. Initially, the “Mais Saúde” group and the “I care for myself” group were created, carried out Multi intervention, valued physiological results, HR (p<0.001) and DP (0.009) presented satisfactory results to the detriment of multidisciplinary actions, identified other demands and established periodic interventions, strengthening bonds

and collaborative work between teams. **Conclusion:** Therefore, the work of e-Multi undertaken by residents prioritized the comprehensive health of its users, meeting the health demands of the person, the community and the territory.
Keywords: Multidisciplinary health team; training activities; family health strategy (ESF).

INTRODUÇÃO

O e-Multi é uma estratégia multiprofissional criada pelo Ministério da Saúde em 2023, com o objetivo de fortalecer a Atenção Primária à Saúde (APS) por meio da atuação integrada de equipes de diferentes especialidades. Essas equipes, compostas por profissionais de várias áreas, buscam ampliar o cuidado à população, melhorando a resolutividade e promovendo ações de saúde de forma integral. Além disso, o programa conta com incentivos financeiros para os municípios, com valores que variam de acordo com a modalidade de equipe e a inclusão de atendimentos utilizando as tecnologias, fortalecendo a informação e a comunicação (TIC) na saúde pública (Bispo-Júnior e Almeida, 2023).

O Sistema Único de Saúde (SUS) no Brasil, desfruta da Atenção Primária à Saúde que se baseia em diferentes particularidades, quando integrados, promovem a saúde e protegem os usuários. Dentre essas peculiaridades, destacam-se procedimentos de intervenção e educação em saúde, que possibilitam uma abordagem integral e multiprofissional do cuidado (Soares et al., 2024).

A promoção da saúde, nesse contexto, é moldada por fatores sociais, econômicos, políticos, ambientais e culturais que influenciam dinamicamente o processo de produção da vida, abrangendo os diversos Determinantes Sociais da Saúde, que estão diretamente ligados ao processo saúde-doença (Brasil, 2021). A efetividade desse processo depende da comunicação, da criação de vínculos, do compartilhamento de informações e, sobretudo, do respeito. Isto porque, além de fornecer orientações e prescrever tratamentos, a promoção da saúde envolve a participação ativa do usuário, fortalecendo sua autonomia (Dias et al., 2024).

Diante deste cenário, o conceito de salutogênese se destaca como fundamental para a análise desta inervenção. Proposta pelo sociólogo Aaron Antonovsky em 1979, a salutogênese busca ativar o potencial humano para viver de forma mais plena, promovendo a superação de adversidades e focando na promoção da saúde positiva. Isso é feito incentivando a autonomia e a capacidade dos indivíduos de gerenciar suas próprias vidas, mantendo-se saudáveis diante dos desafios cotidianos (Garzón; Heredia, 2020).

Por conseguinte, concentra-se em entender os fatores que promovem a saúde, ao invés de se focar apenas nas causas das doenças. Em contraste com o modelo patogênico, que busca identificar o que causa enfermidades, a salutogênese explora como as pessoas mantêm ou recuperam sua saúde, mesmo em face de estressores e adversidades. Um conceito central da teoria é o *senso de coerência* (SOC), que descreve a capacidade de uma pessoa de entender, gerenciar e encontrar sentido nas situações que enfrenta. Quando esse senso é forte, a pessoa é mais capaz de lidar com estresses e evitar que eles impactem negativamente sua saúde (Bispo-Júnior e Almeida, 2023).

É importante destacar que, no contexto da Atenção Primária à Saúde, as Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT), como Diabetes Mellitus e Hipertensão Arterial, estão entre as principais condições de saúde que afetam os usuários. Essas doenças, juntamente com outros fatores, podem aumentar o risco de complicações cardiovasculares, comprometendo a qualidade de vida. Por serem crônicas e suscetíveis a complicações agudas, podem gerar estresse e impactos biopsicossociais nos pacientes (Draeger et al., 2022).

Diante da natureza crônica dessas doenças, a prática regular de atividades físicas e uma alimentação equilibrada são recursos essenciais na promoção da saúde. No entanto, devido à diversidade fisiológica dos indivíduos, essas intervenções precisam ser ajustadas constantemente para evitar padronizações inadequadas e requer o envolvimento de uma equipe multidisciplinar, composta por profissionais de diferentes áreas, que trabalham em conjunto para oferecer um cuidado integral e personalizado. Entre os membros dessa equipe estão Médicos, Enfermeiros, Nutricionistas, Fisioterapeutas, Psicólogos e profissionais de Educação Física. Cada um desses profissionais desempenha um papel crucial na criação e implementação de estratégias de intervenção adaptadas às necessidades individuais dos pacientes de forma que o atenda na sua integralidade.

Por exemplo, Médicos e Enfermeiros monitoram e ajustam os tratamentos médicos, enquanto Nutricionistas orientam sobre a alimentação saudável, os profissionais de Educação Física incentivam a prática de atividades físicas regulares e Psicólogos auxiliam no manejo do estresse e questões emocionais que podem surgir em consequência das condições crônicas, entre outras intervenções de profissionais que podem ser requisitadas.

A diversidade fisiológica dos indivíduos impõe desafios à padronização

dessas intervenções, o que torna essencial a constante adaptação das ações da equipe multidisciplinar para atender às particularidades de cada paciente, evitando condutas inadequadas e promovendo uma abordagem mais humanizada e integral.

Portanto, o presente estudo objetivou destacar as intervenções multidisciplinares da equipe de saúde da família que atuam na UBS localizada na zona sul do município de Teresina-PI, sobre a saúde integral dos usuários, reconhecendo as estratégias assumidas e considerando a perspectiva e-Multi estabelecida pelo Ministério da Saúde.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Ao fazer menção ao termo termo "Atenção Primária à Saúde" (APS) comumente faz referência a compreensão de uma atenção ambulatorial não especializada dedicada às atividades desenvolvidas nas unidades de saúde básica de um sistema, no SUS se traduz bem essa definição, entende-se como um conjunto de ações bastante diversificada, incluindo atividades clínicas de baixa densidade tecnológica, o que inclui, em muitos países, como no Brasil, as atividades de saúde pública em nível primário (Lavras, 2011).

A Atenção Primária à Saúde (APS) desempenha um papel fundamental na promoção da saúde, sendo as atividades de intervenção e educação em saúde essenciais para a saúde pública, especialmente, quando essa iniciativa perpetua de um assentamento de atividades cuja concepção é seletiva e coletiva. Na prática, obervou-se durante a ação dos residentes de Educação Física, Enfermagem e Nutrição, um número expressivo de adultos e idosos com Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT), especialmente Hipertensão Arterial, Diabetes Mellitus e Obesidade. Para enfrentar essa situação, foram formados grupos terapêuticos com o objetivo de alinhar metas e direcionar esforços para a promoção da saúde atendendo aos critérios seletivos conforme demanda e coletiva respeitando suas competências técnicas.

O grupo “Mais Saúde” foi o primeiro a ser criado e é focado na prática de atividades físicas, visando o bem-estar dos participantes, desenvolvido pelo profissional de Educação Física. Os usuários deste mesmo grupo passaram a integrar outros grupos para atender aos cuidados diferentes e complementares à saúde integral, de acordo com as contestações percebidas pelos profissionais.

O segundo grupo, intitulado “Eu Me Cuido”, foi concebido com a intenção de

incentivar a autoafirmação entre os participantes e priorizar o autocuidado, bem como a prevenção das DCNT ou suas complicações. Os idosos mostraram-se bastante engajados nas atividades, acolhedores e sem dificuldades em aderir às propostas. O “autocuidado” se define como um conjunto de práticas adotadas pela própria pessoa codicionada a uma necessidade de manter sua saúde e seu bem-estar (Bub et al., 2006).

As atividades foram agrupando-se para outras intervenções, entre Nutricionista e Psicológa, ambas intercalam suas estratégias com temas variados e aplicações de autocuidado como as Práticas Integrativas Complementares (PIC’s), relaxamento e terapia de grupo.

Mediante demanda como queixas de usuários, ocasionaram no estabelecimento de outras intervenções, da Nutricionista e da Psicológa. As diversas experiências vivenciadas e as percepções foram organizadas em três tópicos: “A prática corporal de atividade física como promoção da saúde”, “Educação em saúde como ferramenta para desenvolver o SOC e “Formação das eMulti” para o empoderamento da saúde.

A PRÁTICA CORPORAL E ATIVIDADE FÍSICA COMO PROMOÇÃO DA SAÚDE

A prática regular de atividades físicas tem uma relação positiva com a qualidade de vida, sendo associada à diminuição de doenças crônicas e eventos como fraturas, acidentes vasculares cerebrais, artrite, entre outros, que são causas comuns de incapacidade funcional e redução da qualidade de vida em idosos (Moriguti, Ferriolli, 1998). Dessa forma, se mostra bastante versátil, englobando setores como educação, saúde, esporte e lazer. Ela não se limita ao setor privado, sua atuação significativa ocorre também na saúde pública, especialmente por meio do Sistema Único de Saúde (SUS), o que tem contribuído para o desenvolvimento e reconhecimento da profissão além de proporcionar melhor qualidade de vida a comunidade (Carvalho, 2006).

Vale destacar que manter uma rotina de exercícios físicos contribui para a melhoria da resistência cardiorrespiratória, fortalecimento dos sistemas osséos e musculares, controle da pressão arterial, aprimoramento da qualidade do sono e promoção do equilíbrio mental, além de reduzir a ansiedade e a depressão. As atividades realizadas no grupo “Mais Saúde” das Unidades Básicas de Saúde são de intensidade leve a moderada, possui foco em proporcionar exercícios físicos que

promovem benefícios fisiológicos, afetivo-sociais e motores como coordenação motora, equilíbrio, força e resistência.

EDUCAÇÃO EM SAÚDE COMO FERRAMENTA PARA DESENVOLVER O SOC

Ao refletir sobre o papel da educação em saúde compreende-se que, trata-se de uma das ações mais relevantes nos serviços de atenção primária, caracterizando-se por um processo contínuo de construção de conhecimento e transformação da realidade, promovido pela reflexão e ação dos envolvidos (Conceição et al., 2020).

O sentido de coerência (SOC) é uma disposição global que reflete a capacidade de um indivíduo em lidar com situações estressantes de forma eficaz. O SOC é composto por três componentes: a compreensibilidade, que se refere à medida em que uma pessoa percebe os eventos como previsíveis e estruturados, em vez de caóticos e imprevisíveis. A manejabilidade; onde se relaciona à percepção de que a pessoa possui os recursos necessários (internos e externos) para enfrentar os desafios. E a significância, que reflete a sensação de que os desafios e dificuldades têm um propósito ou um significado, o que motiva a pessoa a se envolver na resolução desses problemas (Del-pino-casado, R. *et.al,* 2019).

Na prática, relata-se sobre o início das propostas interprofissionais que levou a integração entre o Grupo “Mais Saúde” e o Grupo “Eu Me Cuido” e pondo em experiência os novos arranjos dos Núcleos Ampliados de Saúde da Família (NASF). Logo, a integração ocorreu pelo fortalecimento das ações interprofissionais durante uma atividade executada sobre Hipertensão Arterial e Diabetes Mellitus. Após a sessão de exercícios conduzida pela profissional de Educação Física, os participantes foram convidados a se dirigir à UBS próxima, onde, em uma sala climatizada, ocorreu a apresentação da equipe, dos usuários e dos objetivos do grupo, dando início à ação planejada do novo modelo multiprofissional.

Para a dinâmica, preferiu aplicar uma metodologia ativa e por isso foram preparados seis balões: três vermelhos, numerados de 1 a 3, representando a Hipertensão Arterial (HAS), e três azuis, também numerados de 1 a 3, representando o Diabetes Mellitus (DM). Em cada balão havia uma pergunta relacionada ao tema. Os participantes foram convidados a escolher um balão e comentar sobre a questão correspondente, enquanto os demais podiam contribuir com suas opiniões. As dúvidas foram esclarecidas pelos residentes que

coordenavam a atividade.

As perguntas discutidas incluíam: *O que é Hipertensão Arterial/Diabetes Mellitus? O que pode causar Hipertensão Arterial/Diabetes Mellitus? E Hipertensão Arterial/Diabetes Mellitus tem cura?* A participação foi expressiva, e os usuários demonstraram grande interesse em entender melhor essas condições.

Observou-se que ao priorizar o uso de balões na dinâmica envolvida tornou o processo de ensino-aprendizagem mais interativo e envolvente. A equipe fez questão de utilizar uma linguagem simples e acessível, recorrendo a metáforas e comparações para facilitar o entendimento e garantir que o conhecimento fosse compartilhado de maneira eficaz.

No término da atividade, os participantes foram estimulados a sugerirem temas de seu interesse para futuros encontros. Entre os temas sugeridos, destacou-se orientações sobre nutrição adequada para suas condições de saúde, especialmente relacionadas à prática de atividades físicas e condições relacionados a psicologia como ansiedade e depressão, os cuidados que devemos manter no cotidiano para evitá-los. Percebeu-se que o uso das metodologias ativas favoreceram fortemente para a educação em saúde e, consequentemente, o desenvolvimento do SOC.

FORMAÇÃO DAS eMulti

Em conformidade com as novas diretrizes e mecanismos organizativos estruturais das eMulti, que os residentes refletiram sobre potencializar os desafios de preparar propostas interprofissionais que ampliem as resolubilidades identificadas na APS (Bispo-Júnior e Almeida, 2023). Mediante as necessidades erguidas pelo grupo, o segundo encontro mensal do Grupo “Eu Me Cuido” foi articulado diretamente às atividades semanais do Grupo “Mais Saúde”.

Posteriormente, na data prevista, os Enfermeiros residentes se apresentaram na quadra onde os usuários realizam exercícios físicos e, após explicarem a dinâmica proposta, realizaram a mensuração da pressão arterial (PA) e da frequência de pulso de todos os participantes antes da prática dos exercícios. Foi explicado que tais parâmetros seriam novamente avaliados após a atividade física.

Durante esse processo, os participantes, independentemente de possuírem diagnóstico prévio de hipertensão arterial, demonstraram atenção aos valores obtidos, questionando ou justificando as possíveis variações identificadas. Tal

interesse pode ser justificado pela crescente popularização da aferição da pressão arterial em diversos contextos assistenciais, bem como pela conscientização dos próprios usuários quanto à importância desse dado como um sinal vital crucial. Mesmo aqueles que não demonstraram curiosidade foram inseridos ativamente no procedimento pelos enfermeiros, que reforçaram a importância da monitorização regular para a detecção precoce de alterações e a busca de atendimento médico ou de enfermagem, caso necessário (Silva et al., 2021).

Em seguida, os participantes deslocaram-se até a Unidade Básica de Saúde (UBS), acompanhados pela profissional de Educação Física, onde foi realizada uma exposição dialogada sobre alimentação saudável. Dado que o processo de envelhecimento acarreta diversas alterações fisiológicas que influenciam diretamente o estado nutricional dos idosos, a educação nutricional surge como uma ferramenta essencial para promover uma alimentação adequada, considerando as especificidades desse grupo etário (Bernardi, Maciel & Baratto, 2017).

A intervenção sobre alimentação saudável foi um momento fundamental para esclarecer dúvidas recorrentes. A exposição foi baseada no Guia Alimentar para a População Brasileira, abordando a classificação dos alimentos: *in natura* ou minimamente processados, processados e ultraprocessados. Os participantes já possuíam um conhecimento prévio sobre a distinção entre alimentos naturais e industrializados, contribuindo com exemplos.

Durante a exposição, enfatizou-se a importância de aumentar o consumo de frutas e hortaliças, e alguns participantes mencionaram o hábito de incluir frutas em seus lanches. Foi também demonstrada a composição ideal de um prato saudável nas refeições principais, como almoço e jantar.

A adoção de hábitos saudáveis em todas as fases da vida, especialmente na terceira idade, é fundamental, visto que, nesse período, há maior propensão ao desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis. Assim, a prática regular de atividade física e uma alimentação equilibrada são essenciais para a prevenção e controle dessas condições (Jobim & Jobim, 2015; Aires et al., 2019).

Por conseguinte, atuou na prática a e-Multi, formando-a e evidenciando a integração das diferentes áreas profissionais dentro de uma abordagem holística do cuidado à saúde dos idosos, abrangendo múltiplos aspectos e perspectivas. Onde colocou o usuário como protagonista do processo de cuidado, promovendo sua autonomia e empoderamento no gerenciamento da própria saúde, com base em

conhecimentos fornecidos por uma equipe multidisciplinar.

Além das intervenções dos profissionais de Educação Física, Enfermagem e Nutricionistas, outras demandas foram surgindo como dos Psicológos e Fisoterapeutas. Para as demandas Psicológicas, logo foram incluídas ações quinzenais sobre variados temas sobre “Enfrentamento ao Luto e Perdas”, “Ansiedade” e “Depressão” como identificá-las e solicitar ajuda. São realizadas ações como terapias em grupo e aplicações de PIC’s para complemento terapêutico de enfrentamento. Diante das ações interprofissionais estabelecidas nesta UBS, percebe-se que os residentes desenvoleram a sapiência nas estratégias que ampliam a resolubidade das demandas identificadas e fortalecem o senso de coerência ao proporcionar cuidados primários individualizados por meio do grupo.

METODOLOGIA

A pesquisa é de cunho exploratória e descritiva, com abordagem quantitativa, voltada para a percepção dos residentes nas propostas interprofissionais, considerando as novas diretrizes estabelecidas para as equipes multiprofissionais (eMulti) do Programa Saúde da Família da Universidade Estadual do Piauí – UESPI, turma 2024-2026. Os residentes atuam desde maio de 2024 em projetos comunitários na Unidade Básica de Saúde (UBS), localizada na zona sul de Teresina-PI. O estudo analisa o efeito das intervenções interprofissionais nas condições de saúde integral de usuários atendidos pela Atenção Primária à Saúde.

Inicialmente, a pesquisa abrangeu 03 (três) áreas: Educação Física, Enfermagem e Nutrição que procuraram realizar uma ação interprofissional sobre os cuidados cardiovasculares. O trabalho multiprofissional em prol da saúde cardiovascular dos usuários seguiu as seguintes etapas: 1) Desenvolvimento de projetos por cada área; 2) Avaliação da qualidade das metodologias aplicadas nas intervenções, conforme planejamento e protocolos científicos; e 3) Percepção dos residentes ao implementar uma intervenção multiprofissional, focada em duas frentes: a) Avaliação dos resultados fisiológicos; e b) Avaliação da colaboração entre as equipes multiprofissionais.

A intervenção contou com Enfermeiros que avaliaram a Frequência Cardíaca (FC) e a Pressão Arterial (PA) de todos os usuários presentes, totalizando 21 participantes. Em seguida, a equipe de Educação Física conduziu uma sessão de exercícios físicos, e a equipe de Nutrição orientou os participantes sobre aspectos

nutricionais por 20 minutos. Após a intervenção nutricional, os enfermeiros reavaliaram a FC e PA dos usuários, resultando numa amostra final de 15 participantes.

Para cumprir as etapas do estudo, foram identificados os projetos comuns entre as categorias e as metodologias utilizadas no plano de exercícios, avaliação cardíaca e processo de educação em saúde, tudo dentro de uma intervenção multiprofissional. A Educação Física iniciou o projeto "Mais Saúde", realizado duas vezes por semana com participantes acima de 60 anos, oferecendo atividades predominantemente de resistência muscular, força e resistência cardiovascular, com intensidade de leve a moderada, podendo atingir níveis elevados para indivíduos menos treinados. A avaliação cardíaca foi realizada antes e após a intervenção de exercícios físicos, com foco em exercícios cardiorrespiratórios.

A Enfermagem desenvolveu o projeto "Eu me cuido", realizado mensalmente, com o objetivo de promover o autocuidado em saúde, abordando temas como Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT), como a Hipertensão. Durante a intervenção, foram avaliados FC, PA e Duplo Produto (DP) antes e após os exercícios do grupo "Mais Saúde", utilizando equipamentos de medição conforme as recomendações de Barros (2021). A Nutrição reforçou as ações de educação em saúde com orientações sobre a importância do café da manhã, a alimentação antes e depois da prática de exercícios físicos, e os intervalos recomendados entre as refeições.

A percepção dos residentes em relação ao trabalho multiprofissional foi analisada a partir dos resultados das avaliações fisiológicas, utilizando estatística descritiva (medidas de tendência central) e inferencial (Regressão Linear e Coeficiente de Determinação - R^2), com o intuito de identificar padrões de comportamento futuros. Com base nesses dados, os residentes do Programa de Residência Multiprofissional em Saúde da Família da Universidade Estadual do Piauí (UESPI) refletiram sobre o trabalho colaborativo, visando aprimorar as ações futuras em benefício da população.

A partir desta intervenção, o grupo se fortaleceu ampliando-se em procura, além de demandar intervenções por outros profissionais da e-Multi. No mês de outubro de 2024, o grupo “Mais Saúde” chegou a 27 participantes, com intervenções da Nutricionista e ações regulares a cada 15 dias com a profissional de Psicologia, totalizando as 04 (quatro) categorias envolvidas. Evidenciando a

princípio, que as novas diretrizes e mecanismos organizativos estruturais para e-Multi parecem fortalecer a resolubilidade na APS reconstruindo o SUS no nível primário.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para esta pesquisa, os residentes examinaram conceitos e ações sobre os propósitos da APS e compreendeu que a Portaria GM/MS nº 635, de 22 de maio de 2023, estabeleceu como diretrizes e estruturas organizativas novas definições para equipes multiprofissionais como grupos compostos por diferentes profissionais de saúde que atuam de forma integrada e complementar dentro da Atenção Primária à Saúde (APS) e em articulação com a Rede de Atenção à Saúde (RAS).

Tão logo, o Programa de Residência Multiprofissional em Saúde da Família da UESPI, desenvolve suas ações visando atender os desígnios da saúde integral da pessoa, comunidade e do território no qual se encontram, conforme estabelecido pelo Ministério da Saúde. Os residentes foram distribuídos em quatro Unidades Básicas de Saúde (UBS) da cidade de Teresina/PI, com uma equipe por zona da cidade. Na UBS da zona sul, a equipe é composta por sete categorias profissionais: Odontologia, Serviço Social, Fisioterapia, Psicologia, Nutrição, Enfermagem e Educação Física. Dentre estas, as quatro últimas realizaram intervenções multiprofissionais complementares com o objetivo de acompanhar as ações voltadas à melhoria da condição de saúde dos usuários envolvidos nos projetos disponíveis na UBS. Sendo eles: o “Mais Saúde” de responsabilidade da Educação Física, o “Eu Me Cuido” da Enfermagem, as “Orientações Nutricionais” desenvolvidos pela Nutrição e as “Intervenções em grupo” conduzido pela Psicologia.

Identificando as demandas comuns e os objetivos dos projetos, os profissionais se reuniram para elaborar uma intervenção conjunta, além das complementares, cujo intuito foi avaliar não somente os efeitos agudos sobre a condição cardiovascular dos usuários participantes como as metodologias elaboradas pelas diferentes categorias e suas respectivas aceitações provenientes dos usuários. Neste relato, o destaque será para a sessão de treino conduzida pela equipe de Educação Física, que seguiu critérios de objetivo, volume e intensidade previamente definidos, para as aferições de pressão arterial, frequência cardíaca e análise da receptividade proporcionada pelo grupo após as intervenções em educação em saúde bem como das ações complementares executadas pelas

categorias de Enfermagem, Nutrição e Psicologia.

Durante a intervenção, o grupo de participantes completou uma sessão de treino aeróbico de 50 minutos, com intensidade moderada. Essa intensidade foi confirmada pela avaliação da frequência cardíaca (FC) e pressão arterial (PA), realizada pelos profissionais de Enfermagem antes e após a sessão. Além disso, foi calculado o duplo produto (DP) por meio da fórmula FC x PAS (Power e Howley, 2009). Em seguida, pós treino, os participantes desfrutaram de orientações nutricionais, enquanto descansavam. Nesse momento, discutiram-se temas importantes sobre o café da manhã adequado, tipo e o momento ideal de ingestão de alimentos antes e após a prática de exercícios.

Os Enfermeiros, por sua vez, orientaram os participantes sobre hipertensão e a importância de tomar os medicamentos no horário correto, destacando que a FC e a PA tendem a aumentar durante o exercício. No entanto, ao longo do dia esses dados podem baixar consideravelmente, enquandrando-se nos valores considerados normotensos.

Notou-se uma atenção especial dos usuários ao procedimento de aferição da PA e FC, especialmente aos valores da PA, o que pode ser atribuído à popularização da medida da pressão arterial em diferentes contextos assistenciais. Mesmo aqueles que inicialmente não demonstraram curiosidade foram inseridos ativamente no processo, com os enfermeiros explicando a importância de monitorar regularmente a PA para identificar possíveis alterações e buscar atendimento médico ou de enfermagem quando necessário (Silva et al., 2021).

Durante a intervenção, foi possível identificar que alguns usuários não mantinham o hábito de tomar café da manhã regularmente antes da prática de exercícios físicos, muitas vezes realizando-os em jejum e sem tomar a medicação para controle da PA. Os residentes entenderam, na prática, a importância de planejar cuidadosamente suas intervenções, respeitando protocolos científicos, e reconheceram o valor das orientações nutricionais na promoção da saúde e no estímulo ao autocuidado.

A experiência demonstrou a viabilidade de se avaliar os efeitos agudos das intervenções aplicadas, integrando avaliações metodológicas e fisiológicas. Na tabela 1 apresenta os dados coletados antes e após o exercício físico, destacando as variáveis FC, PAS e DP.

Tabela 1: Parâmetro da condição cardiovascular, antes e após intervenção de exercícios físicos, de usuários da Unidade Básica de Saúde/UBS – Grupo Mais Saúde, 2024.

Variáveis	*FC antes*	*FC após*	*PAS antes*	*PAS após*	*DP antes*	*DP após*
Média	79.2bpm	7.9bpm	126mmHg	122mmHg	**10.000mmHg**	**9.298mmHg**
Mediana	76.5bpm	76.5bpm	125mmHg	120mmHg	9.685mmHg	9.420mmHg
Mínimo	**61bpm**	**63bpm**	110mmHg	110mmHg	7.320mmHg	6.930mmHg
Máximo	**100bpm**	**92bpm**	**150mmHg**	**140mmHg**	14.000mmHg	12.320mmHg
Desvio Padrão	12.3bpm	9.67bpm	10.9mmHg	11.7mmHg	1.804mmHg	1.740mmHg

Fonte: própria (2024).
FC: Frequência Cardíaca; **PAS:** Pressão Arterial Sistólica; **DP:** Duplo Produto.

A avaliação revelou que os resultados variaram, com a Frequência Cardíaca (FC) apresentando valores mínimos entre 61/63 bpm e máximos de 100/92 bpm, enquanto a Pressão Arterial Sistólica (PAS) manteve seu valor mínimo, variou no valor máximo (150/140 mmHg), antes e após a intervenção, respectivamente. Observou-se uma redução significativa após o exercício físico, assim como uma diminuição no duplo produto (DP), com médias entre 10.000/9.298 mmHg, indicando que o coração precisou de menos esforço para realizar suas funções logo após uma única sessão de exercício. A mediana revelou que a FC permaneceu inalterada, a PAS diminuiu em 5 mmHg, e o DP teve uma redução de 265 mmHg.

Esses resultados destacam a relevância do exercício físico na prevenção de doenças cardiovasculares, mostrando um efeito benéfico na redução da FC, PA e, consequentemente, do DP, o que aumenta a capacidade cardiorrespiratória, mesmo após apenas uma sessão de treino. A prática contínua de exercícios pode reduzir a incidência de infarto do miocárdio (IM) e acidente vascular encefálico (AVE) (Santos et al., 2015).

O mesmo autor ressalta a importância da consistência na prática de exercícios para gerar benefícios amplos, que impactam não apenas o corpo, mas também as esferas sociais e psicológicas, melhorando a qualidade de vida. A prática regular contribui para o aumento da massa muscular, melhora da condição física e funcional, ganho de força geral e do miocárdio, flexibilidade, equilíbrio, e prolonga a independência, física e mental.

Um programa de exercícios físicos realizado por 12 semanas com mulheres de meia-idade e idosas resultou em melhorias na capacidade física, com reduções na FC, PAS e DP após a intervenção. Esses achados são comparáveis aos resultados hemodinâmicos obtidos nesta intervenção, pois os efeitos observados foram semelhantes, mesmo após uma única sessão (Oliveira et al., 2022).

Observa-se qua na tabela 2, a FC ($p<0,001$) e o DP ($p=0,009$) apresentaram

resultados significativos, evidenciando o impacto positivo das ações multiprofissionais em uma única ação complementar. O coeficiente de determinação (R^2) indicou um favorecimento pós-intervenção de 55% para a variável FC, aproximadamente 10% para a PAS, e 40% para o DP.

Tabela 2: Condição cardiovascular de usuários da Atenção Primária à Saúde, 2024.

Variáveis/Antes e após a intervenção	*R^2*	*P-valor*
FC	0.555	<0.001
PAS	0.072	0.314
DP	0.396	0.009

Fonte: própria (2024).
*Regressão Linear; R^2: Coeficiente de determinação. **FC:** Frequência cardíaca; **PAS:** Pressão Arterial Sistólica; **DP:** Duplo Produto;

Respeitando o princípio da continuidade, os treinamentos provocarão futuras adaptações fisiológicas nos organismos dos usuários capazes de elevar respostas protetivas para saúde. Neste caso, as intervenções periódicas dos profissionais e dos usuários nos projetos mantidos na UBS aumentam a probabilidade de obter estabilidade relevante em diferentes áreas que compõem a saúde integral de uma pessoa, fortalecendo o princípio da integralidade da atenção à saúde ao integrar práticas de assitência, prevenção e promoção da saúde definidas para o SUS.

Isso se deve, em especial, ao fato de que os residentes do programa já compreendem a importância do alinhamento em um trabalho multiprofissional. Dessa forma, torna-se essencial avaliar as necessidades dos usuários, entender o perfil de cada um e manter orientações constantes, com o objetivo de fomentar o autocuidado e planejar atividades com intensidades adequadas para o grupo.

A análise dos resultados da avaliação mostrou que a intensidade do treino estava apropriada para o nível de condicionamento dos participantes. Com isso, os profissionais envolvidos conseguiram monitorar as condições cardiorrespiratórias e o esforço cardíaco dos participantes após uma intervenção multiprofissional pautada não somente na ação mas na ampliação do escopo das práticas em saúde e na opotunidade de comunicar, integrar e articular o trabalho colaborativo da e-Multi com os usuários, aumentando a resolubilidade na APS.

A condição cardiovascular de idosas foi avaliada após sessões de hidroginástica em diferentes intensidades onde foi concluído que treinos de maior intensidade resultaram em reduções mais significativas na FC, enquanto treinos moderados promoveram maior redução no DP e uma hipotensão pós-exercício mais

pronunciada, após 20 minutos de recuperação. Esses resultados corroboram com os achados nesta intervenção, em que uma única sessão de intensidade moderada resultou em reduções na FC, PAS e DP, justificando um menor esforço cardíaco pós-recuperação (Soares, Santos e Carvalho, 2022).

Esses dados reforçam a relevância do trabalho multiprofissional na Atenção Primária à Saúde, já que a interação entre os membros da equipe permite a troca de experiências e a melhoria na qualidade dos cuidados clínicos prestados. Cada profissional contribuiu com seu conhecimento, enriquecendo o atendimento. Conforme descrito por Oliveira (2011), o cumprimento adequado das funções permitiu que os enfermeiros fossem responsáveis pela aferição das variáveis hemodinâmicas antes e após os exercícios, enquanto a nutricionista ofereceu orientações nutricionais ao final da sessão, coordenada pelo profissional de Educação Física. Todos esses fatores se interligam para elevar a qualidade dos atendimentos. A atenção proporcionada pelo trabalho colaborativo entre os profissionais ao longo do tempo desenvolveu vínculos e facilitou o acesso da população aos cuidados em saúde, uma vez que, foi identificado outras demanadas.

Com vínculo estabelecido, a Psicóloga iniciou suas intervenções em grupo a cada 15 dias, a Nutricionista e os Enfermeiros permaneceram envolendo outros temas importantes. Enquanto a Psicológa tratou de desenvolver temas sobre luto, ansiedade e depressão além de aplicar práticas complementares por meio das PIC's, a nutrição implementou fazendo abordagens sobre reaproveitamento de alimentos e a enfermagem com temas sobre incontinência urinária.

As estratégias assumidas pelos residentes do Programa de Residência Multiprofissional da Saúde da Família na UESPI contemplou as diretrizes e os objetivos do processo de trabalho das e-Multis para atender a saúde integral dos usuários. Destacou a importância do trabalho colaborativo entre as equipes, não apenas para harmonizar as metodologias cardiovasculares, mas também para atender as demandas em saúde de uma pessoa, comunidade e do território, integrando as competências de cada área e incorporando ações em grupos aos projetos desenvolvidos na Unidade Básica de Saúde (UBS).

Ademais, favoreceu os atributos essenciais da APS por meio da atenção interprofissional de modo que gerou um senso de pertencimento entre os membros da equipe e melhorou a qualidade dos serviços, beneficiando tanto os usuários quanto os profissionais comprometidos com a promoção da saúde e os avanços da

política do autocuidado.

CONCLUSÕES

Posto isto, o desenvolvimento de projetos na UBS e a integração de suas ações de forma multiprofissional foi compreendido pelos residentes desde o início do Programa Residência Multiprofissional da Saúde da Família, tornando essencial para a formação dos envolvidos. Em relação à valiosa assimilação do trabalho colaborativo, destacou às competências profissionais, o alinhamento das metodologias interprofissionais, o senso de pertencimento da equipe e o aprimoramento da qualidade dos serviços, tanto para os usuários quanto para os profissionais, estes foram dedicados a promover a saúde por meio de ações e avanços no autocuidado.

Desta maneira, as intervenções adotadas pelos residentes respeitaram as normativas determinadas para multiplicar o trabalho das e-Multis, prezando pela saúde integral de seus usuários, reconhecendo a celeridade do trabalho colaborativo entre as equipes, não apenas para construção das estratégias, mas para atender às demandas de saúde do indivíduo, da comunidade e do território. Essa abordagem integrou as competências de cada área e incorporou ações em grupo aos projetos desenvolvidos na Unidade Básica de Saúde (UBS) através dos objetivos pactuado para o SUS no nível primário da atenção à saúde.

Tendo em vista, as possibilidades de atuações interprofissionais e o aprimoramento de resolubilidade na APS que este relato sirva de base na ampliação e incorporação de mais e-Multis nas UBS.

REFERÊNCIAS

BISPO JÚNIOR, José Patrício., ALMEIDA, Érika Rodrigues. Equipes multiprofissionais (eMulti): potencialidades e desafios para a ampliação da atenção primária à saúde no Brasil. **Cardeno de Saúde Pública.** 39(10): e00120123, 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise em Saúde e Doenças não Transmissíveis. Promoção da Saúde:** aproximações ao tema: caderno 1 [recurso eletrônico] / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Análise em Saúde e Doenças Não Transmissíveis. – Brasília : Ministério da Saúde, 2021.

_____. Decreto-lei nº 635/2023 de 22 de maio. **Diário Oficial da União**. Ed. 96-B, Seção 1-Extra B, pág 11. Ministério da Saúde: Brasil, 2023.

BUB, Maria Bettina C., et al. A noção de cuidados de si mesmo e o conceito de autocuidado na enfermagem. **Texto contexto enfermagem.** Florianopólis, 15 (Esp.): 152-57, 2006.

DEL-PINO-CASADO, R. et al. Sense of Coherence, burden and mental health in caregiving: A systematic review and meta-analysis. **Journal of Affective Disorders**, v. 242, p. 14-21, jan. 2019.

DIAS, R. I. R., de Sousa Oliveira, T., Farias, B. R. D., Diniz, M. D. L. P., Oliveira, Á. G. D. S. C., da Fonseca Araújo, N. H., ... & da Silva Neto, J. M. Impacto das medidas de prevenção e promoção da saúde na epidemiologia da dengue no brasil: uma revisão sistemática. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, *6*(3), 1069-1078, 2024.

DRAEGER, V. M., Andrade, S. R. D., Meirelles, B. H. S., & Cechinel-Peiter, C. Práticas do enfermeiro no monitoramento das doenças crônicas não transmissíveis na atenção primária à saúde. **Escola Anna Nery**, *26*, e20210353, 2024.

FERREIRA, B. de Sousa, Pereira, R. Durans, Silva, D. Pereira da, Ferreira, A. Coelho, Mostarda, Cristiano, Brito-Monzani, J. de Oliveira. Efeitos do treinamento resistido em idosas com declínio cognitivo. **Fisioterapia em Movimento**. 35, 01-10, 2022.

GARZÓN, N. E., & Heredia, L. P. D. Salutogênese e saúde cardiovascular em adultos: uma revisão exploratória. **Texto & Contexto-Enfermagem,** *29*, e20180376, 2022.

LAVRAS, Carmem. Atenção Primária à Saúde e a Organização de Redes Regionais de Atenção à Saúde no Brasil. **Saúde Soc.** São Paulo: v.20, n.4, p-867-874, 2011.

OLIVEIRA, Elizabete R.A. et al. Interdisciplinaridade, trabalho em equipe e multiprofissionalismo: concepções dos acadêmicos de enfermagem. **Revista Brasileira de Pesquisa em Saúde**, v. 13, no 4, p. 28-34, 2011.

OLIVEIRA, P. B. Silva de, Diniz, E. F. F. Santos, Oliveira, R. A. Rodrigues de, Júnior, R. J. Mota. Efeitos de um programa de exercícios físicos na saúde multidimensional de mulheres de meia idade e idosas. **Revista Brasileira de Ciências do Envelhecimento Humano.** *RBCEH,* 19, 3, 84-92, 2022.

POWERS, Scott, Howley, Edward. **Fisiologia do exercício: teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho.** Barueri: Manole. (6 ed.), 2009.

SANTOS, R. G. D. et.al. Comportamento sedentário em idosos: uma revisão sistemática. **Motricidade,** Portugal, v. 11, n. 3, p.171-186, 2015.

SOARES, D. A., Kochergin, C. N., Mistro, S., Macedo, J. C. L., Carvalho, V. C. H. D. S. D., & Oliveira, M. G. Atenção Primária à Saúde abrangente: análise a partir do trabalho das equipes de Saúde da Família frente às doenças crônicas. **Physis: Revista de Saúde Coletiva,** *34*, e34015, 2024.

SOARES, I. Fonseca, Santos, Y. Costa, Carvalho, J. M. Silva. 45 - Respostas hemodinâmicas de idosas após sessões de hidroginástica em diferentes intensidades. **FIEP BULLETIM. 92**, Ed. especial I, 479-488, 2022.

CONTAGEM DE CARBOIDRATO COMO PRINCIPAL ALIADO PARA DIMINUIÇÃO DA DOSAGEM DOS MEDICAMENTOS NO TRATAMENTO DA DIABETES MELLITUS TIPO 2

LOS CARBOHIDRATOS CUENTAN COMO PRINCIPAL ALIADO PARA REDUCIR LA DOSIS DE MEDICAMENTOS EN EL TRATAMIENTO DE LA DIABETES MELLITUS TIPO 2

CARBOHYDRATE COUNTING AS THE MAIN ALLY FOR REDUCING MEDICATION DOSAGE IN THE TREATMENT OF TYPE 2 DIABETES MELLITUS

Edwiges Rodrigues Dantas Coutinho[1]
Adolfo Pinheiro de Oliveira[2]
Jonhantan Cézar Inácio da Silva[3]
Maria Suiane de Moraes[4]

RESUMO
É amplamente reconhecido que o Diabetes mellitus tipo 2 tem se agravado nos tempos atuais. Atualmente, existem várias estratégias disponíveis para o controle glicêmico, incluindo a contagem de carboidratos e o uso de medicamentos. No entanto, os medicamentos podem ter um custo alto e, além disso, podem causar danos se não forem combinados com a dieta adequada. Portanto, a estratégia nutricional deve ser a primeira opção a ser considerada. Objetiva-se com presente estudo, verificar como a contagem de carboidrato pode contribuir de forma significativa no controle da glicemia em paciente com Diabetes Mellitus Tipo 2. Trata-se de uma pesquisa de revisão integrativa da literatura, de caráter qualitativo e exploratória. O estudo foi realizado no segundo semestre de 2023, a partir da pesquisa eletrônica nas bases de dados: SCIELO (Scientfic Electronic Library Online), LILACS (Literatura Científica e Técnica da América Latina e Caribe), MEDLINE (Medical Literature Analysis and Retrieval System Online) e no portal PubMed. Foram utilizados os seguintes descritores: “Carbohydrates”, “Type 2 Diabetes Mellitus” e “Sugar level” sendo associados com operador booleano AND. Como critérios de inclusão, foram inseridos artigos completos e originais publicados nos últimos cinco anos (2019-2023), em idiomas Português, Inglês ou Espanhol, considerou-se também, os que tratam de pesquisas com seres humanos. Foram excluídos os artigos com duplicidade nos bancos de dados e artigos não originais como artigo de revisão trabalhos de conclusão de curso, monografias, dissertações, teses, artigos publicados fora do intervalo de tempo estabelecido, e artigos que não tratam diretamente sobre a temática. As pesquisas demonstraram a efetividade da contagem de carboidratos, que além de ser uma ferramenta sem custos, assegura que os pacientes tenham uma melhor qualidade de vida, sem serem dependentes de altas doses de medicamentos antidiabéticos.

[1] Curso de Graduação em Nutrição, Centro Universitário Maurício de Nassau, edwirges.coutinho@gmail.com;
[2] Progama de Pós-graduação em Ciências da Nutrição, Universidade Federal da Paraíba, adolfopoliveira@gmail.com
[3] Tecnólogo de alimentos, Universidade Estadual do Ceará, jonh-cesar@hotmail.com
[4] Doutora, Centro Universitário Maurício de Nassau, suiane-2009@hotmail.com

Palavras-chave: Carboidratos; Diabetes Mellitus Tipo 2; Índice Glicêmico.

RESUMEN

Es ampliamente reconocido que la diabetes mellitus tipo 2 ha empeorado en los últimos tiempos. Actualmente, existen varias estrategias disponibles para el control de la glucemia, incluido el recuento de carbohidratos y el uso de medicamentos. Sin embargo, los medicamentos pueden ser costosos y causar daños si no se combinan con una dieta adecuada. Por tanto, la estrategia nutricional debe ser la primera opción a considerar. El objetivo de este estudio es verificar cómo el recuento de carbohidratos puede contribuir significativamente al control de los niveles de glucosa en sangre en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2. Esta es una revisión integrativa de la literatura, de naturaleza cualitativa y exploratoria. El estudio se realizó en el segundo semestre de 2023, a partir de investigaciones electrónicas en las bases de datos: SCIELO (Scientific Electronic Library Online), LILACS (Literatura Científica y Técnica de América Latina y el Caribe), MEDLINE (Sistema de Análisis y Recuperación de Literatura Médica). Online) y en el portal PubMed. Se utilizaron los siguientes descriptores: “Carbohidratos”, “Diabetes Mellitus tipo 2” y “Nivel de azúcar” asociándose con el operador booleano AND. Como criterios de inclusión fueron incluidos artículos completos y originales publicados en los últimos cinco años (2019-2023), en portugués, inglés o español, considerando también aquellos que versan sobre investigaciones con seres humanos. Se excluyeron los artículos con duplicados en las bases de datos y los artículos no originales como artículos de revisión, trabajos de conclusión de cursos, monografías, disertaciones, tesis, artículos publicados fuera del plazo establecido y artículos que no traten directamente el tema. Investigaciones han demostrado la efectividad del conteo de carbohidratos, que además de ser una herramienta gratuita, asegura que los pacientes tengan una mejor calidad de vida, sin depender de altas dosis de medicamentos antidiabéticos.

Palabras clave: Carbohidratos; Diabetes Mellitus tipo 2; Índice Glucémico.

ABSTRACT

It is widely recognized that type 2 diabetes mellitus has worsened in recent times. Currently, there are several strategies available for glycemic control, including carbohydrate counting and the use of medications. However, medications can be expensive and, in addition, can cause harm if not combined with an adequate diet. Therefore, the nutritional strategy should be the first option to be considered. The objective of this study is to verify how carbohydrate counting can significantly contribute to glycemic control in patients with type 2 diabetes mellitus. This is an integrative literature review research, of a qualitative and exploratory nature. The study was carried out in the second half of 2023, based on electronic research in the databases: SCIELO (Scientific Electronic Library Online), LILACS (Scientific and Technical Literature of Latin America and the Caribbean), MEDLINE (Medical Literature Analysis and Retrieval System Online) and the PubMed portal. The following descriptors were used: “Carbohydrates”, “Type 2 Diabetes Mellitus” and “Sugar level” associated with the Boolean operator AND. As inclusion criteria, complete and original articles published in the last five years (2019-2023), in Portuguese, English or Spanish, were included, as well as those dealing with research with human beings. Articles with duplicates in the databases and non-original articles such as review articles, course completion papers, monographs, dissertations, theses, articles published outside the established time frame, and

articles that do not directly address the topic were excluded. The research demonstrated the effectiveness of carbohydrate counting, which in addition to being a cost-free tool, ensures that patients have a better quality of life, without being dependent on high doses of antidiabetic medications.
Keywords: Carbohydrates; Type 2 Diabetes Mellitus; Glycemic Index.

INTRODUÇÃO

Dados da décima edição do Atlas do Diabetes, divulgado pela Federação Internacional de Diabetes (IDF), revelam que 537 milhões de pessoas entre 20 e 79 anos têm diabetes em todo o mundo, representando um aumento de 16% em apenas dois anos. Especialistas da IDF projetam que esse número pode alcançar 643 milhões em 2030 e 784 milhões em 2045. A prevalência global da doença já atinge 10,5%, com quase metade (44,7%) dos casos não diagnosticados.

O Diabetes Mellitus (DM) é uma doença metabólica caracterizada pelo aumento da glicose no sangue (hiperglicemia), resultante de defeitos na ação e/ou secreção da insulina. A classificação atual do DM inclui quatro categorias: DM tipo I (DMT I), DM tipo 2 (DMT 2), DM gestacional (DMG) e outros tipos específicos de DM.

Por meio de planejamento e estratégias alimentares, pacientes com DM tipo 2 podem melhorar sua qualidade de vida. A nutrição desempenha um papel fundamental no equilíbrio glicêmico. Um dos métodos utilizados na terapia nutricional é a contagem de carboidratos (CHO) nas refeições, que consiste na soma das gramas de carboidratos consumidos. Essa informação é obtida a partir das tabelas de alimentos disponibilizadas pela Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD) e dos rótulos dos alimentos industrializados.

A contagem de carboidratos oferece ao paciente diabético maior flexibilidade em sua alimentação, adaptando-se ao seu estilo de vida. O principal objetivo é encontrar um equilíbrio entre a glicemia, a quantidade de carboidratos ingeridos e a dosagem de insulina necessária. Atualmente, existem diversas opções terapêuticas para tratar a hiperglicemia do DM tipo 2, com eficácia comprovada na redução da glicemia e segurança cardiovascular estabelecida. Recentemente, os inibidores do SGLT2 (gliflozinas) e os agonistas do receptor GLP-1 (peptídeo 1 tipo glucagon) foram associados a benefícios cardiovasculares e renais, aumentando as opções para o tratamento e prevenção das complicações do diabetes tipo 2. No entanto, o tratamento deve ser individualizado com base nas características clínicas do paciente, levando em consideração o risco de hipoglicemia, a tolerabilidade, os

efeitos adversos e o custo. Isso reforça a importância do planejamento alimentar.

Neste contexto, a contagem de carboidratos surge como uma estratégia que visa proporcionar ao paciente diabético maior flexibilidade em sua dieta e estilo de vida. Por meio dessa abordagem, é possível controlar a glicemia e ajustar as doses de insulina, equilibrando a ingestão de carboidratos em cada refeição. Assim, a principal missão é manter um equilíbrio entre a glicemia, a quantidade de carboidratos consumidos e a dosagem de insulina.

Nesse sentido, a pergunta norteadora deste estudo é: “A contagem de carboidratos contribui para a redução no controle glicêmico em pacientes com Diabetes Mellitus Tipo 2 e para a diminuição das dosagens de medicamentos?” Este estudo investiga a possibilidade de que a contagem de carboidratos possa auxiliar na redução do controle glicêmico e das dosagens de medicamentos em pacientes com DM tipo 2. Destaca-se a relevância dessa contagem diante do aumento exponencial de pessoas com essa condição e da necessidade de reduzir a medicação. A pesquisa sugere que, ao enfatizar a quantidade de carboidratos consumidos, é possível melhorar o controle glicêmico, diminuir a quantidade de medicamentos necessários e mitigar os riscos de complicações relacionadas ao diabetes, como glaucoma, catarata e retinopatia diabética. Contudo, o controle glicêmico por meio de medicamentos continua sendo o método mais comum.

Assim, o objetivo deste estudo é verificar como a contagem de carboidratos pode contribuir de maneira significativa para o controle da glicemia em pacientes com Diabetes Mellitus Tipo 2.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O diabetes mellitus é um distúrbio metabólico crônico e devastador, caracterizado por uma secreção desregulada de insulina e uma ação anabólica reduzida nos tecidos-alvo (resistência à insulina), o que leva a alterações metabólicas, incluindo hiperglicemia e dislipidemia (Ahlqvist *et al.*, 2018). Existem dois principais tipos de diabetes mellitus: tipo 1 (DT1) e tipo 2 (DT2). Com base em parâmetros clínicos, o diabetes mellitus pode ser subdividido em cinco grupos, sendo que quatro deles se referem ao DT2. Esse distúrbio reduz a qualidade de vida devido às múltiplas complicações orgânicas que provoca (Hu, Satija, Manson, 2015).

O DT1, segundo hipóteses atuais, resulta da destruição autoimune das células β pancreáticas, mediada por células T CD4+ e CD8+ e macrófagos, levando

a uma perda completa na produção de insulina. Em alguns casos, contudo, a destruição das células β ocorre de forma idiopática. Já o DT2 é uma condição heterogênea e multifatorial que afeta a fisiologia de todo o organismo (Visscher *et al*., 2017). Diversos reguladores influenciam o metabolismo, especialmente por meio da sinalização em diferentes tecidos, sendo essenciais para o entendimento do DT2. Entre esses reguladores estão hormônios, como a insulina, o glucagon e o peptídeo-1 semelhante ao glucagon; organocinas, incluindo adipocinas e lipocinas, como a leptina, adiponectina, resistina, Fgf21 e adipsina; além de metabólitos, como aminoácidos, lipídios e ácidos graxos livres (Knudsen *et al*., 2019).

Estima-se que o diabetes afete cerca de 530 milhões de adultos em todo o mundo, com uma prevalência global de 10,5% entre pessoas de 20 a 79 anos. O diabetes tipo 2 representa aproximadamente 98% dos diagnósticos globais da doença, embora essa proporção varie consideravelmente entre os países (Cho *et al*., 2018). Nos Estados Unidos, uma análise de dados da National Health Interview Survey (2016 e 2017) indicou uma prevalência de 8,5% para diabetes tipo 2 diagnosticado entre adultos. Dados de outras fontes nacionais, como o Sistema de Vigilância do Diabetes do Centro de Controle e Prevenção de Doenças (CDC), relataram em 2022 uma prevalência de diabetes diagnosticado de aproximadamente 11,3% entre adultos (totalizando 37,3 milhões de pessoas, com 28,7 milhões de casos diagnosticados e cerca de 8,5 milhões não diagnosticados, dos quais 95% são de diabetes tipo 2) (SAEEDI *et al*., 2019).

O aumento acentuado da obesidade infantil é um indicativo de que a prevalência de diabetes pode continuar a crescer substancialmente. Dados globais sustentam essa preocupação: a taxa de incidência de diabetes tipo 2 entre adolescentes e adultos jovens (de 15 a 39 anos) aumentou de 117 para 183 por 100.000 habitantes entre 1990 e 2018 (Jayaraj; Kumarasamy, 2018).

O controle glicêmico ideal é fundamental para gerenciar adequadamente os riscos associados às complicações diabéticas de longo prazo. A insuficiência no controle glicêmico entre pacientes com diabetes tipo 2 representa um problema de saúde pública significativo e é o maior fator de risco para o desenvolvimento dessas complicações (Saaedi *et al*., 2019). O diabetes mellitus descontrolado pode resultar em complicações microvasculares e macrovasculares. Ademais, essas complicações, decorrentes do diabetes mal controlado, são responsáveis por altas taxas de incapacidade, morte prematura e uma diminuição da qualidade de vida

(Zeru *et al*., 2021).

A dieta, os exercícios físicos e os medicamentos orais são as principais ferramentas para o controle da glicose em pacientes com diabetes tipo 2 (DT2) (Shrestha *et al*., 2017). A administração de medicamentos orais é a forma mais comum de tratamento para esses pacientes, devido à sua facilidade de uso, baixo risco de dor, versatilidade e melhor adesão por parte dos pacientes (Pravallika *et al*., 2023).

Os agonistas do receptor de peptídeo semelhante ao glucagon (GLP), como a Liraglutida, Exenatida e Pramlintida, são alguns dos agentes hipoglicêmicos/anti-hiperglicêmicos orais (AHOs) utilizados. Atualmente, existe uma variedade de AHOs disponíveis para o tratamento do DT2, incluindo Metformina, Sulfonilureias, Glinidas, Tiazolidinedionas, Inibidores de Dissacaridase, Inibidores de DPP-4 e agonistas do receptor de GLP-1. Esses medicamentos têm como objetivo aprimorar as estratégias de controle glicêmico no manejo do diabetes (Torre *et al*., 2011).

Apesar do desenvolvimento bem-sucedido de novas terapias para o tratamento do diabetes tipo 2, como os agonistas do receptor de peptídeo semelhante ao glucagon-1 (GLP-1) e os inibidores do cotransportador de sódio-glicose-2, a busca por opções adicionais de tratamento que proporcionem um melhor controle glicêmico e reduzam as complicações permanece um esforço contínuo (Knudsen *et al*., 2019).

O DT2 é uma condição crônica que exige autogerenciamento contínuo, além de consultas médicas regulares. Nesse contexto, a educação baseada em evidências, com foco específico em dieta e nutrição, é essencial para capacitar os indivíduos a gerenciar efetivamente seu diabetes (ABS, 2022). Priorizar o gerenciamento dietético é fundamental para prevenir o surgimento de complicações relacionadas ao diabetes e melhorar a qualidade de vida. Diversos padrões alimentares foram recomendados por associações europeias e americanas de diabetes (Diabetes nutrition study, 2023).

Além disso, uma recente meta-análise de rede revelou que várias abordagens dietéticas, incluindo dietas com baixo teor de gordura, vegetarianas, mediterrâneas, ricas em proteínas, moderadas em carboidratos, baixas em carboidratos, de baixo índice/carga glicêmica e paleolíticas, podem melhorar o controle glicêmico no DT2 (Schwingshackl *et al*., 2018).

A contagem de carboidratos é uma abordagem para gerenciar a ingestão de carboidratos nas refeições, permitindo um equilíbrio adequado. A contagem básica de carboidratos (BCC) é uma estratégia que tem sido utilizada por várias décadas, beneficiando principalmente indivíduos com diabetes tipo 1 (DT1), mas também demonstrando efeitos positivos em pacientes com DT2, especialmente quando combinada com regimes de insulina basal-bolus (Christensen *et al*., 2021). Embora a ingestão total de carboidratos em uma refeição influencie a resposta pós-prandial à glicose, ainda faltam evidências robustas sobre a eficácia da BCC como abordagem dietética para melhorar o controle glicêmico (Vaz *et al*., 2018).

Além disso, a precisão na estimativa de carboidratos é considerada um marcador intermediário que pode impactar o controle glicêmico em indivíduos com diabetes. Existem diversas abordagens educacionais para a BCC, incluindo contagem de gramas, trocas e estimativas baseadas na experiência (Schouw *et al*., 2019).

Portanto, fornecer conhecimento e habilidades práticas para estimar porções de carboidratos com maior precisão e automonitorar a ingestão de carboidratos é extremamente relevante. Ao aprimorar as habilidades de estimativa de carboidratos e incentivar o monitoramento da ingestão diária e por refeição, indivíduos com DT2 podem melhorar suas escolhas alimentares e tamanhos de porções (Battelino *et al*., 2019). Idealmente, isso poderia resultar em melhorias clínicas, como a redução da variabilidade da glicose plasmática e do tempo gasto em hiperglicemia, além de uma melhoria nos níveis de hemoglobina glicada A1c (HbA1c), semelhante ao que foi observado em indivíduos com DT1 (Ungerboeck *et al*., 2022).

METODOLOGIA

O presente estudo consiste em uma revisão integrativa, com uma abordagem qualitativa e caráter exploratório. Para sua elaboração, foram realizadas a busca, seleção, leitura e análise de artigos científicos relevantes ao tema, disponíveis nas bibliotecas digitais.

Com o objetivo de encontrar respostas adequadas à questão norteadora, que é: “A contagem de carboidratos contribui para a redução do controle glicêmico em pacientes com Diabetes Mellitus Tipo 2 e para a diminuição das dosagens dos medicamentos?”, foi aplicada a estratégia Population, Variables, and Outcomes (PVO). Essa abordagem visa uma melhor definição da população, contexto e/ou

situação-problema, variáveis de interesse e resultados, conforme descrito no Quadro 01.

Quadro 01 - Descritores de assunto localizados no DeCS para os componentes da pergunta de pesquisa segundo estratégia PVO. Juazeiro do Norte, CE, Brasil, 2023.

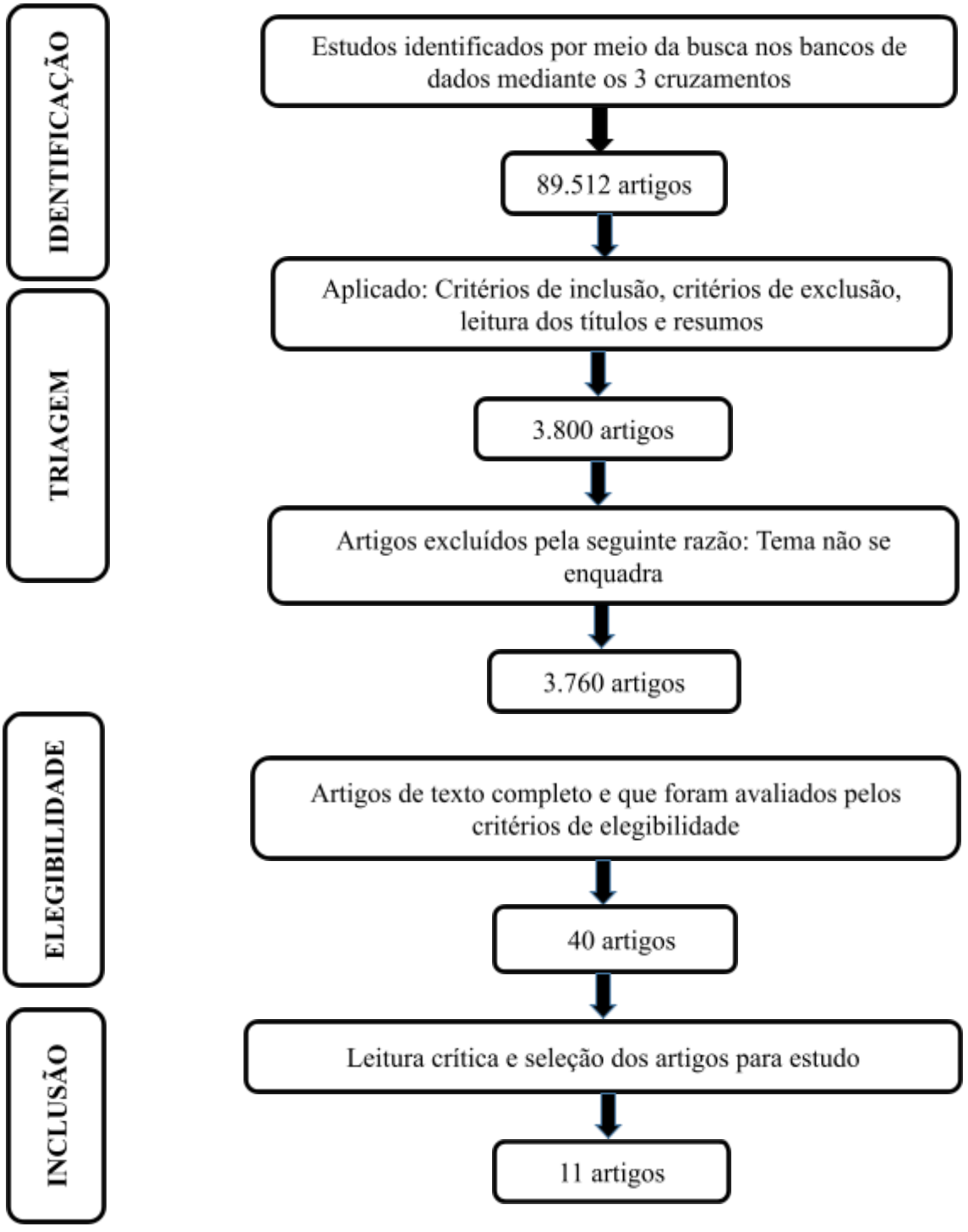
Itens da Estratégia	**Componentes**	**Medical Subject Headings (MeSH)**
População/contexto	Diabéticos tipo 2	Type 2 , diabetics
Variáveis	Controle dos Carboidratos	Glycemic,Control
Outcomes (Resultados)	Dieta para diabéticos	Diet, Diabetic

Fonte: própria (2024).

A busca por estudos nos bancos de dados eletrônicos foi realizada no segundo semestre de 2023. A pesquisa para a elaboração da revisão envolveu a busca de artigos indexados em diversas bases de dados, incluindo Scielo (Scientific Electronic Library Online), Lilacs (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde), PubMed e Medline (Medical Literature Analysis and Retrieval System Online). Utilizaram-se os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS): “Carbohydrates”, “Type 2 Diabetes Mellitus” e “Sugar level”, que foram combinados utilizando o operador booleano AND, conforme as estratégias de busca a seguir: cruzamento 01 “Carbohydrates AND Type 2 Diabetes Mellitus”; cruzamento 02 “Carbohydrates AND Sugar level”; cruzamento 03 “Type 2 Diabetes Mellitus AND Sugar level”.

Foram considerados para análise apenas os artigos completos e originais disponíveis em meio digital, publicados nos últimos cinco anos (2019-2023), nos idiomas português, inglês ou espanhol, pois apresentam resultados mais atualizados sobre a temática, incluindo aqueles que abordam pesquisas com seres humanos. Foram excluídos os artigos duplicados nos bancos de dados, bem como aqueles que não são originais, como revisões, trabalhos de conclusão de curso, monografias, dissertações, teses, artigos publicados fora do período estipulado e aqueles que não tratam diretamente da contagem de carboidratos no controle glicêmico em pacientes com Diabetes Mellitus Tipo 2 e na redução das dosagens de medicamentos. Após essa triagem, os artigos selecionados foram lidos na íntegra e escolhidos para esta revisão, conforme demonstrado na Figura 01.

Figura 01- Fluxograma de seleção dos estudos. Juazeiro do Norte, CE, Brasil, 2023.



Fonte: própria (2024).

Os dados foram coletados e organizados por meio de um instrumento elaborado pelo autor, que incluiu informações relevantes como o ano de publicação, título do artigo, objetivos, metodologia, amostra e principais conclusões do estudo. A fase de avaliação consistiu em uma análise crítica dos achados, que favoreceu a

interpretação dos resultados no contexto da literatura atual e dialética. Por fim, a síntese foi realizada na redação do manuscrito, alinhando-se ao objetivo do estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste estudo, foram incluídos 11 artigos que apresentaram evidências sobre a correlação entre a contagem de carboidratos, o índice glicêmico e a redução das dosagens dos medicamentos. A Tabela 01 apresenta a distribuição dos artigos selecionados, enquanto a Figura 02 sintetiza os principais achados dos estudos analisados.

Tabela 01 - Caracterização dos estudos incluídos. Juazeiro do Norte, CE, Brasil, 2023.

Autor/Ano	Tipo de Estudo	Objetivo	Amostra (nº de indivíduos)
Jakubowicz *et al*., (2019)	Randomizado	Estudar se uma dieta de três refeições (dieta 3M) com um café da manhã rico em carboidratos pode regular positivamente a expressão do gene do relógio e, como resultado, permitir a redução da dose de insulina, levando à perda de peso e melhor controle glicêmico em comparação com uma dieta isocalórica de seis refeições (dieta 6M).	44
Ruszkiewicz; Jagielski, Traczyk (2020)	Transversal	Investigar a frequência de monitoramento da glicemia por pacientes diabéticos e seu conhecimento sobre as recomendações nutricionais no diabetes.	303
Rahman *et al*., (2020)	Corte prospectivo multicêntrico	Examinar potenciais fatores modificáveis (comportamentos adversos relacionados à saúde, comorbidades e não adesão a práticas essenciais relacionadas aos serviços de saúde em relação ao cuidado do diabetes).	500
Christensen *et al*., (2020)	Clínico aberto e randomizado	Avaliar a eficácia da contagem avançada de carboidratos e o uso de calculadora de bolus de insulina automatizada comparada com o cálculo manual da dose de bolus de insulina em pessoas com DM2 tratadas com insulinoterapia.	79

Gadgade *et al.*, (2020)	Descritivo prospectivo	Avaliar o perfil dos pacientes com DM2 em diferentes regimes de tratamento antidiabético e os fatores que levam ao aumento da dose nesses pacientes.	119
McInnes *et al.*, (2020)	Randomizado e controlado	Examinar a remissão do diabetes após uma intervenção metabólica intensiva de curto prazo combinando estilo de vida e abordagens de redução de glicose.	154
Dalal *et al.*, (2020)	Transversal	Examinar as associações entre a insatisfação do paciente e os resultados do diabetes entre pacientes com diabetes tipo 2.	615
Di Iorio *et al.*, (2021)	Clínico duplo-cego randomizado controlado	Avaliar a eficácia da contagem de carboidratos em pacientes com DM2.	400
Thomsen *et al.*, (2022)	Clinico randomizado	Verificar como a restrição de carboidratos aumenta os efeitos metabólicos benéficos da perda de peso no diabetes tipo 2.	72
Garedow *et al.*, (2023)	Transversal prospectivo	Avaliar a modificação do estilo de vida e o uso de medicamentos em pacientes com diabetes mellitus	190
Sobotka *et al.,* (2023)	Longitudinal cruzado	Determinar como um aumento na ingestão de um carboidrato de digestão rápida – a maltodextrina – afeta os níveis de glicose no sangue monitorados continuamente durante uma semana em pacientes com e sem DM2.	21

Fonte: própria (2024).

A Diabetes Mellitus tornou-se uma preocupação alarmante na sociedade contemporânea, uma vez que os padrões alimentares e de estilo de vida atuais contribuem cada vez mais para a crescente incidência dessa enfermidade. Hábitos como manter uma dieta equilibrada, praticar atividade física regularmente e realizar o monitoramento constante da glicemia podem garantir bem-estar aos pacientes. Além do controle da glicose e do uso de medicação quando necessário, a prática de exercícios físicos e mudanças na dieta são fundamentais. Muitas vezes, pequenas mudanças podem resultar em grandes benefícios (Garedow *et al.*, 2023).

É crucial compreender a importância da dieta, pois uma alimentação inadequada é um fator determinante para o desenvolvimento dessa doença. Nesse contexto, a contagem de carboidratos desempenha um papel significativo na

avaliação da quantidade ideal para cada refeição do paciente, resultando em melhorias substanciais, como a perda de peso. Para indivíduos com diabetes tipo 2, por exemplo, a perda de 5% ou mais da massa gorda corporal pode ter um impacto considerável em seu dia a dia, contribuindo para: a melhoria dos níveis de açúcar no sangue, a otimização do uso da insulina, a redução da necessidade de medicamentos, a diminuição da pressão arterial e a mitigação dos fatores de risco para doenças cardíacas (Garedow *et al*., 2023).

O estudo de Dalal *et al*. (2020) demonstrou que a maior insatisfação do paciente estava significativamente associada a uma alimentação inadequada, piores níveis de glicose no sangue e uma menor pontuação no componente mental relacionado à qualidade de vida. Jakubowicz *et al*. (2019) observaram que uma dieta com três refeições, em comparação a uma dieta isocalórica com seis refeições, resultou em perda de peso e uma redução significativa na HbA1c, no apetite e na glicemia geral, além de diminuir a necessidade de insulina diária. A regulação positiva dos genes relacionados ao relógio biológico observada nessa intervenção dietética pode contribuir para a melhoria do metabolismo da glicose.

De acordo com Sardá *et al*. (2018), a taxa de digestão de carboidratos está relacionada à resposta glicêmica, que depende principalmente da qualidade e da quantidade de carboidratos ingeridos, podendo ser modulada por fatores intrínsecos e extrínsecos. Esses efeitos podem ser verificados por meio de diferentes métodos que evidenciam como a fisiologia se adapta à captação de glicose. A alta glicemia pós-prandial na população não diabética é um dos mecanismos universais conhecidos para a progressão de doenças não transmissíveis (DNTs), que impactam tanto as finanças dos indivíduos quanto os sistemas de saúde.

No estudo de Di Iorio *et al*. (2021), foram observadas reduções nos valores de HbA1c (de 9,54% para 8,20%) e na glicemia (de 175,16 mg/dl para 166,44 mg/dl) em pacientes com DM2 que utilizaram a contagem de carboidratos. Em contraste, aqueles que seguiram as recomendações dietéticas tradicionais apresentaram um aumento desses valores. O mesmo ocorreu com as doses de insulina e metformina, que diminuíram no grupo que adotou a contagem de carboidratos. Pacientes que utilizam hipoglicemiantes orais, como a metformina, muitas vezes negligenciam a programação alimentar, mas a contagem de carboidratos pode e deve ser implementada para esses indivíduos, a fim de promover um melhor controle glicêmico.

A contagem avançada de carboidratos mostrou-se eficaz na redução da variabilidade glicêmica e da hemoglobina glicada (-0,8%), sem aumentar o número de episódios de hipoglicemia em pacientes com DM2 em tratamento com insulinoterapia basal-bolus, conforme observado no estudo de Christensen *et al*. (2022). Este método é considerado simples e de baixo custo para o controle glicêmico.

É fundamental ressaltar que pacientes em dieta enteral também devem ter cuidados especiais na redução da ingestão de carboidratos. Embora esses pacientes necessitem de carboidratos para a recuperação, qualquer alteração na dieta deve ser feita com cautela, levando em consideração as necessidades nutricionais individuais para garantir uma recuperação eficaz e segura. Segundo Sobotka *et al*. (2023), a ingestão de carboidratos na nutrição oral e enteral é frequentemente reduzida em pacientes mais velhos devido à alta prevalência de diabetes, especialmente o tipo 2. Contudo, a escassez de carboidratos pode resultar na falta de nutrientes essenciais para a regeneração dos tecidos e outros processos anabólicos. Os resultados sugerem que o aumento da ingestão de carboidratos, em vez da restrição, é seguro para pacientes diabéticos tipo 2 durante o suporte nutricional oral e enteral.

O tratamento do diabetes mellitus pode incluir o uso de medicamentos, mas é crucial enfatizar que a administração desses fármacos deve considerar a dieta e o controle glicêmico proporcionados por ela. A medicação deve servir apenas como complemento, se houver necessidade adicional para regularização. A terapia nutricional pode retardar ou até mesmo evitar o desenvolvimento do DM2 em indivíduos em risco, e suas complicações podem ser prevenidas por meio de um bom controle glicêmico. O controle glicêmico é essencial para o sucesso da terapia farmacológica, devendo abranger mudanças de estilo de vida, educação alimentar e controle de peso (Garedow *et al*., 2023).

O tratamento inicial para pacientes com diabetes mellitus tipo 2 geralmente envolve dieta e exercícios. Se essas medidas não forem suficientes para controlar a glicemia, podem ser prescritos hipoglicemiantes orais, agonistas do receptor do peptídeo 1 semelhante ao glucagon (GLP-1) injetáveis, insulina ou uma combinação desses fármacos. Os medicamentos podem incluir bloqueadores do sistema renina-angiotensina-aldosterona, como inibidores da enzima conversora de angiotensina (ECA) ou bloqueadores dos receptores da angiotensina II (BRAs),

estatinas e ácido acetilsalicílico. As dosagens normalmente utilizadas de Glibenclamida variam de 2,5 a 5 mg por dia, administradas com o café da manhã ou a primeira refeição principal do dia. Para pacientes mais sensíveis aos hipoglicemiantes, a dose inicial deve ser de 1,25 mg/dia. Se o controle glicêmico adequado não for alcançado, a dose pode ser ajustada com incrementos de 2,5 mg a cada semana, até um máximo de 20 mg/dia (Syed *et al*., 2019).

No estudo de Gadgade *et al*. (2020), uma combinação de metformina com sulfonilureia foi o tratamento de primeira linha preferido; a insulina foi adicionada quando a HbA1c superava 9. Pacientes que receberam aumento de dose apresentaram maior duração da doença e níveis mais altos de FBG e HbA1c. Foi observada uma diminuição significativa na glicose no sangue em jejum (FBG) durante o acompanhamento ($p = 0,028$) em pacientes tratados com sulfonilureia em combinação com metformina. Além disso, foi observada uma redução significativa na hemoglobina glicada (HbA1c) em pacientes que usaram sulfonilureia com metformina e pioglitazona ($p = 0,011$), sulfonilureia com metformina, pioglitazona e sitagliptina ($p = 0,026$), e metformina com insulina ($p = 0,001$). Pacientes que receberam aumento de dose apresentaram maior duração da doença ($p = 0,042$), níveis mais altos de FBG ($p = 0,039$) e HbA1c ($p = 0,05$).

O estudo de McInnes *et al*. (2020) randomizou participantes para duas abordagens: (a) uma intervenção intensiva de 12 semanas composta por mudanças de estilo de vida e tratamento com insulina glargina, metformina e dapagliflozina, ou (b) cuidados padrão para diabetes. Embora o resultado primário não tenha sido estatisticamente significativo, os resultados globais sugerem que alguns pacientes com diabetes tipo 2 em estágio inicial podem alcançar remissão sustentada após uma intervenção intensiva de curto prazo.

É crucial instruir os pacientes a manterem certa autonomia em sua alimentação, evitando a restrição estrita à dieta prescrita pelo nutricionista. Isso permite que, em situações atípicas, eles compreendam a quantidade que podem consumir de determinados alimentos. Segundo Ruszkiewicz *et al*. (2020), cerca de metade dos participantes da pesquisa não realizaram o teste de HbA1c; a maioria deles eram pacientes com diabetes tipo 2, e o estudo indicou que o nível de conhecimento dos pacientes era insatisfatório e variava conforme o tipo de diabetes. Isso ressalta a necessidade de educação adicional para os pacientes sobre nutrição e controle glicêmico.

Além disso, é importante destacar que o custo dos medicamentos para o tratamento da diabetes mellitus é consideravelmente elevado. Pacientes que dependem exclusivamente do tratamento medicamentoso e não seguem uma dieta adequada tendem a precisar de aumentos constantes na dosagem. Em muitos países, a distribuição gratuita ou com desconto dos medicamentos não está disponível, como demonstrado no estudo a seguir. Além disso, o ônus da diabetes e sua taxa de controle não são igualmente distribuídos entre as populações. Tanto a prevalência quanto o controle do diabetes apresentam desigualdades

CONCLUSÕES

O Diabetes Mellitus tipo 2 é uma condição complexa que demanda uma abordagem diversificada para seu manejo. A alimentação desempenha um papel fundamental no controle dessa doença, e a contagem de carboidratos se destaca como uma técnica crucial para assegurar a regulação da glicose. Além disso, a perda de peso e a prática regular de exercícios físicos são elementos essenciais para preservar a saúde e a qualidade de vida dos pacientes. Quando dieta e atividade física não são suficientes para controlar a glicemia, o uso de medicamentos torna-se necessário. Contudo, é fundamental ressaltar que esses medicamentos devem ser utilizados em conjunto com uma dieta adequada e um controle glicêmico rigoroso.

O estudo evidenciou que a contagem de carboidratos é uma estratégia eficaz para equilibrar os níveis glicêmicos e otimizar a relação insulina-carboidratos. Ferramentas simples e personalizadas de contagem de carboidratos podem ser eficazes na melhoria dos níveis de glicose em indivíduos com Diabetes Mellitus tipo 2, independentemente de barreiras relacionadas à idade, educação ou idioma. Portanto, o tratamento do Diabetes Mellitus tipo 2 é um processo integrado que requer uma abordagem personalizada, levando em consideração as necessidades específicas de cada paciente.

REFERÊNCIAS

AHLQVIST, E.; STORM, P.; KÄRÄJÄMÄKI, A.; MARTINELL, M.; DORKHAN, M.; CARLSSON, A.; VIKMAN, P.; PRASAD, R. B.; ALY, D. M.; ALMGREN, P.; *et al*. Novel subgroups of adult-onset diabetes and their association with outcomes: a data-driven cluster analysis of six variables. **Lancet Diabetes & Endocrinology**, v. 6, p. 361-369, 2018.

AMERICAN DIABETES ASSOCIATION**.** Professional Practice Committee. Facilitating behavior change and well-being to improve health outcomes: standards of medical care in diabetes - 2022. **Diabetes Care**, v. 45, p. S60–S82, 2022.

ANAD. **Contagem de carboidratos – o que é contagem de carboidratos e como contar carboidratos**. Disponível em: https://www.anad.org.br/contagem-de-carboidratos-o-que-e-contagem-de-carboidratos-e-como-contar-carboidratos/. Acesso em: 20 dez. 2023.

ATLAS DO DIABETES DA IDF. 10. ed. [S.l.]: International Diabetes Federation, 2023. Disponível em: https://agenciabrasil.ebc.com.br/saude/noticia/2021-11/diabeticos-podem-chegar-784-milhoes-no-mundo-em-2045-estima-idf. Acesso em: 20 dez. 2023.

BATTELINO, T. *et al***.** Clinical targets for continuous glucose monitoring data interpretation: recommendations from the international consensus on time in range. **Diabetes Care**, v. 42, p. 1593–1603, 2019.

CHO, N. H.; SHAW, J. E.; KARURANGA, S.; HUANG, Y.; DA ROCHA FERNANDES, J. D.; OHLROGGE, A. W.; *et al*. IDF diabetes atlas: Global estimates of diabetes prevalence for 2017 and projections for 2045. **Diabetes Research and Clinical Practice**, v. 138, p. 271-281, 2018.

CHRISTENSEN, M. *et al*. Efficacy of a bolus calculator and advanced carbohydrate counting in type 2 diabetes: A randomized clinical trial. **Diabetes Technology and Therapeutics**, v. 23, n. 2, p. 95-103, 2021. DOI: 10.1089/dia.2020.0276.

DALAL, J. *et al*. Association between dissatisfaction with care and diabetes self-care behaviors, glycemic management, and quality of life of adults with type 2 diabetes mellitus. **Diabetes Educ**, v. 46, n. 4, p. 370-377, 2020. DOI: 10.1177/0145721720922953.

DI IORIO, A. *et al*. The adaptation of the carbohydrate counting method affects HbA1c and improves anthropometric indicators in patients with diabetes mellitus 2. **Frontiers in Nutrition,** v. 7, 2021. DOI: 10.3389/fnut.2020.577797.

DIABETES NUTRITION STUDY GROUP OF THE EUROPEAN ASSOCIATION FOR THE STUDY OF DIABETES**.** Evidence-based European recommendations for the dietary management of diabetes. **Diabetologia**, v. 66, p. 965–985, 2023.

GADGADE, A. *et al*. A prospective study of the clinical and demographic profile of type 2 diabetes mellitus patients receiving antidiabetic drug combinations. **Current Diabetes Reviews**, v. 16, n. 5, p. 503-508, 2020. DOI: 10.2174/1573399815666190619125857.

GAREDOW, A. W. *et al*. Lifestyle modification and medication use among diabetes mellitus patients attending Jimma University Medical Center, Jimma zone, south west Ethiopia. **Scientific Reports**, v. 13, n. 1, p. 4956, 2023. DOI: 10.1038/s41598-023-32145-y.

HU, F. B.; SATIJA, A.; MANSON, J. E**.** Curbing the diabetes pandemic: the need for global policy solutions. **Jama**, v. 313, p. 2319-2320, 2015.

JAKUBOWICZ, D. *et al*. Reduction in glycated hemoglobin and daily insulin dose alongside circadian clock upregulation in patients with type 2 diabetes consuming a three-meal diet: A randomized clinical trial. **Diabetes Care**, v. 42, n. 12, p. 2171-2180, 2019. DOI: 10.2337/dc19-1142.

JAYARAJ, R.; KUMARASAMY, C. Systematic review and meta-analysis of cancer studies evaluating diagnostic test accuracy and prognostic values: Approaches to improve clinical interpretation of results. **Cancer Management and Research**, v. 10, p. 4669-4670, 2018.

PRAVALLIKA, G. S.; *et al*. Solubility enhancement of nateglinide by solid dispersion and their characterization. **International Journal of Pharmacy Research & Technology**, v. 13, n. 2, p. 84-100, 2023.

KNUDSEN, J. G.; HAMILTON, A.; RAMRACHEYA, R.; TARASOV, A. I.; BRERETON, M.; HAYTHORNE, E.; CHIBALINA, M. V.; SPÉGEL, P.; MULDER, H.; ZHANG, Q.; *et al***.** Dysregulation of glucagon secretion by hyperglycemia-induced sodium-dependent reduction of ATP production. **Cell Metabolism**, v. 29, p. 430-442, 2019.

MCINNES, N. *et al*. Remission of type 2 diabetes following a short-term intervention with insulin glargine, metformin, and dapagliflozin. **Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism,** v. 105, n. 8, 2020. DOI: 10.1210/clinem/dgaa248.

RAHMAN, M. *et al*. Mediators of the association between low socioeconomic status and poor glycemic control among type 2 diabetics in Bangladesh. **Scientific Reports**, v. 10, n. 1, p. 6690, 2020. DOI: 10.1038/s41598-020-63253-8.

RUSZKIEWICZ, K.; JAGIELSKI, P.; TRACZYK, I. Glycemic control and awareness among diabetic patients of nutrition recommendations in diabetes. **Roczniki Państwowego Zakładu Higieny**, v. 71, n. 2, p. 191-196, 2020. DOI: 10.32394/rpzh.2020.0116.

SAEEDI, P.; PETERSOHN, I.; SALPEA, P.; MALANDA, B.; KARURANGA, S.; UNWIN, N.; *et al***.** Global and regional diabetes prevalence estimates for 2019 and projections for 2030 and 2045: Results from the International Diabetes Federation diabetes Atlas, 9th edition. **Diabetes Research and Clinical Practice**, v. 157, p. 107843, 2019.

SARDÁ, F. A. H. *et al*. Effectiveness of carbohydrates as a functional ingredient in glycemic control. **Food Science and Technology**, v. 38, n. 4, p. 561-576, 2018. DOI: 10.1590/fst.42517.

SCHOUW, N. *et al*. Skills lacking in estimating carbohydrate content: a need for continual education of adults with type 1 diabetes. **Journal of Clinical Nutrition & Food Science**, v. 2, p. 057–062, 2019.

SHRESTHA, J. T.; *et al*. Adverse effects of oral hypoglycemic agents and adherence

to them among patients with type 2 diabetes mellitus in Nepal. **Journal of Lumbini Medical College**, v. 5, n. 1, p. 34-40, 2017.

SILVA FILHO, R. L. *et al*. **Tratamento farmacológico da hiperglicemia no DM2**. Diretriz Oficial da Sociedade Brasileira de Diabetes, 2023. DOI: 10.29327/557753.2022-10.

SOBOTKA, O. *et al*. Should carbohydrate intake be more liberal during oral and enteral nutrition in type 2 diabetic patients? **Nutrients,** v. 15, n. 2, p. 439, 2023. DOI: 10.3390/nu15020439.

SOFFIAN, S. S. S. *et al*. Management and glycemic control of patients with type 2 diabetes mellitus at primary care level in Kedah, Malaysia: A statewide evaluation. **PLoS One**, v. 14, n. 10, e0223383, 2019. DOI: 10.1371/journal.pone.0223383

SYED, S. S. S. *et al*. Management and glycemic control of patients with type 2 diabetes mellitus at primary care level in Kedah, Malaysia: A statewide evaluation. **PLoS One**, v. 14, n. 10, e0223383, 2019. DOI: 10.1371/journal.pone.0223383.

TORRE, E. M. Recommendations for the pharmacological treatment of hyperglycemia in type 2 diabetes: Consensus document. **Nefrologia,** v. 31, n. 1, p. 17-26, 2011.

THOMSEN, M. N. *et al*. Dietary carbohydrate restriction augments weight loss-induced improvements in glycaemic control and liver fat in individuals with type 2 diabetes: A randomised controlled trial. **Diabetologia**, v. 65, n. 3, p. 506-517, 2022. DOI: 10.1007/s00125-021-05628-8.

UNGERBOECK, M. *et al*. Personalised nutritional recommendations based on individual post-prandial glycaemic responses improve glycaemic metrics and PROMs in patients with type 2 diabetes: a real-world assessment. **Nutrients**, v. 14, p. 2123, 2022.

VAZ, E. C. *et al*. Effectiveness and safety of carbohydrate counting in the management of adult patients with type 1 diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 62, p. 337–345, 2018.

VISSCHER, P. M.; WRAY, N. R.; ZHANG, Q.; SKLAR, P.; MCCARTHY, M. I.; BROWN, M. A.; YANG, J. 10 years of GWAS discovery: biology, function, and translation. **American Journal of Human Genetics**, v. 101, p. 5-22, 2017.

ZERU, M. A.; TESFA, E.; MITIKU, A. A.; SEYOUM, A.; BOKORO, T. A. Prevalence and risk factors of type-2 diabetes mellitus in Ethiopia: systematic review and meta-analysis. **Scientific Reports**, v. 11, p. 1-15, 2021.

PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DA HANSENÍASE EM JABOATÃO DOS GUARARAPES: ANÁLISE DOS CASOS NOTIFICADOS ENTRE 2020 E 2023

PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DE LA LEPRA EN JABOATÃO DOS GUARARAPES: ANÁLISIS DE LOS CASOS NOTIFICADOS ENTRE 2020 Y 2023

EPIDEMIOLOGICAL PROFILE OF LEPROSY IN JABOATÃO DOS GUARARAPES: ANALYSIS OF REPORTED CASES FROM 2020 TO 2023

Hellen Vitória Leandro da Luz Silva[1]
Letycia de Lira Ruffino[2]
Guilherme Costa Pereira[3]
Ana Carolina Cavalcanti Campos[4]
Maria Luiza Ribeiro Bastos da Silva[5]

RESUMO

A hanseníase, causada pelo *Mycobacterium leprae,* permanece um grave problema de saúde pública no Brasil, afetando populações vulneráveis e resultando em estigmatização e incapacidades físicas permanentes. Este estudo teve como objetivo analisar o perfil epidemiológico dos casos de hanseníase no município de Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco, no período de 2020 a 2023. Trata-se de um estudo transversal descritivo, baseado em dados do Sistema de Informações de Agravos de Notificação (SINAN) e do Departamento de Informática do SUS (DataSUS). Foram avaliadas variáveis como faixa etária, gênero, raça/cor e nível de escolaridade. Os resultados revelaram que, entre 2020 e 2023, foram registrados 498 casos de hanseníase. Em 2020, notificaram-se 112 casos, e em 2023 houve um aumento para 133 casos, representando um acréscimo de 21 novos casos no período. No recorte por gênero, a análise de 2023 registrou 69 casos entre homens, valor próximo dos 67 casos registrados em 2021. Entre as mulheres, observou-se uma redução, com 64 casos em 2023, comparados aos 68 casos notificados em 2022. A análise etária revelou maior prevalência de casos na faixa de 40 a 59 anos, com 185 notificações, seguida pela faixa de 20 a 39 anos, com 125 casos, e pela de 60 a 69 anos, com 123 casos. A análise racial para o período de 2020 a 2023 identificou uma predominância de 206 casos entre indivíduos pardos, enquanto o total de casos notificados entre brancos e pretos somou 150. Além disso, 77 dos novos casos registrados entre 2022 e 2023 envolveram indivíduos com ensino médio completo, embora 191 notificações não tenham informado o nível de escolaridade, evidenciando a necessidade de estratégias educativas mais eficazes. Conclui-se que a falta de informação e o estigma social permanecem barreiras significativas para o diagnóstico precoce e a adesão ao tratamento, perpetuando o ciclo de transmissão e comprometendo a qualidade de vida dos afetados. Esses achados reforçam a importância de políticas públicas voltadas para a busca ativa de casos, a educação em saúde e a ampliação do acesso aos serviços de saúde, com

[1] Medicina, Faculdade de Ciência Médicas, Afya- Jaboatão, hellenluz05@gmail.com.br
[2] Medicina, Faculdade de Ciência Médicas, Afya- Jaboatão, letycialira2@gmail.com
[3] Medicina, Faculdade de Ciência Médicas, Afya- Jaboatão, guilhermecp1306@gmail.com.br
[4] Medicina, Faculdade de Ciência Médicas, Afya- Jaboatão, carooll26@hotmail.com.br
[5] Doutora em Ciências Biológicas, Docente da Faculdade de Ciência Medicas, maria.bastos@afya.com.br

ênfase em grupos mais vulneráveis.
Palavras-chave: Hanseniase; Saúde pública; Epidemiologia; Estigmatização.

RESUMEN

La lepra, causada por *Mycobacterium leprae*, sigue siendo un grave problema de salud pública en Brasil, afectando a poblaciones vulnerables y provocando estigmatización y discapacidades físicas permanentes. Este estudio tuvo como objetivo analizar el perfil epidemiológico de los casos de lepra en el municipio de Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco, durante el período de 2020 a 2023. Se trata de un estudio transversal descriptivo, basado en datos del Sistema de Información de Agravios de Notificación (SINAN) y del Departamento de Informática del SUS (DataSUS). Se evaluaron variables como grupo etario, género, raza/color y nivel educativo. Los resultados revelaron que, entre 2020 y 2023, se registraron 498 casos de lepra. En 2020 se notificaron 112 casos, y en 2023 se produjo un aumento a 133 casos, lo que representa un incremento de 21 casos nuevos en el período. En cuanto al género, la revisión de los datos de 2023 registró 69 casos en hombres, cifra cercana a los 67 casos notificados en 2021. Entre las mujeres, se observó una reducción, con 64 casos en 2023, en comparación con los 68 casos registrados en 2022. El análisis por edad mostró una mayor prevalencia de casos en el grupo de 40 a 59 años, con 185 notificaciones, seguido del grupo de 20 a 39 años, con 125 casos, y del grupo de 60 a 69 años, con 123 casos. La distribución racial en el período 2020-2023 identificó una predominancia de 206 casos entre personas mestizas, mientras que el total de casos notificados entre personas blancas y negras fue de 150. Además, 77 de los nuevos casos registrados entre 2022 y 2023 involucraron a personas con educación secundaria completa, aunque en 191 notificaciones no se informó el nivel educativo, lo que destaca la necesidad de desarrollar estrategias educativas más eficaces. Se concluye que la falta de información y el estigma social siguen siendo barreras significativas para el diagnóstico temprano y la adherencia al tratamiento, perpetuando el ciclo de transmisión y comprometiendo la calidad de vida de los afectados. Estos hallazgos refuerzan la importancia de políticas públicas enfocadas en la búsqueda activa de casos, la educación en salud y la ampliación del acceso a los servicios de salud, con especial atención a los grupos más vulnerables.
Palabras clave: Lepra; Epidemiología; Salud pública; Estigmatización.

ABSTRACT

Leprosy, caused by *Mycobacterium leprae*, remains a serious public health problem in Brazil, affecting vulnerable populations and resulting in stigmatization and permanent physical disabilities. This study aimed to analyze the epidemiological profile of leprosy cases in the municipality of Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco, from 2020 to 2023. It is a descriptive cross-sectional study based on data from the Information System for Notifiable Diseases (SINAN) and the Department of Informatics of the Unified Health System (DataSUS). Variables such as age group, gender, race/color, and education level were evaluated. The results revealed that 498 cases of leprosy were reported between 2020 and 2023. In 2020, 112 cases were recorded, and in 2023, there was an increase to 133 cases, representing a rise of 21 new cases over the period. In terms of gender, the 2023

data showed 69 cases among men, a figure close to the 67 cases recorded in 2021. Among women, a decrease was observed, with 64 cases in 2023 compared to 68 cases in 2022. The age group analysis revealed a higher prevalence of cases among individuals aged 40 to 59 years, with 185 notifications, followed by the 20 to 39 age group with 125 cases, and the 60 to 69 age group with 123 cases. The racial analysis for the period from 2020 to 2023 identified a predominance of 206 cases among mixed-race individuals, while the total number of cases among white and black individuals reached 150. Additionally, 77 of the new cases reported between 2022 and 2023 involved individuals with completed high school education, although 191 notifications did not include information on education level, highlighting the need for more effective educational strategies. It is concluded that the lack of information and social stigma remain significant barriers to early diagnosis and treatment adherence, perpetuating the transmission cycle and compromising the quality of life of affected individuals. These findings reinforce the importance of public policies focused on active case finding, health education, and expanding access to health services, with an emphasis on vulnerable groups.
Keywords: Leprosy; Epidemiology; Public health; Stigmatization.

INTRODUÇÃO

A hanseníase é um grave problema de saúde pública no Brasil, afetando milhares de pessoas anualmente. Por isso, é essencial que profissionais e estudantes da área de saúde se envolvam na prática comunitária, desenvolvendo habilidades para identificar precocemente a doença e analisar as possíveis intervenções (Brandão *et al.,* 2013). Causada pela *Mycobacterium leprae*, a hanseníase é um bacilo resistente ao álcool que provoca lesões no sistema nervoso periférico e na pele, manifestando-se frequentemente com manchas hipocrômicas no abdômen ou nos braços dos infectados. A transmissão ocorre quando indivíduos infectados apresentam uma carga bacilar significativa (grupo multibacilar), que pode ser transmitida via gotículas de saliva das vias aéreas superiores (Brasil, 2024).

Historicamente, o estigma associado à hanseníase surgiu na África Ocidental, onde os doentes eram segregados e excluídos da sociedade. Esse preconceito persiste até hoje, dificultando a promoção e a prevenção dos serviços de saúde disponíveis. A epidemiologia da doença apresenta desafios, pois a distribuição geográfica desempenha um papel crucial na manutenção de seus focos. Além disso, a hanseníase está associada a condições de vida e higiene inadequadas, carência nutricional e baixa renda familiar. O Brasil, ocupando a segunda posição mundial em número de casos, enfrenta um problema de saúde pública agravado pela falta de conhecimento e informação sobre a doença, o que torna a sociedade mais vulnerável à sua disseminação (Nery, 2019).

O estigma em decorrência da hanseníase, que durante séculos foi chamada de “lepra”, resulta em preconceito e discriminação contra os portadores. Essa doença, que provoca a degeneração de partes visíveis do corpo, como rosto e mãos, gera uma "descaracterização" que alimenta o medo social em relação a ela. Esse medo, enraizado em um passado histórico e conturbado, persiste, contribuindo para a discriminação e a exclusão social das pessoas afetadas, o que impacta negativamente sua qualidade de vida. A segregação social se manifesta nos olhares tortos, nas expressões de repulsa e em comportamentos preconceituosos (Neiva; Grisotti, 2019).

Apesar dos avanços científicos no controle da hanseníase, a falta de informação na população ainda é generalizada, dificultando a compreensão sobre a doença, sua transmissão e as formas de tratamento. A busca por informações precisas é fundamental para desmistificar esse estigma milenar, contribuindo tanto para a qualidade de vida das pessoas infectadas quanto para o controle da disseminação da doença por meio do diagnóstico precoce e do tratamento (Zago *et al.,* 2023).

A falta de informação persiste como um obstáculo significativo para a redução do estigma associado à hanseníase. A conscientização pública e o envolvimento ativo da comunidade são essenciais para essa desmistificação. Embora o modo de transmissão não seja completamente compreendido, a principal via de contágio é o trato respiratório, por meio da inalação de gotículas contendo *Mycobacterium leprae*. Pacientes com a forma infecciosa da doença, que não estão em tratamento, eliminam bacilos pelas vias respiratórias (por secreções nasais, tosse), facilitando a transmissão para pessoas suscetíveis. Além disso, a transmissão por contato direto e prolongado não deve ser excluída (Brasil, 2022).

A evolução da doença depende das características do sistema imunológico do indivíduo infectado. Portanto, campanhas educacionais são fundamentais para dissipar mitos e desinformações sobre a hanseníase, destacando que a doença é curável e que o tratamento é eficaz. Com isso, é possível promover uma mudança positiva na percepção da hanseníase e construir uma sociedade mais inclusiva e compassiva para todas as pessoas afetadas por essa condição. Diante do exposto, faz-se o seguinte questionamento: qual a situação epidemiológica do número de casos notificados de hanseníase no município de Jaboatão dos Guararapes, no periodo de 2020 a 2023?

Neste contexto, o presente estudo tem por objetivo de analisar o perfil epidemiológico dos novos casos de hanseníase no município de Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco, contribuindo para a compreensão da situação epidemiológica da doença e para o desenvolvimento de estratégias de prevenção e controle.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A HANSENÍASE

A hanseníase é uma das doenças mais antigas do mundo que se tem registro, quando desde o século VI a.c. já havia relatos da enfermidade. É suposto que a doença surgiu no oriente e foi difundida pelo globo por meio de tribos nômades e navegadores. A hanseníase é uma doença infecciosa, transmissível e de caráter crônico, que ainda persiste como problema de saúde pública no Brasil (Brasil, 2022).

A enfermidade, causada por um bacilo do gênero *Mycobacterium*, possui um tempo de incubação até aparecimento de sintomas de praticamente cinco anos, contudo o contágio efetivo ocorre por meio de gotículas disseminadas por indivíduos em fases mais avançadas da doença (Brasil, 2017). Seu agente etiológico é o *Mycobacterium leprae*, um bacilo que afeta principalmente os nervos periféricos, olhos e pele. A doença atinge pacientes de ambos os sexos e de todas as faixas etárias, apresentando uma evolução lenta e progressiva, quando não tratada, pode causar deformidades e incapacidades físicas. A doença irá se manifestar em dois opostos e estáveis (virchowiano e tuberculóide) e dois grupos instáveis (indeterminado e dimorfo). O *M. leprae* foi descrito em 1873, como bacilo álcool-ácido resistente, parasita intracelular com predileção pela célula de Schwann e pele (Brasil, 2023).

EPIDEMIOLOGIA DA HANSENÍASE

Em 2016, de acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), 143 países reportaram 214.783 novos casos de hanseníase, representando uma taxa de detecção de 2,9 casos por 100 mil habitantes. No Brasil, no mesmo ano, foram notificados 25.218 novos casos, resultando em uma taxa de detecção de 12,2 por 100 mil habitantes. Esses números classificam o país como de alta carga para a doença, sendo o segundo com o maior número de novos casos registrados no mundo, atrás apenas da Índia (Brasil, 2017).

Devido a esses resultados, a hanseníase representa um problema de saúde pública no Brasil, por sua tendência a gerar incapacidades físicas associadas a problemas sociais e econômicos (Ribeiro *et al.,* 2018). Além disso, segundo Pinheiro *et al.* (2017), estima-se que haja de dois a três milhões de indivíduos em todo o mundo vivendo com alguma sequela decorrente da hanseníase, com 20% dos novos casos diagnosticados apresentando algum grau de incapacidade física, e outros 15% desenvolvendo essas incapacidades durante ou após o tratamento com a poliquimioterapia específica para hanseníase.

Nesse contexto, o controle da hanseníase, e consequentemente a redução das incapacidades e eliminação das fontes de infecção, depende do diagnóstico e tratamento precoces. Para isso, a estratégia de busca ativa de casos na comunidade é fundamental para o enfrentamento da doença. De acordo com Freitas *et al.* (2017), indicadores epidemiológicos, como o coeficiente de incidência de hanseníase em menores de 15 anos, a proporção de cura de novos casos e a proporção de contatos intradomiciliares de novos casos examinados, são essenciais para monitorar o progresso na eliminação da doença.

A doença está diretamente ligada às condições sanitárias desfavoráveis, no Brasil os maiores registros estão nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste. A baixa renda per capita das regiões Norte e Nordeste, bem como, dados referentes à pobreza podem explicar a alta prevalência de hanseníase nessas regiões. Movimentos migratórios associados ao crescimento econômico, ocorrido em cidades da região Centro Oeste, nos últimos anos, também são responsáveis pela sua endemicidade (Brasil, 2023).

Analisando-se pelo ponto de vista etário, racial e social, tem-se que a maior parte dos casos notificados são em regiões de vulnerabilidade social, com saúde e saneamento defasado, atingindo principalmente a população preta e parda (contando com mais de 60% das notificações). Ademais, nas regiões afetadas mais de dois terços dos indivíduos afetados não possuíam escolaridade completa, a maioria sequer tinha terminado o ensino médio. Além disso, mais da metade dos casos notificados são de indivíduos entre 30 e 59 anos (Brasil, 2024).

Embora atualmente tenha tratamento e cura, o pouco conhecimento da população, o diagnóstico tardio e a pouca estruturação da rede de atenção à saúde para a hanseníase contribuem para o aumento do número de indivíduos vivendo com sequelas. O diagnóstico da hanseníase é essencialmente clínico e

epidemiológico, realizado por meio da anamnese e do exame dermatoneurológico para identificar lesões ou áreas de pele com alteração de sensibilidade e/ou comprometimento de nervos periféricos (Brasil, 2022).

No Brasil, a Estratégia Nacional para o Enfrentamento da Hanseníase 2023-2030 traz a visão de um Brasil sem hanseníase. O plano estratégico está alinhado aos compromissos internacionais propostos pela OMS e os objetivos são realizados tendo em vista a importância da redução da carga da doença. Nos últimos cinco anos (2017 a 2021), foram diagnosticados no Brasil 119.698 casos novos de hanseníase. Desse total, 66.613 casos novos ocorreram no sexo masculino, o que corresponde a 55,7% do total. Essa predominância foi observada na maioria das faixas etárias e anos da avaliação, com maior frequência nos indivíduos entre 50 a 59 anos, totalizando 23.192 novos casos (Brasil, 2023).

ESTIGMATIZAÇÃO

Desde a Antiguidade, a Hanseníase é marcada pela segregação. Nesse período, os Hebreus, amparados pelos escritos da religião judaica, já possuíam critérios diagnósticos e condutas associadas aquilo que eles denominavam como “tsaraath”, termo que foi posteriormente traduzido como lepra. Sabe-se que este se referia à moléstias consideradas impuras. Indivíduos que apresentavam o tsaraath - caracterizado por manchas alvas, mais fundas do que a pele, em que o pelo se tornava branco - deveriam ser apartados da sociedade até o desaparecimento dos sintomas (Froes Junior; Sotto; Trindade, 2022).

Por esse motivo, os leprosos eram temidos, não apenas pelas questões biológico-patológicas, mas principalmente pela possibilidade de transmissão da sua condição de impureza. Já na Grécia Antiga, essa afecção era entendida como fruto da ira dos deuses e, portanto, estigmatizada. Nessa civilização, segundo Silva (2016) a doença podia ser gratuita ou podia ser merecida (por causa de uma falta pessoal, de uma transgressão coletiva, ou de um crime cometido por um ancestral).

No século IV e V, Idade Média Ocidental, surgiram os primeiros leprosários, locais onde os leprosos - associados a mutilações, monstruosidades, danos irreversíveis, doença contagiosa e sem cura - eram levados, muitas vezes de forma compulsória, para viver completamente à parte da sociedade por toda a vida. Esse modelo perdurou no Brasil até o século passado, havendo ainda hoje um último em funcionamento, o Hospital Colônia de Itapuã, embora não mais nos moldes antigos

(Antunes, 1999).

Embora atualmente não haja mais a imposição de um isolamento físico, é nítido que o estigma social ainda permanece no imaginário após tantos séculos de segregação - herança histórica que trocar o nome da doença de lepra para hanseníase não é o bastante para superar. Devido à desinformação a respeito da enfermidade - moléstia curável, que possui tratamento disponibilizado pelo SUS e só é transmitida a partir de contato prolongado com infectados que não iniciaram o tratamento - histórias de pacientes que sofreram preconceito, humilhação e abandono são comuns, bem como a tentativa, por parte do portador, de ocultar a doença devido ao medo de represália (Brasil, 2023)

Por esse motivo, muitas vezes, a vergonha se torna um sentimento central daqueles que recebem o diagnóstico de hanseníase, sendo recorrente o desprezo e ódio por si próprio, junto com a tentativa de corrigir seus “defeitos” físicos para se aproximar do que é considerado normal (Martins; Caponi, 2010). Isso revela a necessidade de promover conscientização adequada a respeito dessa temática, possibilitando que os familiares, os amigos e a comunidade estejam aptos a oferecer o apoio necessário aos portadores do bacilo de Hansen, em lugar da discriminação.

EDUCAÇÃO SOBRE HANSENÍASE

No século XXI, com a possibilidade de cura da hanseníase, o doente enfrenta um problema que vai além dos sintomas. A visão social, muitas vezes deturpada, afeta diretamente a qualidade de vida do portador, os séculos de história nos quais a hanseníase era considerada uma doença incurável, altamente transmissível e frequentemente associada a castigos divinos carregam um peso impossível de ser ignorado pelo doente que se vê excluído de sua sociedade em um momento de alta vulnerabilidade (Jesus *et al.,* 2023).

Assim, a promoção e principalmente da educação em saúde mostram-se fundamentais, não podendo estar limitadas ao doente entender sobre a própria doença, mas ir além, derrubar esse estigma enraizado promovendo conhecimento acerca da enfermidade, que é tratável, curável e transmissível apenas em um curto espaço de tempo, no qual o infectado não está em tratamento medicamentoso. Desse modo também é válido ressaltar a importância do rastreio da doença e de se atentar aos sintomas principalmente em áreas com maior recorrência (Farias *et al.,* 2020).

METODOLOGIA

Esta pesquisa é de natureza quantitativa, com enfoque na análise descritiva e epidemiológica dos dados sobre hanseníase. Trata-se de um estudo transversal descritivo, no qual foram analisados dados secundários provenientes de bases de dados oficiais. O campo da pesquisa abrangeu o município de Jaboatão dos Guararapes, em Pernambuco, Brasil.

Os sujeitos da pesquisa foram indivíduos diagnosticados com hanseníase entre 2020 e 2023, conforme notificados no Sistema de Informações de Agravos de Notificação (SINAN) e registrados no Departamento de Informática do SUS (DataSUS). Os instrumentos de coleta de dados consistiram em relatórios extraídos dessas bases públicas, contendo variáveis como faixa etária, gênero, nível de escolaridade e raça/cor.

O procedimento metodológico iniciou-se com a coleta dos dados a partir do acesso às plataformas do SINAN e DataSUS (https://indicadoreshanseniase.aids.gov.br/), de onde foram selecionados os registros pertinentes ao período delimitado. Por fim, os resultados foram apresentados por meio de tabelas, facilitando a compreensão da evolução dos casos ao longo do período analisado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos registros de hanseníase em Jaboatão dos Guararapes entre 2020 e 2023 mostra um total de 498 casos notificados, corroborando a hipótese de que a hanseníase continua sendo um problema de saúde pública na região (Tabela 1). Além disso, a presença de de novos casos em 2023 destaca a continuidade da transmissão da doença, indicando que o ciclo de infecção permanece ativo e que as medidas de controle precisam ser reforçadas.

Tabela 1 - Distribuição em números de casos notificados de Hanseníase no período de 2020 a 2023 em Jaboatão dos Guararapes - PE.

Ano dos casos	Nº de casos
2020	112
2021	128
2022	125
2023	133

Fonte: SINAN-DATASUS/Ministério da Saúde, 2024.

Com os dados obtidos, pôde-se observar um aumento dos casos no período

entre 2020 e 2023, o que colocou os gestores de saúde do município em estado de alerta. Esse crescimento aponta para a necessidade urgente de intervenção, especialmente considerando o impacto na demanda por serviços e na saúde da população. A tendência observada sugere não apenas dificuldades no tratamento, mas também possíveis barreiras no acesso ao diagnóstico e à assistência adequada.

Nesse contexto, no Brasil, especialmente nos municípios, faz-se necessário fortalecer as ações de vigilância no controle da hanseníase, com foco na análise do diagnóstico e do tratamento pelos profissionais de saúde. Além disso, é essencial o aperfeiçoamento desses profissionais quanto ao uso dos sistemas de informação, de forma que possam notificar corretamente os casos e garantir o monitoramento epidemiológico eficaz. Isso é fundamental para alcançar a meta do Ministério da Saúde de eliminar a hanseníase como um problema de saúde pública (Porto *et al.,* 2015).

Medidas como a implementação de buscas ativas e a continuidade do tratamento dos casos já diagnosticados são indispensáveis para reduzir a incidência e evitar a progressão da doença. O aprimoramento das ferramentas epidemiológicas também é crucial para compreender a relação entre fatores sociais e o comportamento da doença, favorecendo a erradicação patológica.

A literatura reforça a importância do envolvimento de profissionais e estudantes da área de saúde em práticas comunitárias, desenvolvendo habilidades para identificar precocemente a doença (Brandão *et al.,* 2013). No entanto, mesmo com tratamentos disponíveis, fatores sociais e econômicos ainda interferem na adesão ao tratamento e na sua eficácia. Tavares (2021) destaca que o estigma relacionado à hanseníase representa uma barreira significativa para a busca por atendimento, resultando em diagnósticos tardios e complicações que afetam a qualidade de vida dos indivíduos.

Assim, a intervenção em saúde pública exige não apenas melhorias nas políticas de diagnóstico e tratamento, mas também a adoção de ações que reduzam barreiras sociais, como o estigma, garantindo que as pessoas afetadas tenham acesso oportuno e contínuo ao cuidado necessário.

Em relação ao gênero, a análise de 2023 registrou um total de 69 casos notificados no sexo masculino, aproximando-se do número observado em 2021, que foi de 67 casos. No sexo feminino, houve uma diminuição para 64 casos em 2023,

em comparação com os 68 casos registrados em 2022 (Tabela 2). Essa desproporção está alinhada com a literatura, que aponta uma maior prevalência da hanseníase entre homens, atribuída a fatores como ocupações que envolvem maior exposição a ambientes de risco e vulnerabilidades específicas.

Tabela 2 - Distribuição em números de casos notificados de Hanseníase no período de 2020 a 2023 na Jaboatão dos Guararapes em relação ao gênero.

	GÊNERO	
ANO	MASCULINO	FEMININO
2020	59	53
2021	67	61
2022	57	68
2023	69	64

Fonte: SINAN- DATASUS/Ministério da Saúde, 2024.

Tavares (2021) também identificou achados que corroboram com outras pesquisas, evidenciando um discreto predomínio de casos no sexo masculino. Esses resultados reforçam a tendência descrita na literatura, que aponta uma maior ocorrência de hanseníase em homens, possivelmente em função de fatores ocupacionais e vulnerabilidades específicas. Nery *et al.* (2019) destacam que a maior vulnerabilidade masculina está associada a uma maior exposição ao *M. leprae,* assim como à baixa procura ou busca tardia por serviços de saúde em comparação às mulheres.

A literatura também indica que a dificuldade de acesso aos serviços de saúde é um fator relevante, especialmente entre os homens, o que pode elevar o risco de desenvolvimento de incapacidades físicas decorrentes da hanseníase (Nobre *et al.,* 2017). Dessa forma, a maior prevalência da doença no sexo masculino reflete não apenas aspectos biológicos, mas também sociais, sugerindo a necessidade de estratégias específicas para ampliar o acesso e a adesão ao tratamento entre essa população.

A análise etária no período de 2020 a 2023 revelou que a maior prevalência de casos de hanseníase ocorreu entre indivíduos de 40 a 59 anos, com um total de 185 casos, seguida pela faixa etária de 20 a 39 anos, com 125 casos, e pela de 60 a 69 anos, com 123 casos (Tabela 3). Esses dados evidenciam a necessidade de um monitoramento especial para populações mais velhas, uma vez que o envelhecimento pode aumentar a vulnerabilidade à infecção, tanto pela maior exposição acumulada ao *M. leprae* quanto por dificuldades no acesso aos serviços de saúde.

Tabela 3 - Distribuição em números de casos notificados de Hanseníase no período de 2020 a 2023 na Jaboatão dos Guararapes em variaveis a faixa etaria.

ANO	IDADE					
	1 a 9	10 a 19	20 a 39	40 a 59	60 a 79	>80
2020	01	8	33	37	26	7
2021	02	14	27	46	35	04
2022	03	10	32	53	22	05
2023	00	8	33	49	40	03

Fonte: SINAN- DATASUS/Ministério da Saúde, 2024.

A prevalência elevada em faixas etárias avançadas destaca a importância de implementar estratégias de prevenção e cuidado direcionadas a esses grupos mais vulneráveis, que frequentemente enfrentam desafios adicionais relacionados à saúde geral e ao acesso contínuo ao tratamento adequado.

O estigma em torno da hanseníase tem raízes profundas na história, afetando a forma como os portadores da doença são percebidos e tratados pela sociedade. De acordo com Martins e Caponi (2010), muitas vezes, a vergonha se torna um sentimento central daqueles que recebem o diagnóstico de hanseníase, evidenciando a necessidade urgente de um esforço coletivo para desmistificar a doença. A exclusão social e o preconceito que os portadores enfrentam ainda são aspectos visíveis e dolorosos da experiência da hanseníase, mesmo em uma época em que a cura é uma realidade (Silva, 2016).

O panorama apresentado pelos dados indica que, embora a hanseníase continue a ser uma preocupação significativa, há um caminho a ser trilhado em termos de conscientização, educação em saúde e políticas públicas. A implementação da Estratégia Nacional para o Enfrentamento da Hanseníase 2023-2030 é um passo importante nesse sentido, visando não apenas a erradicação da doença, mas também a promoção de uma sociedade mais inclusiva e informada.

A análise temporal da hanseníase, realizada para o período de 2020 a 2023, revelou uma predominância de 206 casos entre indivíduos pardos, enquanto o total de casos notificados entre brancos e pretos somou 150 (Tabela 4).

Tabela 4 - Distribuição em números de casos notificados de Hanseníase no período de 2020 a 2023 na Jaboatão dos Guararapes em relação a raça/cor.

ANO	RAÇA/COR					
	BRANCA	PRETO	AMARELA	PARDO	INDIGENA	IGN/BRANCO
2020	17	12	-	52	1	30
2021	25	13	1	52	-	37
2022	25	18	1	49	1	31
2023	20	20	-	53	-	40

Fonte: SINAN- DATASUS/Ministério da Saúde, 2024.

Alguns estudos identificaram casos de hanseníase em pessoas negras (pretas e pardas) do sexo masculino, observando que a taxa de busca pelos serviços de atendimento e cuidados dessa população é baixa e, portanto, preocupante. Esse fato merece mais atenção das autoridades sanitárias (Jesus *et al.,* 2023). Esse achado destaca a importância de considerar as desigualdades raciais no enfrentamento da doença e reforça a necessidade de desenvolver políticas de saúde mais inclusivas e equitativas. Incorporar a perspectiva racial na formulação de intervenções é essencial para garantir maior acesso ao diagnóstico precoce e ao tratamento, além de reduzir as desigualdades que impactam a vulnerabilidade dessas populações frente à hanseníase (Toqueton *et al.,* 2022).

Os dados revelaram que 77 dos novos casos registrados entre 2022 e 2023 ocorreram em indivíduos com ensino médio completo, embora em 191 das notificações não tenha sido informada a escolaridade (Tabela 5).

Tabela 5- Distribuição em números de casos notificados de Hanseníase no período de 2020 a 2023 na Jaboatão dos Guararapes em relação a escolaridade.

ANO	ESCOLARIDADE				
	ANALFABETOS	ENSINO FUNDAMENTAL	ENSINO MÉDIO	ENSINO SUPERIOR	NÃO PREENCHIDA
2020	5	6	20	4	41
2021	7	11	16	4	41
2022	5	3	20	3	53
2023	5	5	21	4	56

Fonte: SINAN- DATASUS/Ministério da Saúde, 2024.

Esse fato sugere que, apesar do nível educacional, ainda há um déficit significativo de conhecimento sobre a hanseníase e sua forma de prevenção. Campanhas de conscientização devem ser intensificadas, destacando que a hanseníase é uma doença curável e que o tratamento é eficaz. Como mencionado por Jesus *et al.* (2023), a promoção e educação em saúde são fundamentais para derrubar o estigma enraizado, o que pode, por sua vez, melhorar a qualidade de vida dos portadores e aumentar a adesão ao tratamento.

A hanseníase se manifesta, majoritariamente, em populações marginalizadas, predominantemente masculinas, que enfrentam a miséria em seu cotidiano, com baixo nível de escolaridade e residindo com quatro ou mais pessoas em áreas urbanas, sendo em sua maioria pardas e em idade economicamente ativa. Por fim, a análise dos dados epidemiológicos, em conjunto com considerações históricas e sociais, permite concluir que a hanseníase não é apenas uma questão de saúde,

mas também um desafio de inclusão social.

A identificação precoce da doença e o tratamento adequado, juntamente com uma educação em saúde efetiva, são essenciais para controlar a disseminação da hanseníase e melhorar a qualidade de vida dos indivíduos afetados. Portanto, a continuidade da coleta de dados e a análise das tendências ao longo do tempo são essenciais para a formulação de estratégias de controle mais efetivas, destacando a importância do diagnóstico precoce e da inclusão social dos portadores de hanseníase.

CONCLUSÕES

A hanseníase continua a ser um sério desafio de saúde pública no Brasil, como evidenciado pelo aumento contínuo de casos nos últimos anos. Este estudo revela que, apesar de a doença ser curável e o tratamento estar disponível pelo Sistema Único de Saúde (SUS), a falta de informação e o estigma social persistem como barreiras significativas para o controle da hanseníase.

Os dados analisados indicam que as condições socioeconômicas e o baixo nível de escolaridade nas regiões mais afetadas contribuem para a prevalência da doença. Além disso, a transmissão do *M. leprae* ocorre principalmente em contextos de contato próximo e prolongado, evidenciando a necessidade de ações educativas que promovam o conhecimento sobre a doença e seus modos de transmissão.

O estigma histórico associado à hanseníase, que remonta a práticas de segregação e preconceito, ainda impacta negativamente a vida dos portadores, afetando sua qualidade de vida e dificultando a adesão ao tratamento. Portanto, campanhas de conscientização e educação em saúde são fundamentais para desmistificar a doença, combater o preconceito e promover a inclusão social.

Em suma, o combate à hanseníase requer uma abordagem multidimensional que não apenas trate a enfermidade, mas também enfrente os fatores sociais e históricos que perpetuam sua prevalência e estigmatização. A promoção de uma sociedade informada e inclusiva é essencial para garantir que todos os indivíduos afetados pela hanseníase tenham acesso ao tratamento e ao suporte necessário para uma vida digna e plena.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, J. L. F. **Medicina, leis e moral: pensamento médico e**

comportamento no Brasil (1870-1930). Unesp, 1999.

BRANDAO, E. R. M. *et al*. Práticas de integração ensino-serviço-comunidade: Reordenando a formação médica. **Revista brasileira educação medica**. Rio de Janeiro, v. 37, n. 4, p. 573-577, Dec. 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Protocolo clínico e diretrizes terapêuticas da hanseníase**. Brasília-DF, 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Saúde e vigilância sanitária**. Pessoas com hanseníase lutam contra preconceito e a desinformação da sociedade. 2023. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2023/janeiro/pessoas-com-hanseniase-lutam-contra-preconceito-e-desinformacao-da-sociedade. Acesso em: 19 maio 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. **Guia prático sobre a hanseníase/Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde**. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. Brasília: Ministério da Saúde, 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. Sistema de Informação de Agravos de Notificação **(SINAN).** 2024. Disponível em: https://www.saude.gov.br/sinan. Acesso em: 19 maio 2024.

FARIAS, R. C. *et al.* Hanseníase: educação em saúde frente ao preconceito e estigmas sociais. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 8, p. e114984923-e114984923, 2020.

FREITAS, B. H. B. M. *et al.* Hanseníase em menores de quinze anos em municípios prioritários, Mato Grosso, Brasil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**. v.21, e180016, 2018.

FROES JUNIOR, L. A. R.; SOTTO, M. N.; TRINDADE, M. A. B. Hanseníase: características clínicas e imunopatológicas. **Anais Brasileiros de Dermatologia (Portuguese)**, v. 97, n. 3, p. 338-347, 2022

JESUS, I. L. R. *et al.* **Hanseníase e vulnerabilidade**: uma revisão de escopo. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.28, n.1, p.143–154. 2023.

MARTINS, P. V.; CAPONI, S. Hanseníase, exclusão e preconceito: histórias de vida de mulheres em Santa Catarina. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 15, p. 1047–1054, jun. 2010.

NERY, I. F. Um breve histórico da hanseníase**. Humanidades & tecnologia em revista** (FINOM) -. Ano XIII, v. 16- Jan-Dez 2019.

NEIVA, R. J.; GRISOTTI, M. Representações do estigma da hanseníase nas mulheres do Vale do Jequitinhonha-MG. **Physis: Revista de Saúde Coletiva**, v. 29,

n. 01, p. e290109, 2019.

NERY, J. S. *et al.* Socioeconomic determinants of leprosy new case detection in the 100 Million Brazilian Cohort: a population-based linkage study. **The Lancet Global Health**, v. 7, n. 9, p. e1226-e1236, 2019.

NOBRE, M. L. *et al.* Multibacillary leprosy by population groups in Brazil: Lessons from an observational study. **PLoS neglected tropical diseases**, v. 11, n. 2, p. e0005364, 2017.

PINHEIRO, M. G. C *et al.* Compreendendo a “alta em hanseníase”: Uma análise de conceito. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, v.38, n.4, e63290, 2017.

PORTO, M. J. *et al.* Análise dos números de casos notificados de hanseníase pelo SINAN na Bahia. **Revista Enfermagem Contemporânea**, v. 4, n. 2, 2015.

SILVA, P. A. S. **Homens com úlceras venosas no mundo do trabalho na perspectiva da enfermagem.** 174 f. 2016. Dissertação (Mestrado em Enfermagem)–Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

TAVARES, A. M. R. Perfil epidemiológico da hanseníase no estado de Mato Grosso: estudo descritivo. **Einstein (São Paulo)**, v. 19, p. eAO5622, 2021.

TOQUETON, T. R. *et al.* Avaliação da incidência de casos de hanseníase por micro regiões do Nordeste. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 10, p. e02111031310-e02111031310, 2022.

ZAGO, P. T. N. *et al.* Adesão ao tratamento da Tuberculose: estratégias biopolíticas de promoção da saúde na vertente neoliberal. **REME-Revista Mineira de Enfermagem**, v. 27, 2023.

OS IMPACTOS DO USO DE TELA NA SAÚDE HUMANA: UMA REVISÃO DE LITERATURA NA BIBLIOTECA DIGITAL BRASILEIRA DE TESES E DISSERTAÇÕES

LOS IMPACTOS DEL USO DE PANTALLAS EN LA SALUD HUMANA: UNA REVISIÓN DE LA LITERATURA EN LA BIBLIOTECA DIGITAL BRASILEÑA DE TESIS Y DISERTACIONES

THE IMPACTS OF SCREEN USE ON HUMAN HEALTH: A LITERATURE REVIEW IN THE BRAZILIAN DIGITAL LIBRARY OF THESES AND DISSERTATIONS

Márcio Rodrigo Mota Florêncio[1]
Eliemerson de Souza Sales[2]

RESUMO

Este estudo apresenta uma revisão sistemática da literatura sobre o uso de telas e seus impactos na saúde humana, com foco em pesquisas publicadas na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). Foram utilizados dois descritores principais, "tela" e "uso de tela", para a busca dos trabalhos. Ao todo, foram identificados 26 estudos que abordam os efeitos do uso de telas em diferentes faixas etárias, com ênfase em crianças, adolescentes e adultos jovens. Na intenção de termos um panorama mais amplo da produção científica relacionada ao tema, selecionamos os trabalhos considerando a região do país, o ciclo de vida e o ano de publicação. Sendo assim, foram selecionados 3 trabalhos por região. Na análise foram levados em consideração o objetivo do trabalho, as bases teóricas, os aspectos metodológicos considerando a abordagem da pesquisa, participantes, instrumento de coleta de dados e formas de análises, assim como também os principais resultados foram identificados. Este estudo revelou que há uma predominância de estudos desenvolvidos na região Sul do país, seguida da região Nordeste e Sudeste. Destaca-se também que grande parte dos estudos foram desenvolvidos por pesquisadoras mulheres. Dos trabalhos analisados, foi possível identificar que o uso excessivo de telas influencia na má alimentação entre crianças e adolescentes, contribui também para a piora da saúde mental de professores em home office devido ao sedentarismo. Outros estudos apontaram que um alto índice no uso de tela durante as refeições no Brasil por adolescentes. A piora do sono também foi associada ao aumento do uso de tela por adolescentes bem como a queda no desempenho cognitivo de crianças. A guisa de conclusão, o presente trabalho ressalta a importância de desenvolver mais estudos sobre os impactos do uso de tela tendo em vista o crescente uso de recursos digitais de informação e comunicação em todas as etapas do desenvolvimento humano.
Palavras-chave: uso de tela; saúde; revisão sistemática.

[1] Associação de Terapias Cognitivas de Pernambuco – ATC-PE, familiaflorencio@hotmail.com
[2] Docente do Instituto de Química e Biotecnologia – IQB/Universidade Federal de Alagoas – UFAL, eliemerson.sales@iqb.ufal.br

RESUMEN
Este estudio presenta una revisión sistemática de la literatura sobre el uso de pantallas y sus impactos en la salud humana, centrándose en investigaciones publicadas en la Biblioteca Digital Brasileña de Tesis y Disertaciones (BDTD). Se utilizaron dos descriptores principales, "pantalla" y "uso de pantalla", para la búsqueda de obras. En total, se identificaron 26 estudios que abordan los efectos del uso de pantallas en diferentes grupos de edad, con énfasis en niños, adolescentes y adultos jóvenes. Para tener un panorama más amplio de la producción científica relacionada con el tema, seleccionamos los trabajos considerando la región del país, el ciclo de vida y el año de publicación. Por lo tanto, se seleccionaron 3 obras por región. En el análisis se tomó en consideración el objetivo del trabajo, las bases teóricas, los aspectos metodológicos considerando el enfoque de la investigación, participantes, instrumento de recolección de datos y formas de análisis, así como se identificaron los principales resultados. Este estudio reveló que hay predominio de estudios desarrollados en la región Sur del país, seguida por las regiones Nordeste y Sudeste. También es de destacar que la mayoría de los estudios fueron desarrollados por investigadoras. A partir de los estudios analizados, fue posible identificar que el uso excesivo de pantallas influye en la mala alimentación entre niños y adolescentes, y también contribuye al empeoramiento de la salud mental de los docentes que trabajan desde casa debido al sedentarismo. Otros estudios han demostrado una alta tasa de uso de pantallas durante las comidas por parte de los adolescentes en Brasil. El empeoramiento del sueño también se ha asociado con un mayor uso de pantallas por parte de los adolescentes, así como con una caída en el rendimiento cognitivo de los niños. A modo de conclusión, este trabajo destaca la importancia de desarrollar más estudios sobre los impactos del uso de pantallas ante el creciente uso de recursos digitales de información y comunicación en todas las etapas del desarrollo humano.
Palabras-clave: uso de pantallas; salud; revisión sistemática.

ABSTRACT
This study presents a systematic review of the literature on the use of screens and their impacts on human health, focusing on research published in the Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations (BDTD). Two main descriptors, "screen" and "screen use", were used to search for studies. In total, 26 studies were identified that address the effects of screen use in different age groups, with an emphasis on children, adolescents and young adults. In order to have a broader overview of the scientific production related to the topic, we selected the studies considering the region of the country, the life cycle and the year of publication. Therefore, 3 studies were selected per region. The analysis took into account the objective of the study, the theoretical bases, the methodological aspects considering the research approach, participants, data collection instrument and forms of analysis, as well as the main results were identified. This study revealed that there is a predominance of studies developed in the South of the country, followed by the Northeast and Southeast regions. It is also worth noting that most of the studies were developed by female researchers. From the studies analyzed, it was possible to identify that excessive screen use influences poor nutrition among children and adolescents, and also contributes to the worsening of the mental health of teachers working from home due to a sedentary lifestyle. Other studies have shown a high rate of screen use during meals in Brazil among adolescents. Worsening sleep was also associated with increased screen use by adolescents, as well as a decline in children's cognitive

performance. In conclusion, this study highlights the importance of developing more studies on the impacts of screen use, given the growing use of digital information and communication resources at all stages of human development.
Keywords: screen use; health; systematic review.

INTRODUÇÃO

O avanço no campo das tecnologias digitais de informação e comunicação trouxe diversas vantagens e benefícios aos usuários, bem como algumas desvantagens. A internet surgiu na década de 1960, mas foi só depois de 30 anos que ela começou a ser vista dentro das casas, e pouco mais de 14 anos que é possível levá-la a todos os lugares através do uso de dispositivos móveis, chegando a um marco na intensificação do uso no ano de 2022 após o surgimento da pandemia ocasionada pelo vírus SARS-CoV-2 e o isolamento social, doravante Covid-19, conforme dados divulgados pelo Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br).

Durante a pandemia, a internet e os dispositivos móveis assumiram um papel fundamental, permitindo a continuidade do trabalho empresarial por meio do home office, do comércio com as vendas online, da prestação de serviços públicos, das atividades educacionais com o ensino remoto e da área de saúde com as teleconsultas. No entanto, ressalta-se que as desigualdades sociais se intensificaram devido às disparidades no acesso à tecnologia.

No campo da educação uso de plataformas para ensino e aprendizagem em escolas urbanas aumentou de 22% em 2016 para 66% em 2020, conforme aponta a pesquisadora Daniela Costa do Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação, em entrevista a Agência Brasil, canal virtual de telecomunicação. Conforme aponta Brito (2023) durante o isolamento social, as telas, que geralmente são usadas no ambiente doméstico, tornaram-se praticamente o único recurso disponível tanto para apoiar o ensino nas creches quanto para possibilitar a interação com os familiares, além de oferecer lazer e distração para as crianças.

São muitos os benefícios trazidos, no entanto, o uso excessivo pôde contribuir para o surgimento e expansão de problemas psicológicos, tais quais depressão, ansiedade, distúrbio da imagem corporal, insônia, dependência e mau comportamento alimentar, além de problemas físicos, como distúrbios musculoesqueléticos, dores nas regiões cervical e lombar, contudo Miopia. O uso

problemático de dispositivos eletrônicos é considerado um vício comportamental relativamente novo e de rápido crescimento que tem uma ameaça potencial à saúde pública. De mesmo modo, os estudos sobre o tema ainda são reduzidos (Mouzinho, 2021), no entanto os estudos que existem são significativos para alertar a comunidade científica e a população sobre o impacto negativo do uso excessivo de telas (Uncapher et al, 2020).

No público infantil, a repercussão do uso de telas tem preocupado diversos estudiosos e pesquisadores da área de saúde (Jenny e Dimitri, 2016), tendo em vista que é na infância que ocorrem modificações biológicas e psicossociais que possibilitam a aquisição de diferentes domínios motores, afetivo-social e cognitivo do desenvolvimento. É também nesta faixa etária que o Sistema Nervoso Central – SNC passa por importantes transformações, desde a mielinização[3] à organização sináptica[4].

DIRETRIZES METODOLÓGICAS DA REVISÃO SISTEMÁTICA

A busca realizada na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD)[5] utilizando os descritores "tela" e "uso de tela" resultou em diferentes volumes de trabalhos, refletindo a amplitude ou especificidade de cada termo. Ao utilizar o descritor “tela”, foram encontrados 124.992 trabalhos, dos quais 29.502 são teses e 95.435 dissertações. Esse número elevado indica a natureza genérica do termo “tela”, que abrange um amplo espectro de estudos, nem sempre diretamente relacionados ao objeto da nossa pesquisa. O alto volume de resultados sugere a necessidade de descritores mais específicos para direcionar a busca de forma eficaz.

Quando utilizamos o descritor “uso de tela”, observamos uma redução significativa no número de trabalhos, com 110 estudos encontrados, sendo 32 teses e 78 dissertações, como pode ser observado no quadro 1. Esse resultado indica que o termo “uso de tela” é mais específico, restringindo a busca a publicações que tratam de questões mais diretamente ligadas ao foco da nossa investigação. A especificidade do descritor “uso de tela” permitiu uma filtragem mais eficaz, direcionando a busca para estudos que abordam explicitamente a interação de

[3] Processo de desenvolvimento cerebral que envolve e protege a condução nervosa das estruturas dos neurônios.
[4] Estrutura das células que corresponde as propriedades eletromotrizes.
[5] Acesso à BDTD: https://bdtd.ibict.br/vufind/

indivíduos com telas, o que é central para a análise pretendida.

Quadro 1: Sistematização do quantitativo de trabalhos na BDTD.

Descritor	Quantitativo	Tese/Dissertação	
Tela	124.992	Tese:	29.502
		Dissertação:	95.435
Uso de Tela	110	Tese:	32
		Dissertação:	78

Fonte: própria (2024).

Após a triagem inicial, procedemos à leitura dos resumos dos 110 trabalhos para identificar aqueles que tinham uma relação direta com o objeto do nosso estudo. Esse processo de análise dos resumos é essencial para assegurar que apenas os trabalhos mais relevantes sejam selecionados para uma leitura completa e, posteriormente, incluídos na discussão. Os estudos que se mostraram pertinentes após essa etapa foram lidos integralmente, constituindo o corpo teórico que sustenta a análise qualitativa desta revisão.

Esse procedimento de refinamento e seleção demonstra a complexidade envolvida em pesquisas que utilizam grandes bases de dados. A escolha criteriosa dos descritores é fundamental: enquanto termos amplos como "tela" abrangem uma quantidade expressiva de estudos, muitos dos quais irrelevantes ao tema específico, termos mais direcionados como "uso de tela" oferecem um conjunto menor de publicações, no entanto, mais coerente com os objetivos da pesquisa.

O rigor metodológico aplicado, desde a busca até a seleção final dos trabalhos, fortalece a consistência da revisão. Esse processo garante que a análise se baseie em estudos que de fato dialoguem com o escopo da investigação, evitando a inclusão de trabalhos que, embora abordem o termo "tela", não contribuem de maneira significativa para o entendimento do "uso de telas" em contextos relevantes.

Dessa forma, a leitura e a análise das dissertações e teses selecionadas permitem a construção de uma discussão mais aprofundada e teoricamente fundamentada sobre as implicações do uso de telas, especialmente em um cenário de crescente digitalização. Nos tópicos subsequentes, exploraremos em maior detalhe os principais achados desses estudos e suas contribuições para o tema.

Quadro 2: Sistematização dos trabalhos por título, autoria, ano e instituição.

Título	Autor(es)	Ano	Instituição
1. Uso de telas, duração e qualidade do sono aos 15 anos de idade: estudo de coorte	Echevarria, Priscila da Silva	2023	UFPEL
2. Uso de telas digitais na primeiríssima infância, sob a ótica de mães e profissionais	Brito, Paloma Karen Holanda	2022	UFPB
3. Um brincar com a tecnologia digital na primeira infância?: reflexões sobre o uso das telas e o processo de integração infantil.	Lacerda, Mirela Borba de	2021	UNICAP
4. Nível de atividade física e perfil sociodemográfico de adolescentes escolares na fronteira Brasil-Bolívia	Melo, Tiago Martins de	2023	UFMS
5. Comportamento sedentário e correlatos associados de escolares de uma comunidade do Pantanal sul-mato-grossense	Ribeiro, Edineia Aparecida Gomes	2017	UEL
6. Associação do exercício físico e tempo de tela na saúde autopercebida de professores em home office na pandemia da Covid-19	Lima, Mayra Nascimento Matias de	2022	UFRN
7. Rastreamento precoce do transtorno do espectro autista e prevalência em pré-escolares	Roso, Gabriela Simões	2024	UFSM
8. Desenvolvimento cognitivo infantil: a influência da violência e do tempo de tela – revisão sistemática e meta-análise.	Hood, Camila Furtado	2022	UCPel
9. Associação entre comportamento sedentário baseado em tempo de tela com fatores sociodemográficos em estudantes do ensino médio de São José/SC, Brasil	Sousa, Gabriel Renaldo de	2015	UFSC
10. Associação entre padrões de estilo de vida e excesso de peso em crianças e adolescentes de 7 a 14 anos do município de Florianópolis (SC)	Pereira, Luciana Jeremias	2023	UFSC
11. O uso de mídias interativas por crianças na primeira infância: qualidade e tempo de tela	Nobre, Juliana Nogueira Pontes	2018	UFVJM
12. Avaliação do consumo alimentar e tempo de tela em crianças e adolescentes durante a pandemia por Covid-19	Silva, Mayara Conceição Barboza da	2022	UFPE

13. Comportamento sedentário e diabetes mellitus no Elsa-Brasil	Diniz, Keila de Oliveira	2022	FIOCRUZ
14. Como prescindir das novas tecnologias no cuidado e na interação com os bebês?	Pedrotti, Bruna Gabriella	2019	UFRGS
15. As associações entre tempo de tela e saúde mental no ciclo vital	Santos, Renata Maria Silva	2023	UFMG
16. Influência das redes sociais e satisfação da imagem corporal de adolescentes em idade escolar no município de Canoas	Klein, Mariele Cristina	2022	Universidad e La Salle
17. Indicador de saúde pública: uma sequência didática baseada no ciclo sono-vigília para o ensino fundamental II	Paiva, Valdir Avelino de	2023	UFRN
18. O impacto do distanciamento social devido à COVID-19 na prática de atividade física e outros hábitos de crianças brasileiras	Siegle, Cristhina Bonilha Huster.	2021	UNIFESP
19. Tempo de tela influencia a postura de adolescentes?	Ferreira, Amanda Louise	2023	UNIFESP
20. Tempo de tela, consumo de alimentos e índice de massa corporal em adolescentes	Giongo, Sarina	2020	UFPR
21. Efeito mediador do tempo de tela em uma intervenção de base escolar na duração do sono de escolares de Florianópolis, SC	Knebel, Margarethe Thaisi Garro	2019	UFSC
22. O impacto da COVID-19 na participação e no cuidado de crianças e adolescentes com alterações neuromotoras	Ceolin, Luize Souto	2022	UFSC
23. A fala pautada pelos novos hábitos cognitivos	Santos, Silvana Almeida	2023	PUC-SP
24. Corpo e infância pelo olhar de educadoras do ensino infantil: uma perspectiva fenomenológica	Man, Luana	2024	PU-CSP
25. O cotidiano e a pandemia da Covid-19 na perspectiva das crianças	Camargo, Ana Paula	2023	UFSCar
26. Tempo de tela utilizado por adolescentes e associação com risco de suicídio: uma contribuição de uma coorte de nascimento de São Luís, MA.	Mouzinho, Leandro Saldanha Nunes	2021	UFMA

Fonte: própria (2024).

Após o levantamento realizado, recorremos ao agrupamento dos trabalhos considerando os públicos participantes da pesquisa em termos de ciclo vital

(infância, adolescência, fase adulta e velhice) ou o grupo no qual as discussões estão direcionadas, em casos de revisões de literatura. No grupo 1 estão agrupados os estudos voltados para a primeira infância, no grupo 2 os trabalhos que focalizam na adolescência, no grupo 3 os trabalhos voltados para a fase adulta e no grupo 4 os trabalhos que promovem discussões que englobam a fase da velhice e diversas fases do desenvolvimento humano. Esse procedimento resultou na construção do quadro 3 que nos ajuda a compreender a que público está voltada a atenção dos pesquisados relacionado ao tema foco de nossa investigação.

Quadro 3: Agrupamento dos trabalhos considerando o público no qual a pesquisa está direcionada.

<table>
<tr><th>Ano</th><th>Grupo 1</th><th>Ano</th><th>Grupo 2</th><th>Ano</th><th>Grupo 3</th><th>Ano</th><th>Grupo 4</th></tr>
<tr><td>2018</td><td>Nobre (2018)</td><td>2015</td><td>Sousa (2015)</td><td rowspan="13">2022</td><td rowspan="13">Lima (2022)</td><td>2022</td><td>Diniz (2022)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">2019</td><td rowspan="2">Pedrotti (2019)</td><td>2019</td><td>Knebel (2019)</td><td rowspan="12">2023</td><td rowspan="6">Santos (2023a)</td></tr>
<tr><td>2020</td><td>Giongo (2020)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">2021</td><td>Lacerda (2021)</td><td rowspan="2">2021</td><td rowspan="2">Mouzinho (2021)</td></tr>
<tr><td>Siegle (2021)</td></tr>
<tr><td rowspan="4">2022</td><td>Ceolin (2022)</td><td rowspan="4">2022</td><td>Klein (2022)</td></tr>
<tr><td>Hood (2022)</td></tr>
<tr><td>Brito (2022)</td><td rowspan="2">Silva (2022)*</td></tr>
<tr><td>Silva (2022)</td></tr>
<tr><td rowspan="4">2023</td><td rowspan="3">Pereira (2023)*</td><td rowspan="4">2023</td><td>Echeverria (2023)</td><td rowspan="6">Santos (2023b)</td></tr>
<tr><td>Melo (2023)</td></tr>
<tr><td>Camargo (2023)</td><td>Ferreira (2023)</td></tr>
<tr><td>Paiva (2023)</td><td>Pereira (2023)*</td></tr>
<tr><td rowspan="2">2024</td><td>Man (2024)</td><td rowspan="2">2024</td><td rowspan="2">Ribeiro (2017)</td></tr>
<tr><td>Roso (2024)</td></tr>
<tr><td colspan="8">* estudos que apresentam como participantes indivíduos na primeira infância e adolescentes.</td></tr>
</table>

Fonte: própria (2024).

Para proceder a análise buscamos selecionar uma amostra de três trabalhos por região (Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sul e Sudeste), considerando também o ano mais recente de publicação, além de incluir os diferentes grupos, conforme o quadro 3.

Quadro 4: Seleção de trabalhos considerando a região, ano de publicação e público.

Região	Trabalhos selecionados
Norte	Não foram localizados estudos nesta região do país

Nordeste	- Silva (2022): Avaliação do consumo alimentar e tempo de tela em crianças e adolescentes durante a pandemia por Covid-19 - Lima (2022): Associação do exercício físico e tempo de tela na saúde autopercebida de professores em home office na pandemia da Covid-19 - Mouzinho (2021): Tempo de tela utilizado por adolescentes e associação com risco de suicídio: uma contribuição de uma coorte de nascimento de São Luís, MA.
Centro-Oeste	- Melo (2023): Nível de atividade física e perfil sociodemográfico de adolescentes escolares na fronteira Brasil-Bolívia.
Sul	- Echevarria (2023): Uso de telas, duração e qualidade do sono aos 15 anos de idade: estudo de coorte. - Ribeiro (2017) Comportamento sedentário e correlatos associados de escolares de uma comunidade do Pantanal Sul-Mato-Grossense. - Hood (2022): Desenvolvimento cognitivo infantil: a influência da violência e do tempo de tela – revisão sistemática e meta-análise.
Sudeste	- Santos (2023): As associações entre tempo de tela e saúde mental no ciclo vital - Siegle (2021): O impacto do distanciamento social devido à COVID-19 na prática de atividade física e outros hábitos de crianças brasileiras - Man (2024): Corpo e infância pelo olhar de educadoras do ensino infantil: uma perspectiva fenomenológica

Fonte: própria (2024).

Tendo feito o agrupamento, procedemos as análises considerando as relações entre os estudos desenvolvidos pelos autores. Acreditamos que esta forma de organizar os dados deste estudo, ajuda na compreensão do leitor e fornece um panorama mais amplo de análise por promover discussões relacionadas a um grupo específico de indivíduos e situar os estudos por região, o que pode sinalizar para um maior interesse por parte de grupos de pesquisadores, e até mesmo de incentivo a pesquisa no estado relacionado ao tema.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

ANÁLISE DOS TRABALHOS DA REGIÃO NORDESTE

O estudo desenvolvido por Silva (2022) no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Nutrição, Atividade Física e Plasticidade Fenotípica da Universidade Federal de Pernambuco, buscou avaliar a frequência de consumo alimentar e o tempo destinado ao uso de tela de crianças e adolescentes da rede municipal da cidade de Vitória de Santo Antão- PE durante a pandemia de COVID-19.

O trabalho da autora conta com uma revisão de literatura que abarca discussões acerca do panorama da obesidade e fatores de risco para doenças cardiometabólicas na infância e adolescência, aspectos epidemiológicos da COVID-19, tempo de tela diário e doenças cardiometabólicas, panorama do consumo alimentar por crianças e adolescentes, estudos sobre a associação de alimentos ultraprocessados e risco metabólico. Dentre os principais referenciais utilizados para discussões relacionadas ao tempo de tela e doenças relacionadas, pode-se destacar Sá et al., (2020), Pietrobelli et al., (2020), Moore et al., (2020), Xiang, Zhang e Kuwahara (2020), Dunton, Do e Wang (2020), Medrano et al (2021), López-Bueno et al (2020), Teixeria et al (2021) e Ricci et al (2020).

Participaram do estudo 317 crianças e adolescentes, de 7 a 18 anos, sendo utilizado como instrumento de coleta de dados um questionário eletrônico aplicado por chamada telefônica e fundamentado em pesquisas observacionais e transversais sobre o impacto do consumo de alimentos ultraprocessados e do tempo de tela no estilo de vida sedentário, obesidade infantil e doenças cardiometabólicas.

Os resultados, apontaram que, as crianças consumiam mais alimentos não saudáveis quando comparado aos adolescentes. O consumo de bebidas açucaradas e refrigerantes se mostrou maior entre adolescentes, no entanto, a diferença estatística não foi significativa. O marcador “alimentação saudável” mostrou que o consumo de arroz e feijão se mostrou igual em ambos ou públicos, sendo o cuscuz o mais consumido entre os adolescentes. O marcador “alimentação não saudável” revelou que as crianças consumiam mais pipocas e salgadinhos de pacote do que os adolescentes.

Com relação ao tempo de tela, a pesquisa mostrou que o tempo diário era superior a 2 horas em 71,82% dos participantes, sendo 70,6% em crianças e 72,6% em adolescentes. O estudo da autora também identificou uma prevalência de 45,72% de sobrepeso e obesidade na população estudada, sendo o ganho de peso nas crianças um dado crescente desde o inicio da pandemia (58,68%). Nas discussões dos resultados a autora dialoga com alguns estudos sobre o tema, dos quais podemos descatar o estudo de Thorp et al (2011) que aponta que o uso de tela tem contribuido para o ganho de peso e obesidade, argumentando que o aumento na divulgação/propagandas de alimentos não saudáveis vem contribuindo para esse cenário do aumento de doenças cardiometabólicas. Outro dado relevante é que “diminuição da percepção da ingestão alimentar enquanto se está prestando

atenção numa tela e também redução de atividades físicas" (Silva, 2022, p. 42).

Lima (2022) buscou investigar a relação entre exercício físico, tempo de tela e saúde autopercebida, além de qualidade de vida, tristeza e ansiedade de professores das Escolas Públicas do Estado de Minas Gerais que trabalharam em home office durante a pandemia da COVID-19. A autora realizou um estudo transversal, a pesquisa foi feita com 14.979 professores com idades entre 21 e 77 anos através de um questionário online e que teve como análise de dados uma regressão logística ordinal (quando a variável de resposta tem três ou mais resultados).

No que se referem aos resultados, aponta que professores considerados inativos por se exercitarem menos de 150 minutos de exercício físico por semana relataram maior propensão à saúde ruim, qualidade de vida ruim, e sentimentos frequentes de tristeza e ansiedade. O comportamento sedentário relacionado ao alto tempo de uso foi definido como passar mais de 5 horas por dia na frente de uma tela. Uma sequência de inatividade e alto tempo de tela foi associado à piora da saúde e qualidade de vida, enquanto inatividade com baixo tempo de tela também resultou em percepção negativa da saúde.

Mouzinho (2021) em sua dissertação de Mestrado pelo Programa de Pós graduação em Saúde Coletiva da Universidade Federal do Maranhão buscou analisar a associação entre o tempo de tela utilizado por adolescentes e o risco de suicídio. O estudo visou contribuir para a compreensão das consequências do uso de telas na saúde mental, um campo de crescente interesse, especialmente na adolescência. O autor realizou um levantamento no qual utilizou referenciais teóricos que envolviam estudos em psicologia do desenvolvimento, saúde mental adolescente, e comportamento digital.

Observa-se no trabalho do autor o diálogo com uma pluralidade de estudiosos sobre o tema na qual podemos destacar uma maior incidência do diálogo com Uncapher et al. (2020), Dienlin, Masur e Trepte (2017), Oh, Ozkaya, Larose (2014), Valkernburg, Perter e Schouten (2006) que desenvolvem estudos direcionados ao fato protetivo do uso de telas. Outros estudiosos como Augner e Hacker (2012), Huang (2017), Kross et al (2013), Shakya, Christakis (2017) e Tromholt (2016) que evidenciam que a utilização das mídias tem função negativa e nutrem sentimentos que corroboram com comportamentos suicidas, também foram utilizados. Destaca-se também o diálogo com estudos e orientações da American Academy of

Pediatrics (Associação Americana de Pediatras – AAP) e da Sociedade Brasileira de Pediatria (SBP).

A pesquisa foi de cunho quantitativo composta por 2.515 adolescentes de 18 e 19 anos da coorte de nascimentos de São Luís, Maranhão, avaliados em 2016, sendo essa a terceira fase do acompanhamento. A amostra se deu por estudo transversal, que analisa dados de um momento específico. O tempo de tela foi medido através de um questionário próprio e o risco de suicídio foi avaliado usando o instrumento M.I.N.I. (*Mini International Neuropsychiatric Interview*), utilizando-se da regressão logística para analisar a associação entre o tempo de tela e o risco de suicídio, com ajustes para diversas variáveis (sexo, religião, sono, consumo de álcool, lazer, bullying, saúde mental).

Os principais resultados onde mostraram que, 5,48% dos adolescentes estavam em risco de suicídio e o tempo médio total em frente a eletrônicos foi de 9,16 horas por dia. A análise bruta e ajustada indicou uma associação entre tempo de tela e risco de suicídio, com um OR (*Odds Ratio*) de 1,03, o que sugere que para cada aumento no tempo de tela, há um leve aumento no risco de suicídio. Destaca-se que, OR é a medida estatística da força da associação entre uma exposição e um resultado. Por fim, o autor destaca que o suicídio é um fenômeno complexo, influenciado por múltiplos fatores, o que dificulta a generalização dos achados e apontando para a necessidade de considerar fatores culturais e contextuais, sugerindo que a questão é multifacetada e deve ser analisada com cautela.

ANÁLISE DOS TRABALHOS DA REGIÃO CENTRO-OESTE

Melo (2023) em sua dissertação de mestrado desenvolvida no âmbito do Programa de Pós-graduação em Estudos Fronteiriços, propôs o Nível de Atividade Física (NAF) e o perfil sociodemográfico de adolescentes escolares que residem nas cidades fronteiriças de Corumbá (Brasil) e Puerto Quijarro (Bolívia), abrangendo tanto adolescentes que moram e estudam em seus respectivos países quanto aqueles em situação de pendularidade (que moram em um país e estudam no outro).

A base teórica do estudo focou nos conceitos de atividade física em adolescentes e fatores que influenciam esse comportamento, como aspectos sociodemográficos e ambientais (ex. uso de tela, deslocamento para a escola,

escolaridade dos pais). Como instrumento de coleta de dados foi utilizado o Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) como ferramenta para mensurar o NAF. Vale destacar que esse instrumento é amplamente utilizado nas metodologias dos estudos de saúde pública para avaliar padrões de atividade física.

A pesquisa foi realizada através de um estudo transversal com 366 adolescentes com idades entre 11 e 17 anos, de ambos os sexos e matriculados nas redes públicas de ensino de ambas as cidades. Além disso, um questionário semiestruturado foi aplicado para coletar dados sociodemográficos e ambientais. Estes dados foram categorizados e discutidos em comparação com a parte conceitual do estudo sendo feitas análises comparativas e descritivas.

Como resultado do estudo, aponta que os adolescentes apresentaram, em geral, níveis satisfatórios de atividade física, com 76% dos adolescentes brasileiros suficientemente ativos, seguidos por 68% dos bolivianos e 67% dos adolescentes pendulares. Em relação às variáveis sociodemográficas, a maioria dos adolescentes morava com ambos os pais e havia uma prevalência de mães com ensino médio ou superior completo. O uso de tela durante as refeições foi maior entre os brasileiros. Quanto ao perfil antropométrico, a maioria dos adolescentes tinha peso normal, mas foi registrada a presença de obesidade severa em todas as unidades escolares.

ANÁLISE DOS TRABALHOS DA REGIÃO SUL

O estudo desenvolvido por Echevarria (2023), desenvolvido no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia, teve como objetivo avaliar a associação entre a intensidade do uso de telas e a duração e qualidade do sono de adolescentes aos 15 anos de idade, na Coorte de Nascimentos de Pelotas de 2004. A base teórica da pesquisa abrange estudos que discutem o impacto do uso de tecnologias na saúde e bem-estar dos adolescentes. Isso inclui literatura sobre a qualidade do sono e como o uso excessivo de telas pode afetar a saúde mental e física. A pesquisa se baseia em diretrizes de saúde pediátrica que recomendam limites no tempo de tela para essa faixa etária, assim como os efeitos negativos associados ao seu uso excessivo.

No que se referem aos aspectos metodológicos, a pesquisa adotou uma abordagem quantitativa, utilizando estudos de Coorte de Nascimentos de Pelotas de 2004. O campo da pesquisa abrangeu adolescentes que fazem parte dessa coorte. Os participantes foram selecionados com base na idade e nos critérios da coorte

(adolescentes que nasceram nos cinco hospitais da cidade de Pelotas, Rio Grande do Sul, entre os dias 1º de janeiro e 31 de dezembro de 2004), e o estudo fez uso de instrumentos padronizados para coletar dados sobre o tempo de uso de telas, duração do sono e qualidade do sono. Pode-se destacar o uso do Questionário de Cronotipos de Munique proposto por Roenneberg, Wirz-justice e Merrow (2003). A análise de dados incluiu métodos estatísticos para identificar associações significativas entre as variáveis estudadas.

Os principais resultados encontrados indicaram que há uma associação significativa entre o tempo de uso de telas e a qualidade do sono. O estudo revelou que o aumento no uso de tela está relacionado à diminuição da duração do sono e à piora na qualidade do mesmo em adolescentes, contrariando as recomendações da Sociedade Brasileira de Pediatria para adolescentes nesta faixa etária.

Com relação ao trabalho de Ribeiro (2017) que teve como objetivo identificar os correlatos do comportamento sedentário em escolares de uma comunidade do Pantanal sul-mato-grossense, o estudo se deu de modo transversal envolvendo 1.692 adolescentes de faixa etária entre 11 e 18 anos, sendo 861 do sexo feminino matriculados na rede pública de Corumbá, MS. Os participantes responderam a um questionário sobre comportamento sedentário e práticas de atividade física, utilizando o instrumento Helena e o PAQ-A, incluindo os fatores ambientais, intrapessoais e interpessoais relacionados ao tempo de tela.

Dentre os resultados obtidos, a autora aponta que adolescentes de classes socioeconômicas mais altas têm maior propensão a desenvolver comportamentos sedentários excessivos, como assistir televisão, jogar videogames, navegar na internet e utilizar transporte passivo. Além disso, a idade está positivamente associada ao uso excessivo da internet em ambos os sexos.

Outro ponto destacado pela autora foi acerca da disponibilidade de aparelhos eletrônicos, sendo utilizada duas variáveis (expectativa e autoeficácia), apontando que existiam efeitos significativos entre o fator ambiental doméstico (disponibilidade de equipamentos e uso de tela pelos pais) e tempo de tela em adolescentes. As análises apontaram que “a disponibilidade de equipamentos na casa tem efeito direto no tempo total de tela, principalmente entre as moças” (Ribeiro, 2017, p. 89). A pesquisa também concluiu que o comportamento sedentário é elevado entre os adolescentes do Pantanal, e que a expectativa exerce uma forte influência sobre o tempo de tela.

Na dissertação de Hood (2022) que teve como objetivo avaliar a relação entre violência (física, sexual, emocional e/ou negligência) e a exposição a telas com os níveis de inteligência em crianças entre 6 e 12 anos, foi possível identificar que a autora se propõe a realizar uma revisão sistemática e meta-análise na qual discute na construção de seu referencial teórico questões voltadas para inteligência infantil ao longo das gerações, apontando uma estagnação ou redução nos níveis de Quociente de Inteligência - QI nas últimas décadas, abordando também os fatores de proteção ao desenvolvimento intelectual considerando fatores de risco que podem estar associados à diminuição do desempenho cognitivo, como violência e tempo de tela.

As bases de dados utilizadas foram a Pubmed, Scielo, LILACS e Periódico CAPES, tendo a seleção de artigos ocorrido por meio de três etapas: por título, resumo e leitura completa. A meta-análise seguiu os protocolos da Cochrane, as diretrizes PRISMA, e a qualidade dos estudos foi avaliada pela escala Newcastle-Ottawa Scale. Foi realizada a análise de 16 artigos sobre violência e desenvolvimento cognitivo e 3 artigos sobre tempo de tela e cognição. Quanto a meta-análise, incluiu cálculo de heterogeneidade (P = 0,75; I2 0%; Chi2 2,70; p < 0,001).

A pesquisa revelou que crianças expostas à violência apresentaram uma queda média de 12,79 pontos no QI. Com relação ao tempo de tela, a pesquisa evidenciou alterações neuromoduladoras associadas ao uso excessivo, concluindo que tanto a exposição à violência quanto o tempo excessivo de tela estão associados à diminuição nos índices cognitivos das crianças. O estudo destaca a importância de detectar precocemente essas alterações para implementar tratamentos preventivos.

ANÁLISE DE TRABALHOS DA REGIÃO SUDESTE

Santos (2023) em sua tese de doutorado desenvolvida no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Medicina Molecular da Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, propõe uma revisão bibliográfica sistemática fundamentada a partir do protocolo PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses*), que teve como objetivo investigar as associações entre o tempo de tela e a saúde mental dos indivíduos em diferentes fases do ciclo vital, desde a infância até a velhice.

O trabalho da autora se ancorou nos estudos da Psicologia do Ciclo Vital

(*Lifespan Developmental Psychology*) trazidos por Baltes (2003, 2004, 2006) e para caracterizar as mudanças ao longo da vida nos processos associados a categoria de comportamento estudada pela autora (percepção, processamento de informações, controle de ação, traços de personalidade, etc) foi utilizado o Modelo de Seleção, Otimização e Compensação ou modelo (SOC) que é amplamente utilizado na perspectiva *Lifespan.*

No que tange aos aspectos metodológicos, o estudo apresentou uma abordagem qualitativa, sendo utilizada a estratégia metodológica PICO (Paciente, Intervenção, Comparação e *outcomers* – desfecho) que é uma estratégia alinhada ao paradigma chamado Práticas Baseadas em Evidências – PBE para construção da questão de pesquisa (Santos, Pimenta e Nobre, 2007). As bases de dados utilizadas pela autora foram Scopus, Pubmed e PsycInfo e foram incluídos apenas trabalhos publicados nos últimos 10 anos. Além disso, recorreu ao banco de dados internacional utilizado para indexar protocolos de revisões sistemáticas chamado PROSPERO. Esse banco de dados evita a duplicidade de estudos e possibilita a comparação entre protocolo e a revisão sistemática concluída.

Os principais resultados apontam que os efeitos do tempo de tela variam conforme a fase do ciclo vital, sendo que na fase da infância há uma maior incidência de problemas comportamentais. Já na fase da adolescência há mais casos de autoagressão relacionados ao uso de telas e nos adultos mais estresse, sendo na velhice (idosos) identificado um maior sofrimento psicológico.

Além disso, foi constatado que depressão e ansiedade foram desfechos comuns em todas as fases do ciclo vital. O conteúdo consumido nas telas também demonstrou ser um fator importante para a saúde mental, não apenas o tempo total de exposição. O estudo conclui que o tempo de tela como indicador pode não ser suficiente para investigar os efeitos da exposição a dispositivos digitais na saúde mental, sugerindo que pesquisas futuras devem focar não apenas na quantidade de tempo, mas também no conteúdo e no contexto do uso das telas.

Siegle (2021), em sua dissertação de mestrado desenvolvidade no ambito do Programa de Pós-Graduação Interdisciplinar em Ciências da Saúde da Universidade Federal de São Paulo- UNIFESP, buscou investigar como crianças brasileiras e suas famílias mantiveram suas rotinas de atividade física (AF), sedentarismo e outros hábitos durante o distanciamento social gerado pela pandemia de COVID-19. Observou as mudanças nos hábitos antes e durante o

distanciamento social e examinou os hábitos de sono, tempo de tela, atividade física, atividades intelectuais e brincadeiras das crianças, buscando explorar variáveis como sexo, idade, presença de irmãos, pais trabalhando remotamente e espaço externo influenciaram o nível de AF das crianças. Além disso, analisou a prática prévia de AF e sua influência nas rotinas infantis durante a pandemia.

O estudo foi descritivo e cross-seccional (dados que foram coletados em um único ponto no tempo) para descrever as mudanças nos hábitos das crianças e suas famílias durante a pandemia, sendo conduzido de forma online, utilizando questionários distribuídos para famílias brasileiras durante quatro meses do período de distanciamento social através da Plataforma LimeSurvey. Participaram 1.179 crianças, divididas em quatro grupos etários: 0 a 2 anos, 3 a 5 anos, 6 a 9 anos e 10 a 12 anos, sendo analisadas variáveis como idade, sexo e prática prévia de AF. O questionário abordou composição familiar, características da residência e rotinas das crianças (hábitos de sono, AF, tempo de tela, atividades intelectuais e brincadeiras. As análises foram feitas utilizando o método estatístico ANOVA (*analysis of variance*) para comparar diferentes variáveis, como idade e sexo, em relação às atividades realizadas.

Também foi criada uma variável de "porcentagem de atividade física" (%AF) para análise de variância e regressão, para identificar os preditores do nível de AF das crianças chegando ao resultado que durante o distanciamento social, houve uma diminuição no nível de AF das crianças aumentando o tempo de tela e atividades sedentárias. Observou também que, a atividade intelectual aumentou com a idade, sendo mais alta entre meninas. Crianças menores dormiram mais, enquanto os meninos passaram mais tempo em telas. Foi considerado também o tamanho do espaço externo disponível na casa onde influenciou positivamente o nível de AF, enquanto a idade foi um preditor negativo.

A prática anterior de AF programada não apresentou diferenças significativas nos resultados de AF durante o distanciamento social concluindo que o distanciamento social no Brasil reduziu o nível de AF entre as crianças, com maiores impactos observados em crianças mais velhas e naquelas sem espaço externo disponível. A prática prévia de AF programada não teve influência significativa nas rotinas de AF durante o isolamento social. O tempo de tela e o comportamento sedentário aumentaram com a idade, enquanto atividades intelectuais cresceram, especialmente entre meninas.

O estudo desenvolvido por Man (2024) no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Educação: Psicologia da Educação da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC-SP, teve como objetivo refletir sobre as percepções e os sentidos sobre corporeidade para profissionais de um equipamento de educação infantil, pensando nas crianças que frequentam esse espaço e considerando as potencialidades que essa atenção proporciona para esses/as alunos/alunas e para as educadoras. Como problema de pesquisa a autora apresentou a questão: Quais percepções se desdobram em um espaço de reflexão sobre corpo na escola com profissionais da educação infantil?

A autora se baseia nas contribuições de Maurice Merleau-Ponty, especificamente em sua concepção de corporeidade. Merleau-Ponty propõe uma visão integrada do ser humano, desafiando percepções tradicionais que separam o corpo e a mente. Esse referencial é utilizado para examinar como as educadoras veem o corpo infantil no contexto escolar, especialmente no retorno às escolas após a pandemia de COVID-19.

A pesquisa é qualitativa, com uma abordagem fenomenológica. O campo de pesquisa foi um Centro de Educação Infantil localizado em Brasilândia, São Paulo. As participantes foram educadoras desse centro, que vivenciam diariamente a relação entre o corpo e o ambiente escolar. Os instrumentos de coleta de dados incluíram entrevistas e encontros reflexivos com as educadoras, onde se discutiram temas do cotidiano, como o desfralde, agressividade, uso de telas, condições ambientais e adaptações. Os dados foram analisados a partir de uma perspectiva fenomenológica, com foco nas experiências das educadoras.

Os resultados indicaram que o corpo é presente nas vivências das educadoras, mas raramente é tratado como foco central de atenção e cuidado na prática pedagógica. O estudo revelou que, embora a corporeidade influencie as interações escolares, muitas vezes ela é negligenciada em favor de uma abordagem mais cognitiva. A autora conclui que ao discutir e ampliar a compreensão sobre o corpo na educação infantil, pode-se oferecer uma experiência escolar mais autêntica e integradora, tanto para as crianças quanto para as educadoras. Por fim, o trabalho da autora oferece uma reflexão crítica sobre a importância de se considerar o corpo de maneira integrada na educação infantil, com o potencial de transformar as práticas educacionais e as experiências de aprendizado.

CONCLUSÕES

Os trabalhos da região Nordestes, revelaram uma prevalência de uso excessivo de telas e um alto consumo de alimentos não saudáveis, sugerindo a necessidade de intervenções nutricionais e redução do tempo de tela (Silva, 2022), assim como também foi encontrando uma associação clara entre comportamento sedentário, alto uso de telas e piora da saúde e qualidade de vida (Lima, 2022) e a associação do aumento do tempo de tela a um leve aumento no risco de suicídio (Mouzinho, 2021). Na região Centro-Oeste, o único estudo analisado, revelou que o uso de tela durante refeições é maior entre brasileiros quando coparado com bolivianos (Melo, 2023)

Na região Sul, os estudos revelaram uma associação negativa significativa entre o aumento do tempo de tela e a duração e qualidade do sono, destacando que o uso excessivo de telas compromete o bem-estar dos adolescentes, contrariando as recomendações pediátricas. (Echevarria, 2023) e também que, variáveis como a disponibilidade de dispositivos eletrônicos e o controle parental influenciam diretamente o tempo de tela (Ribeiro, 2017). Estudos nesta mesta região também apontaram que, tanto a violência quanto o tempo excessivo de tela estavam associados à diminuição dos níveis de inteligência, apontando a necessidade de intervenções precoces para mitigar esses impactos (Hood, 2022).

Por fim, os trabalhos da região Sudeste apontaram que na infância, o uso excessivo de telas está associado a problemas comportamentais, enquanto na adolescência prevalece a autoagressão e, na fase adulta, o estresse. Depressão e ansiedade foram identificadas em todas as fases, e concluiu-se que o conteúdo das telas é tão importante quanto o tempo de exposição (Santos, 2023), revelando também que o distanciamento social no contexto da pandemia reduziu significativamente a atividade física, especialmente entre as crianças mais velhas, enquanto o tempo de tela e o comportamento sedentário aumentaram. O espaço externo foi um fator positivo para a manutenção da atividade física, mas a prática prévia de atividade programada não teve grande influência (Siegle, 2021). Outro dado relevante voltado para o contexto da educação escolar é que, apesar da importância do corpo nas vivências escolares, ele é frequentemente negligenciado em prol de uma abordagem pedagógica mais voltada para o desenvolvimento cognitivo (Man, 2024).

Diante do exposto, também pode-se observar que há uma tendência em

pesquisas sobre os impactos do uso excessivo de telas predominantemente na região Sul com um total de 11 trabalhos, seguida da região Nordeste e Sudeste com 7 trabalhos cada uma, a região Centro-Oeste com apenas 1 trabalho e a região Norte sem trabalhos produzidos. Cabe destacar também que houve um aumento nos últimos ano por estudos sobre o tema, tendo o período da pandemia sendo crucial para despertar o interesse dos pesquisadores devido as transformações no comportamento humano diante da intensificação de recursos digitais de informação e comunicação.

Outro aspecto a ser destacado de forma positiva é a predominância do interesse de pesquisadoras mulheres em investigar a temática. A guisa de conclusão, o presente trabalho ressalta a importância de desenvolver mais estudos sobre os impactos do uso de tela tendo em vista o crescente uso de recursos digitais de informação e comunicação em todas as etapas do desenvolvimento humano.

REFERÊNCIAS

BALTES, P. A. Reuter-Lorenz, & F. Rösler (Eds.), Lifespan development and the brain: The perspective of biocultural coconstructivism (pp. 3–39). Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/CBO9780511499722.003.

BALTES, P. B. (2003). On the Incomplete Architecture of Human Ontogeny: Selection, Optimization, and Compensation as Foundation of Developmental Theory. In: Staudinger, U.M., Lindenberger, U. (eds) Understanding Human Development. Springer, Boston, MA. https://doi.org/10.1007/978-1-4615-0357-6_2

BALTES, P. B., & Smith, J. (2004). Lifespan Psychology: From developmental contextualism to developmental biocultural co-construtivism. Research in Human Development, 1(3), 123-144. Baltes, P. B., Rösler, F., & Reuter-Lorenz, P. A. (2006). Prologue: Biocultural CoConstructivism as a Theoretical Metascript. In P. B.

BRITO, P. K. H. et al.. Impact of the Covid-19 pandemic on the use of screens in early childhood. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, v. 44, p. e20230012, 2023.

DUNTON, Genevieve F.; DO, Bridgette; WANG, Shirlene D. Efeitos iniciais da pandemia de COVID-19 na atividade física e comportamento sedentário em crianças que vivem nos EUA. BMC saúde pública, Berlim , v. 20, n. 1, pág. 1-13, 2020.

ECHEVARRIA, Priscila da Silva. Uso de telas, duração e qualidade do sono aos 15 anos de idade:
estudo de coorte. 2023. Dissertação (Mestrado em Epidemiologia) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2023.

HOOD, Camila Furtado. Desenvolvimento cognitivo infantil: a influência da violência e do tempo de tela – revisão sistemática e meta-análise. 2022. Dissertação (Mestrado Profissional em Saúde do Ciclo Vital). Universidade Católica de Pelotas, Pelotas, 2022.

JENNY, S.; RADESKY, Dimitri A. Christakis, Increased Screen Time: Implications for Early Childhood Development and Behavior, Pediatric Clinics of North America, Volume 63, Issue 5, 2016.

LEVIN, E. La Niñez infectada: Juego, educación y clinica en tiempo de aislamiento. Noveduc. (Spanish Edition) eBook, 2020.

LEVIN, E. Rumo a uma infância virtual? A imagem corporal sem corpo. Editora Vozes, Petrópolis-RJ, 2007.

LIMA, Mayra Nascimento Matias de. Associação do exercício físico e tempo de tela na saúde autopercebida de professores em home office na pandemia da Covid-19. Orientador: Hassan Mohamed Elsangedy. 2022. 62f. Dissertação (Mestrado em Educação Física) - Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2022.

MAN, Luana. Corpo e infância pelo olhar de educadoras do ensino infantil: uma perspectiva fenomenológica. 2024. Dissertação (Mestrado em Educação: Psicologia da Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação: Psicologia da Educação da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2024.

MEDRANO, M. et al. Changes in lifestyle behaviours during the COVID-19 confinement in Spanish children: A longitudinal analysis from the MUGI project. Pediatric obesity, Toronto, v. 16, n. 4, p. e12731, 2021.

MELO, Tiago Martins de. Nível de atividade física e perfil sociodemográfico de adolescentes escolares na fronteira Brasil-Bolívia. 2023. Dissertação (Mestrado em Estudos Fronteiriços) – Universidade Federal do Matro Grosso do Sul, Corumbá, 2023.

MOORE, S. A. et al. Impact of the COVID-19 virus outbreak on movement and play behaviours of Canadian children and youth: a national survey. International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, Berlim, v. 17, n. 1, p. 1–11, 2020.

MOUZINHO, Leandro Saldanha Nunes. Tempo de tela utilizado por adolescentes e associação com risco de suicídio: uma contribuição de uma coorte de nascimento de São Luís, Ma. 2021. 184 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva/CCBS) - Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2021.

PIETROBELLI, A. et al. Effects of COVID-19 lockdown on lifestyle behaviors in children with obesity living in Verona, Italy: a longitudinal study. Obesity, Toronto, v. 28, n. 8, p. 1382–1385, 2020.

RIBEIRO, Edineia Aparecida Gomes. Comportamento sedentário e correlatos associados de escolares de uma comunidade do Pantanal sul-mato-grossense. 2017. Tese de Doutorado (Doutorado em Educação Física) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2017.

RICCI, F. et al. Recommendations for physical inactivity and sedentary behavior during the coronavirus disease (COVID-19) pandemic. Frontiers in public health, Londres, v. 8, p. 199, 2020.

SÁ, Cristina dos Santos Cardoso de et al. Distanciamento social covid-19 no Brasil: efeitos sobre a rotina de atividade física de famílias com crianças. Revista Paulista de Pediatria , São Paulo, v. 39, 2020.

SANTOS, C. M. DA C.; Pimenta, C. A. De M.; Nobre, M. R. C.. The PICO strategy for the research question construction and evidence search. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 15, n. 3, p. 508–511, jun. 2007.

SIEGLE, Cristhina Bonilha Huster. O impacto da distanciamento social devido à COVID-19 na prática de atividade física e outros hábitos de crianças brasileiras. 2021. 63 f. Dissertação (Mestrado Interdisciplinar em Ciências da Saúde) - Instituto de Saúde e Sociedade, Universidade Federal de São Paulo, Santos, 2021.

SILVA, R. S., & Porto, M. C. Importância da interação mãe-bebê. Ensaios e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde, 20(2), 73-78, 2016.

SILVA, Mayara Conceição Barboza da. Avaliação do consumo alimentar e tempo de tela em crianças e adolescentes durante a pandemia por Covid-19. 2022. Dissertação (Mestrado em Nutrição, Atividade Física e Plasticidade Fenotípica) - Universidade Federal de Pernambuco, Vitória de Santo Antão, 2022.

SANTOS, Renata Maria Silva. As associações entre tempo de tela e saúde mental no ciclo vital. 2023. Tese de Doutorado (Doutorado em Medicina Molecular) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2023.

STAMATAKIS E, Hillsdon M, Mishra G, et al. Television viewing and other screen-based entertainment in relation to multiple socioeconomic status indicators and area deprivation: the Scottish Health Survey 2003. Journal of Epidemiology & Community Health 2009; 63: 734– 740.

TEIXEIRA, M. T. et al.. Eating habits of children and adolescents during the COVID-19 pandemic: The impact of social isolation. Journal of Human Nutrition and Dietetics, 2021.

THORP, A. A. et al. Sedentary behaviors and subsequent health outcomes in adults: a systematic review of longitudinal studies, 1996–2011. American journal of preventive medicine, Amsterdam, v. 41, n. 2, p. 207–215, 2011.

UNCAPHER, M. R et al. Media multitasking and cognitive, psychological, neural, and learning differences. Pediatrics. v. 140, n. s2, p. s62-s66, Nov. 2017

XIANG, Mi; Zhang, Zhiruo; Kuwahara, Keisuke. Impacto da pandemia de COVID-19 no comportamento de estilo de vida de crianças e adolescentes maior do que o esperado. Progresso nas doenças cardiovasculares, Maryland, v. 63, n. 4, pág. 531, 2020.

O BRASIL COMO DESTAQUE NO CENÁRIO LATINO-AMERICANO DA PRÁTICA DO TURISMO REPRODUTIVO, UMA REVISÃO INTEGRATIVA

BRASIL COMO DESTACADO EN EL ESCENARIO LATINOAMERICANO DE LA PRÁCTICA DE TURISMO REPRODUCTIVO, UNA REVISIÓN INTEGRATIVA

BRAZIL AS A HIGHLIGHT IN THE LATIN AMERICAN SCENARIO OF THE PRACTICE OF REPRODUCTIVE TOURISM, AN INTEGRATIVE REVIEW

Alexandre Antônio de Lima Junior[1]
Manuella Amlid Pimenta De Castro Cavalcanti Silva[2]
Adriana Fracasso[3]
Camila Marques Queiroz[4]
Fálba Bernadete Ramos dos Anjos[5]

RESUMO
O turismo reprodutivo, turismo da fertilidade ou cuidados reprodutivos transfronteiriços são denominações da subcategoria do turismo médico com a finalidade de constituição de prole, ou família, através da utilização das técnicas de reprodução assistida. Esta prática médica está cada vez mais em ascensão, sendo o Brasil um país com notoriedade legal, econômica e cultural com alicerce estrutural e tecnológico que favorecem à prática. Esta pesquisa tem como objetivo apresentar o Brasil como destaque no cenário latino-americano da prática do turismo reprodutivo, através de uma revisão integrativa, evidenciando os fatores que influenciam a realização dos procedimentos relacionados ao uso das técnicas de reprodução assistida no país. Foi realizada uma busca em bases de dados como Pubmed, Scielo e BVS, selecionando 186 artigos publicados entre 2013 e 2023, bem como a utilização de dados de relatórios da REDLARA (Red Latinoamericana de Reproducción Asistida) e SisEmbrio (Relatórios do Sistema Nacional de Produção de Embriões) para evidenciar o cenário brasileiro. Os resultados indicam que o Brasil lidera devido à quantidade de centros especializados, grande corpo técnico de profissionais e à qualidade dos serviços. Com 204 centros de Reprodução Humana Assistida cadastrados na ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) em funcionamento e ocupando o 1º lugar no ranking latinoamericano em 2020, com um total de 40.354 procedimentos realizados. Foram apresentados tópicos sobre a regulamentação dos três países com maior quantidade de procedimentos realizados conforme a REDELARA. O estudo conclui que é necessária uma ampla discussão em busca de uma lei que resguarde os indivíduos que fazem uso das técnicas de reprodução assistida no Brasil, como também a busca de um tratado internacional para regular o turismo reprodutivo de maneira ética e acessível.
Palavras-chave: Turismo Médico; Turismo Reprodutivo; Turismo de Fertilidade e Cuidados Reprodutivos Transfronteiriços.

[1] Biomedicina, Universidade Federal de Pernambuco, alexandre.lima.jr.a@gmail.com
[2] Biomedicina, Universidade Federal de Pernambuco, manuellaapimenta@gmail.com
[3] Médica, Faculdade Integrada de Pernambuco, adriana.fracasso@gmail.com
[4] Doutora, Universidade Federal de Pernambuco, camilamq.cq@gmail.com
[5] Doutora, Universidade Federal de Pernambuco, falba.anjos@gmail.com

RESUMEN

Turismo reproductivo, turismo de fertilidad o atención reproductiva transfronteriza son nombres para la subcategoría de turismo médico con el objetivo de crear descendencia o una familia mediante el uso de técnicas de reproducción asistida. Esta práctica médica está en auge y Brasil es un país que tiene amplios conceptos jurídicos, económicos y culturales, con un gran marco estructural y tecnológico que favorece la práctica. El objetivo de esta investigación es presentar a Brasil como destaque en el escenario latinoamericano de la práctica del turismo reproductivo a través de una revisión integradora, destacando los factores que influyen en la realización de procedimientos relacionados al uso de técnicas de reproducción asistida en el país. Se realizó una búsqueda en bases de datos como Pubmed, Scielo y BVS, seleccionando 186 artículos publicados entre 2013 y 2023. También se utilizaron datos de los informes de REDLARA (Red Latinoamericana de Reproducción Asistida) y SisEmbrio (Relatórios do Sistema Nacional de Produção de Embriões) para destacar el escenario brasileño. Los resultados indican que Brasil está a la cabeza por el número de centros especializados, el amplio cuadro técnico de profesionales y la calidad de los servicios. Con 204 centros de Reproducción Humana Asistida registrados en ANVISA (Agencia Nacional de Vigilancia Sanitaria) en funcionamiento y ocupando el 1º lugar en el ranking latinoamericano de procedimientos totales realizados en 2020 con un total de 40.354 procedimientos. Se presentaron temas sobre la regulación de los tres países con mayor número de procedimientos realizados según REDELARA. El estudio concluye que es necesario un amplio debate en busca de una ley que proteja a las personas que utilizan técnicas de reproducción asistida en Brasil. También pide un tratado internacional para regular el turismo reproductivo de forma ética y accesible.

Palabras clave: Turismo Médico; Turismo Reproductivo; Turismo de Fertilidad y Cuidados Reproductivos Transfronterizos.

ABSTRACT

Reproductive tourism, fertility tourism or cross-border reproductive care are names for the subcategory of medical tourism with the aim of creating offspring or a family through the use of assisted reproduction techniques. This medical practice is on the rise and Brazil is a country that has broad legal, economic and cultural concepts, with a large structural and technological framework that favors the practice. The aim of this research is to present Brazil as a highlight in the Latin American scenario of the practice of reproductive tourism through an integrative review, highlighting the factors that influence the performance of procedures related to the use of assisted reproduction techniques in the country. A search was carried out in databases such as Pubmed, Scielo and BVS, selecting 186 articles published between 2013 and 2023. Data from reports by REDLARA (Red Latinoamericana de Reproducción Asistida) and SisEmbrio (Relatórios do Sistema Nacional de Produção de Embriões) was also used to highlight the Brazilian scenario. The results indicate that Brazil leads the way due to the number of specialized centers, the large technical staff of professionals and the quality of the services. With 204 Assisted Human Reproduction centers registered with ANVISA (National Health Surveillance Agency) in operation and occupying 1st place in the Latin American ranking of total procedures carried out in 2020 with a total of 40,354 procedures. Topics were presented on the regulation of the three countries with the highest number of procedures carried out according to REDELARA. The study concludes that a broad discussion is needed in search of a law that protects individuals who use assisted reproduction techniques in Brazil. It

also calls for an international treaty to regulate reproductive tourism in an ethical and accessible manner.
Keywords: Medical Tourism; Reproductive Tourism; Fertility Tourism e Cross-border Reproductive Care.

INTRODUÇÃO

Desde que o Homo sapiens deixou o nomadismo e se fixou em regiões específicas, a seleção artificial de plantas e animais foi crucial para sua sobrevivência e prosperidade, permitindo o desenvolvimento de grupos sociais e sociedades atuais. Essa prática de seleção para benefício próprio exigia deslocamentos, mesmo que curtos, para garantir a subsistência. Da mesma forma, a reprodução de espécies é parte desse processo, e hoje, algumas pessoas precisam se deslocar para acessar técnicas de reprodução assistida, que representam uma forma moderna de seleção artificial, visando a concepção de descendentes e a formação de famílias (Martins, 2019; Possamai, 2024).

Quando é necessário o deslocamento para constituição de família, ocorre o turismo reprodutivo, que envolve o deslocamento de pessoas para outros países em busca de técnicas de reprodução assistida, motivadas por fatores como a qualidade dos serviços, preços mais acessíveis ou leis menos restritivas. Essa prática é uma subcategoria do turismo médico, focada na necessidade de procriação devido à infertilidade e limitações locais. As pessoas buscam países onde as leis são mais permissivas, facilitando o acesso aos tratamentos e condutas que são proibidos ou restritos em seus países de origem (Lauxen, 2013; Cerutti, 2015).

Os motivos são os mais diversos, entre os principais fatores pode-se destacar as regulamentações e as legislações vigentes nos países e estados de origem dos indivíduos, a especialização, capacidade técnica e estrutural de clínicas de reprodução humana assistida e o aspecto financeiro. Afinal, é relevante buscar mercados onde suas moedas valem mais, onde o custo de vida é muito menor (Corrêa, 2015; Cerutti, 2015)

A importação de pacientes para o Brasil está relacionada ao baixo custo em comparação aos outros países ou maior abrangência das legislações, bem como o fator de possuir um gigantesco arcabouço biotecnológico de centros e clínicas especializadas em diagnósticos, tratamentos e uso dos diversos procedimentos relacionados à reprodução assistida. Já a exportação brasileira dar-se ao baixo números de doadores de gametas e embriões, da impossibilidade de compra e

venda de ovócitos e do sêmen, bem como a prática de barriga de aluguel remunerada, os quais são ilegais no país (CFM nº 2.320/2022).

Nos seus anos iniciais, a reprodução assistida foi utilizada em sua grande maioria por casais heterossexuais em idade reprodutiva que possuíam algum grau de infertilidade pois, não usavam métodos contraceptivos há, pelo menos, 12 meses e não conseguiam engravidar. A OMS traz que pelo menos 15% da população mundial possui infertilidade em idade reprodutiva (Souza, 2008; Corrêa, 2015).

A biotecnologia da reprodução assistida surge como alternativa para resolver as problemáticas de infertilidade. Porém, esta realidade modifica-se tendo em vista que ela se tornou-se uma alternativa técnico-científica não somente para casais com algum diagnóstico de infertilidade, mas para casais que postergam a formação de prole, soro discordantes, pessoas com predisposição a doenças genéticas, casais homoafetivos, paternidade e maternidade solo, e o mais recente e que está ganhando destaque, a preservação da fertilidade, dentre outros aspectos (Corrêa, 2015; Maia & Munhoz, 2018).

Existem poucos trabalhos e estudos que mencionam ou trazem os aspectos relacionados à realização de procedimentos de reprodução assistida transfronteiriços, abordando o cenário legal, econômico e cultural sobre o uso das técnicas de reprodução assistida no Brasil em comparação com outros países da américa-latina.

O turismo reprodutivo é uma realidade que precisa ser discutido com seriedade, esclarecendo quais os fatores que condicionam os indivíduos a realizarem essa prática médica. Esta pesquisa tem como objetivo apresentar o Brasil como destaque no cenário latino-americano da prática do turismo reprodutivo através de uma revisão integrativa, evidenciando os fatores que influenciam a realização dos procedimentos relacionados ao uso das técnicas de reprodução assistida no país.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O primeiro bebê de proveta oriundo das técnicas de Reprodução Humana Assistida (RHA) nasceu em 1978, na Inglaterra, sendo considerado o marco da reprodução humana assistida. A partir deste feito, os estudos e pesquisas foram se desenvolvendo em prol do aperfeiçoamento de técnicas biotecnológicas para reprodução humana. Dentre as técnicas de reprodução assistida, a Inseminação

Artificial e Fertilização *in vitro* (FIV) foram uma das principais conquistas da reprodução humana, seguida das técnicas mais complexas como Injeção Intracitoplasmática de Espermatozoides (ICSI), diagnósticos genéticos e pré-implantacional, como também a criopreservação de embriões, gâmetas e tecidos germinativos. O uso, entendimento e aplicação dessas técnicas variam amplamente de acordo com as pressões socioculturais e políticas entre os países e Estados, principalmente no tocante às situações legais no que diz respeito às práticas de RHA (Almeida, 2015; Corrêa, 2015; Maia & Munhoz, 2018).

O turismo de fertilidade, turismo de procriação ou turismo reprodutivo, e ainda também chamado de cuidados reprodutivos transfronteiriços, é denominação da prática de viajar de um país para outro em busca de um tratamento de fertilidade para superar problemas de fertilidade. É uma subclasse do turismo médico que está tornando-se cada vez mais popular a nível internacional, especialmente entre pacientes de países onde as regulamentações são demasiadamente rigorosas. (Lauxen, 2013; Souza, 2022; Morai, 2023).

O termo turismo reprodutivo é impreciso porque turismo significa viajar por prazer, o que banaliza os problemas de infertilidade. Devido à grande variação de permissões e restrições, a prática do turismo da fertilidade é cada vez mais empregada. Na Alemanha, a concepção de doadores é proibida. No Reino Unido, a identidade dos doadores deve ser divulgada, contrário da Espanha, onde os doadores devem permanecer anônimos por lei. Tendo Dinamarca e EUA, onde é permitido ou não a divulgação da identidade dos doadores. Alguns países europeus, como Itália, França, Alemanha, Noruega e Suécia, possuem uma regulamentação dos cuidados reprodutivos mais rigorosa por razões como crenças religiosas, antecedentes históricos ou considerações éticas. Enquanto Bélgica, República Checa, Dinamarca, Espanha e Suíça, no cenário Europeu, são países que possuem maior capacidade para realização de procedimentos de fertilidade, pela abrangência legal e disponibilidade de serviços, seja pela facilidade de viajar ou pela existência de preços acessíveis (Frank, 2015; Morai, 2023; Raposo, 2019; Van Wichelen, 2019).

Existem várias problemáticas relacionadas à reprodução assistida e turismo reprodutivo, como o caso da Índia. O país viu-se obrigado a elaborar um Projeto de Lei de 2016, proibindo a barriga de aluguel comercial, limitando o procedimento apenas a casais indianos casados, heterossexuais e inférteis. A barriga de aluguel

deve ser altruísta, realizada por uma parente próxima, sem compensação além de despesas médicas. O acesso é negado a pais solteiros, casais gays e estrangeiros. As mudanças foram necessárias para proteger as mulheres da exploração e garantir práticas éticas (Van Wichelen, 2021; Goulart, 2022).

O Instituto Brasileiro de Direito da Família (IBDFAM, 2021) chamou atenção para a complexidade da gestação por substituição durante a pandemia de Covid-19, ressaltando as graves violações aos direitos, especialmente de crianças nascidas por essa técnica. O fechamento das fronteiras impediu que muitos pais resgatassem seus filhos nascidos no exterior, resultando em violações aos direitos fundamentais dessas crianças, como o direito à convivência familiar, à filiação, à identidade e à nacionalidade. Na Ucrânia, muitas dessas crianças foram consideradas apátridas e encaminhadas para instituições, já que as mães substitutas não tinham condições de acolhê-las. Situações semelhantes foram observadas em países como EUA, Rússia e Geórgia, evidenciando os impactos do turismo reprodutivo (Cardin, 2022; Politano, 2023).

Fraudes nos tratamentos de reprodução assistida também ocorrem durante o turismo reprodutivo, como nos casos em que o sêmen fornecido não corresponde ao doador escolhido, prejudicando pais e filhos. A falta de conscientização e leis claras dificulta a punição dessa prática. Em resposta ao aumento dessas fraudes, o Texas criou a "Lei da Fraude da Fertilidade", criminalizando o uso de material reprodutivo sem consentimento explícito do paciente (Melo, 2019).

Através do Turismo reprodutivo os países podem ter regulamentações diferentes quanto à transferência de embriões e gestações múltiplas, idade avançada, doenças crônicas e outros fatores relacionados à gestação podem acarretar uma gravidez de risco, aumentando os casos de mortalidade materno infantil em todo o mundo. O ODS 3, em sua meta 3.1, objetiva reduzir a taxa de mortalidade materna global para menos de 70 mortes por 100.000 nascidos vivos para uma taxa global. Países e instituições que não corroboram com essas metas tendem a ter maiores taxas de mortalidade e o turismo reprodutivo, bem como outras práticas do turismo médico devem ser realizadas com cautela (IPEA, 2019).

METODOLOGIA

Esta pesquisa utiliza diversos meios para elucidar e integrar as informações e considerações a respeito do Brasil como destino da prática do turismo reprodutivo

na América-Latina. Para isto, foi realizada uma revisão integrativa da literatura a fim de buscar artigos de forma qualitativa nos bancos de dados Pubmed, Scielo e Portal Regional da BVS com artigos publicados entre os anos de 2013 e 2023. Com isso, foram utilizadas as seguintes palavras-chave: Medical Tourism, Reproductive Tourism, Fertility Tourism e Cross-border Reproductive Care. Foram encontrados um total de 186 artigos completos, sendo 6 artigos do Scielo, 37 artigos completos no Pubmed e 143 artigos no Portal Regional da BVS artigos relacionados à temática. Dentre eles, 12 artigos foram utilizados neste estudo considerando a relação do Brasil e prática do turismo médico com foco em procedimentos de reprodução assistida.

Foram utilizados os resultados dos Registros Latino Americana de Reprodução Assistida de 2020, que é um órgão da Rede Latino Americana de Reprodução Assistida (REDLARA), cujas funções são a recompilação, análise e publicação dos resultados de Reprodução Assistida (RA) realizadas nos centros acreditados ou associados à REDLARA. Foram utilizados também os relatórios do SisEmbrio (Relatórios do Sistema Nacional de Produção de Embriões), que foram elaborados até 2024. O SisEmbrio objetiva gerar dados sobre a produção e número de células e tecidos germinativos humanos, a respeito da criopreservação e manipulação de gametas, embriões e tecidos germinativos oriundos das técnicas de reprodução humana assistida realizadas no Brasil.

Documentos oficiais e normativos em sites governamentais do Brasil e de alguns países da américa-latina também fazem parte deste estudo, a fim de elucidar a regulamentação referentes à reprodução assistida nos países latino-americanos. Dentre as linhas da pesquisa, foram elencados os três países com maior número de procedimentos e com maior arcabouço estrutural sobre reprodução assistida. Foram comparados dados oriundos dos relatórios, banco de dados e artigos científicos que abrangeram sobre a prática do turismo reprodutivo e temas correlacionados.

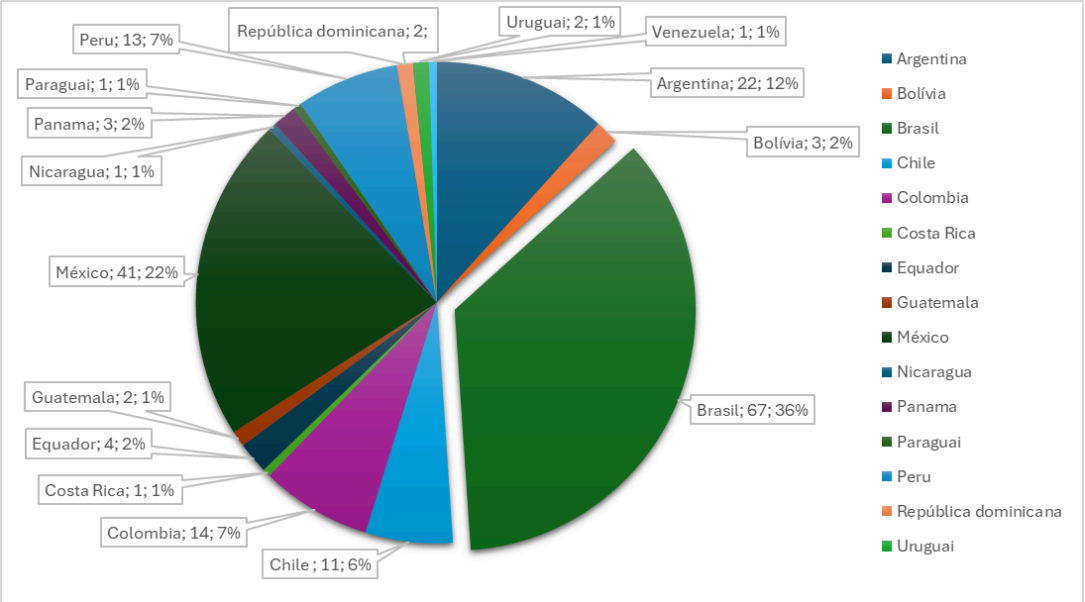
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram compilados dados da Red Latinoamericana de Reproducción Asistida (REDLARA), uma instituição científica e educacional, que agrupa cerca de 90% dos centros que realizam técnicas de reprodução assistida na América Latina e está presente em 16 países e possui 209 centros acreditados. Conforme a REDLARA, o Brasil possui 70 centros de reprodução assistida no ano de 2024. Mas para este

estudo, foram considerados dados do último Registros Latino Americana de Reprodução Assistida de 2020 (Zegers-Hochschild, 2020).

O gráfico 1 apresenta o número de centros de reprodução assistida autorizados na rede latino americana em 2020, mostrando que o Brasil possui a maior quantidade de centros registrados na rede o que o torna uma atrativo de possibilidades. O Brasil ocupa o 1º lugar no ranking latinoamericano com um total de 67 centros de reprodução assistida registrados, representando 36%. O México ocupa o 2º lugar com um total de 41 centros, seguido da Argentina em 3º lugar com um total de 22 centros acreditados na Red Latinoamericana de Reproducción Asistida.

Gráfico 1: Número de centros de reprodução assistida acreditados na REDLARA em 2020.

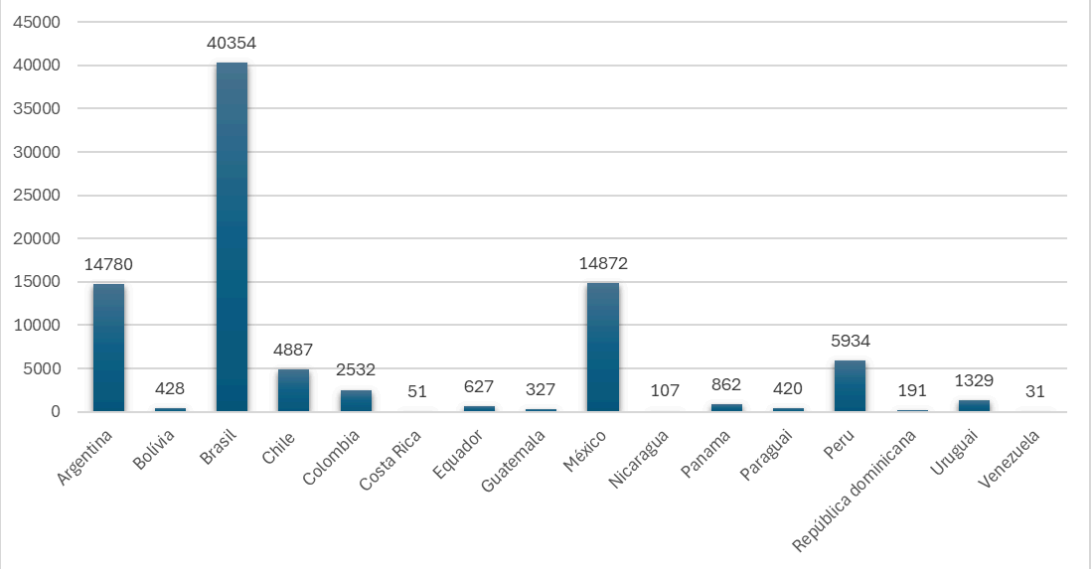


Fonte: própria (2024).

O gráfico 2 é um recorte dos resultados dos Registros Latino Americano de Reprodução Assistida de 2020, apresentando o total de procedimentos realizados por centros acreditados e registrados na rede. Dentre os procedimentos registrados e contabilizados são considerados as transferências de embriões autólogos congelados, preservação da fertilidade, iniciados novos ciclos autólogos de FIV/ICSI, ciclos de transferência de embriões com ovócitos autólogos e doados vitrificados/aquecidos, injeção intracitoplasmática de espermatozóides, doação de ovócitos com embriões frescos ou congelados/descongelados. O Brasil também ocupa o 1º lugar no ranking latinoamericano do total de procedimentos realizados no ano de 2020 com um total de 40.354 procedimentos. O México ocupando o 2º lugar

novamente com um total de 14.872 procedimentos e a Argentina com o 3º lugar com 14.780 procedimentos na Red Latinoamericana de Reproducción Assistida.

Gráfico 2: Total de procedimentos realizados nos centros acreditados na REDLARA em 2020.

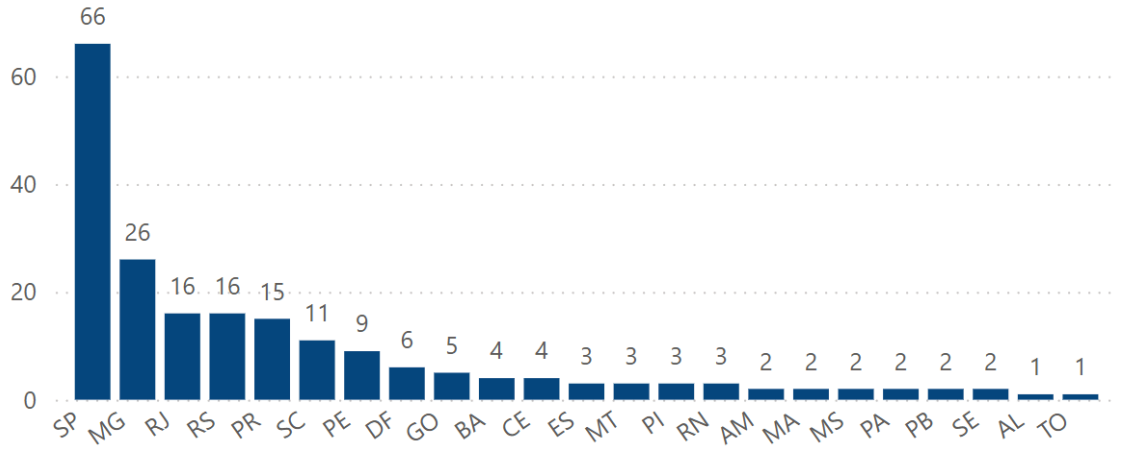


Fonte: própria (2024).

Já o SisEmbrio (Sistema Nacional de Produção de Embriões) com dados atualizados em outubro de 2024, o Brasil possui 204 centros de Reprodução Humana Assistida cadastrados na ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) em funcionamento. O que torna o Brasil um atrativo para pacientes de todo o mundo em busca do uso das técnicas de reprodução humana assistida e realizarem a prática do turismo reprodutivo. No SisEmbrio são divulgados os dados e informações relacionadas à produção de células e tecidos germinativos (oócitos e embriões) no Brasil, como: número de ciclos de fertilização *in vitro* realizados, número de oócitos produzidos, número de oócitos inseminados, número de oócitos com dois pronúcleos, número de embriões clivados, número de embriões transferidos, bem como o número de embriões descartados por ausência de viabilidade (SisEmbrio, 2024).

O gráfico 3 mostra a distribuição do número de centros de reprodução humana assistida por unidade federativa, evidenciando o estado de São Paulo com maior concentração de centros em funcionamento no país (SisEmbrio, 2024).

Gráfico 3: Centros de reprodução humana assistida por unidade federativa em 2024.



Fonte: SisEmbrio (2024).

Desde 2019 o Brasil lidera o ranking latino-americano dos países que mais realizaram fertilização *in vitro* (FIV), inseminação artificial e transferência de embriões, atingindo o número de 83 mil bebês brasileiros nascidos através do uso das técnicas de reprodução assistida. Seguida da Argentina em segundo lugar, com 39.366 nascidos e o México, com 31.903 (REDLARA, 2019).

Este estudo visa a comparação entre o Brasil e os países da América Latina acerca dos mais procurados para a prática do turismo reprodutivo. A fim de elucidar sobre os países com maior número de procedimentos relacionados à reprodução assistida, foram abordados algumas características dos três países que mais realizaram procedimentos e possuem mais centros de reprodução assistida na americalatina. Abaixo é apresentado um resumo acerca do Brasil, México e Argentina sobre o panorama geral da reprodução humana assistida.

BRASIL

Teve seu primeiro bebê nascido através da FIV em 1984 . Mas somente em 1992 surge uma primeira resolução, Resolução Normativa 1358/92, do Conselho Federal de Medicina (CFM). Este órgão normatiza a reprodução assistida no plano da lei, visto que o país ainda não possui leis específicas para a reprodução humana assistida. Alguns projetos de lei foram escritos e oficializados, mas nunca passaram na aprovação em todas as instâncias de forma a consolidar uma lei própria para a área da biotecnologia da reprodução assistida (Corrêa, 2015).

No Brasil existem alguns projetos de leis que tramitam para consolidação de regras e normatizações que regulamentam a reprodução assistida no país. Dentre

eles, o PL 3977/2012, que Dispõe sobre o acesso a técnicas de preservação de gametas e reprodução assistida para pacientes em idade reprodutiva que estão em tratamento de câncer. O PL 115/2015, que permite o congelamento de óvulos e espermatozóides em clínicas, centros médicos ou hospitais que oferecem tratamentos de reprodução assistida. O PL 787/2016, dispõe sobre o direito do portador de câncer ou neoplasia maligna ao tratamento de reprodução humana assistida na rede pública de saúde. E o PL 4224/2023, que altera a Lei n° 9.263, de 12 de janeiro de 1996, para garantir o direito ao planejamento familiar a casais homoafetivos e famílias monoparentais.

O Conselho Federal de Medicina (CFM) tem atualizado periodicamente as normas para a reprodução humana assistida (RHA) no Brasil, desde a primeira resolução de 1992 até a mais recente, CFM nº 2.320/2022. A última atualização estabelece um limite de idade de 50 anos para candidatas à gestação, permitindo exceções com base em critérios técnicos e científicos. A resolução contempla todos os indivíduos, incluindo heterossexuais, homoafetivos e transgêneros, permitindo a gestação compartilhada em uniões homoafetivas femininas.

A normativa autoriza o uso de material homólogo e heterólogo, desde que a doação seja anônima e sem fins lucrativos, exceto para doadores com parentesco de até quarto grau. O número de embriões transferidos varia com a idade da mulher e a qualidade dos embriões, visando minimizar os riscos de gravidez múltipla. O diagnóstico genético pré-implantacional é permitido apenas para prevenir doenças genéticas graves. A RHA post mortem é autorizada mediante consentimento prévio do falecido. No Brasil, os custos de RHA são majoritariamente cobertos pelo setor privado, com atendimento público limitado a cerca de 5% da demanda, o que torna o acesso desigual em comparação a outros países (Souza, 2014; Paraskou, 2017).

ARGENTINA

Países vizinhos ao Brasil possuem divergências quanto ao acesso e limites do uso das técnicas de reprodução assistida. A Argentina possui um projeto avançado, visto que não requer dos receptores comprovação de infertilidade ou a necessidade de estar em relacionamento, sem discriminação por sexo, orientação e idade e inclui técnicas de baixa e alta complexidade (Almeida, 2015; Ariza, 2017). Bem como, de acordo com o avanço técnico-científico autorizado pelo Ministério da

Saúde Argentino para cobertura de toda a população que necessite dos serviços previstos na Lei da Reprodução Medicamente Assistida, a Lei 26.862/2013.

Os artigos 7 e 8 da Lei 26.862/2013 na Argentina garantem o acesso universal às técnicas de reprodução assistida. O Artigo 7 estabelece que qualquer adulto, com consentimento informado, pode realizar esses procedimentos, podendo revogar o consentimento até antes da implantação do embrião. O objetivo é assegurar que todos os cidadãos tenham o direito de acessar técnicas de reprodução medicamente assistida, sem discriminação de orientação sexual ou estado civil.

O Artigo 8 garante cobertura completa para esses procedimentos, incluindo diagnósticos, terapias de suporte e preservação de gametas, tanto por instituições de saúde pública quanto privada. A lei também prevê assistência para menores de 18 anos cujas condições de saúde possam afetar a fertilidade futura. Estão incluídos tratamentos como indução de ovulação, inseminação e outras técnicas de reprodução assistida, aplicando os critérios definidos pela autoridade de saúde.

MÉXICO

O México teve seu primeiro nascimento por meio da fertilização *in vitro* (FIV) em 1989. A regulamentação formal da reprodução assistida começou com a Norma Oficial Mexicana NOM-007-SSA2-1993, desenvolvida pelo Comitê Consultivo Nacional de Normalização de Serviços de Saúde (CCNNSS), órgão vinculado ao Ministério da Saúde. Essa norma representa um marco para a atenção à saúde reprodutiva, incluindo o atendimento durante a gravidez, parto e período pós-parto. Entretanto, o México ainda carece de uma lei federal específica para a reprodução assistida, resultando em lacunas legais (Cano Valle, 2018; Zegers-Hochschild et al., 2023).

Alguns estados, como Tabasco e Sinaloa, possuem regulamentações mais detalhadas, especialmente sobre a gestação de substituição, que é permitida em alguns casos, mas ainda gera controvérsias éticas e legais. Essas normas são discriminatórias, pois apenas cidadãos mexicanos podem celebrar esses acordos, o que exclui estrangeiros residentes, pessoas solteiras e casais do mesmo sexo, ao exigir que os contratos sejam assinados por uma mãe e um pai contratantes (Cano Valle, 2018).

As normas de reprodução assistida no México abrangem casais homoafetivos e indivíduos solteiros, garantindo direitos reprodutivos inclusivos. A doação de gametas é anônima e sem fins lucrativos, exceto para parentes próximos. Para mulheres acima de 40 anos, são recomendadas avaliações médicas, limitando a transferência de embriões a dois para evitar gravidez múltipla. O uso de útero de substituição é permitido sem fins lucrativos, exigindo laços familiares ou avaliação pelo Conselho de Saúde. O Diagnóstico Genético Pré-implantacional é autorizado para prevenir doenças graves, mas não para escolher características. A reprodução assistida post mortem é viável com consentimento prévio. A maioria dos tratamentos é custeada pelo setor privado, com acesso limitado no sistema público (Cano Valle, 2018; Zegers-Hochschild et al., 2023).

Abaixo foi elaborado um quadro comparativo sobre os aspectos relacionados à reprodução assistida nos três países com maior número de procedimentos, Brasil, Argentina e México. Considerando a legislação e normatizações de cada país a respeito da reprodução assistida. Dentre os itens elencados estão: uso de técnicas de baixa complexidade, considerando a relação sexual programada (RSP) e a inseminação artificial (IA); uso de técnicas de alta complexidade, considerando a Fertilização *in vitro* (FIV) e injeção intracitoplasmática de espermatozóide (ICSI); doação de gametas e embriões; limite de idade; gestação solo, casais heterossexuais e homossexuais (gestação compartilhada feminina); diagnósticos genéticos escolha de características; número de embriões transferidos; útero de substituição; criopreservação de gametas e embriões; reprodução assistida *post mortem.*

Quadro 1: Comparativo dos aspectos relacionados à reprodução assistida entre Brasil, Argentina e México.

Aspecto relacionado à reprodução assistida	**Brasil**	**México**	**Argentina**
Uso de Técnicas de Baixa Complexidade	Permitido (RSP, IA)	Permitido (RSP, IA)	Permitido (RSP, IA)
Uso de Técnicas de Alta Complexidade	Permitido (FIV, ICSI)	Permitido (FIV, ICSI)	Permitido (FIV, ICSI)

Doação de Gametas e Embriões	Permitida, deve ser anônima e sem fins lucrativos; anonimato entre doador e receptor é preservado, exceto para parentes até 4º grau	Permitida, anônima e sem fins lucrativos	Permitida, anônima e sem fins lucrativos
Limite de Idade	Até 50 anos para gestação; exceções baseadas em critérios médicos	Sem limite de idade específico, mas exige avaliações médicas, especialmente para mulheres acima de 40 anos	Sem limite de idade especificado; requer consentimento médico
Gestação Solo, Casais Hetero e Homo (Gestação Compartilhada Feminina)	Permitida para gestação solo, casais hetero e homo; gestação compartilhada permitida para casais femininos	Permitida para gestação solo, casais hetero e homo	Permitida para gestação solo, casais hetero e homo; sem restrições
Diagnósticos Genéticos	Permitido apenas para prevenção de doenças	Permitido apenas para prevenção de doenças	Permitido apenas para prevenção de doenças
Escolha de Características	Proibido, exceto para prevenção de doenças	Proibido, exceto para prevenção de doenças	Proibido, exceto para prevenção de doenças
Número de Embriões Transferidos	Até 2 embriões para mulheres abaixo de 37 anos; até 3 para mulheres acima de 37 anos	Número baseado na idade e qualidade dos embriões; geralmente até 2 embriões	Sem limite específico, baseado em critérios médicos
Útero de Substituição	Permitido com restrições: apenas para parentes até 4º grau; requer laudo médico e consentimento.	Permitido com restrições, deve ser não comercial	Permitido com restrições, deve ser não comercial

	Não deve ser comercial		
Criopreservação de Gametas e Embriões	Permitida para espermatozoides, óvulos, embriões e tecidos gonadais	Permitida para gametas e embriões	Permitida para gametas e embriões
Reprodução Assistida Post Mortem	Permitida com consentimento prévio por escrito	Permitida com consentimento prévio por escrito	Permitida com consentimento prévio por escrito

Fonte: própria (2024).

Percebe-se que existe uma semelhanças em relação a forma, abrangência e especificações sobre a reprodução assistida para os três países acima listados. O turismo reprodutivo é uma prática global dos quais os indivíduos conseguem consolidar as suas necessidades e seus direitos reprodutivos básicos. A partir desta visão relacionada à busca por esta consolidação, um debate internacional é necessário a fim de entender a prática, suas limitações, restrições, abrangências, possibilidades e riscos, com o intuito de elaborar uma estrutura internacional que normatize ou norteie, minimamente, as práticas do turismo reprodutivo.

O turismo reprodutivo é um marco da manifestação da necessidade de cidadãos e impossibilidade do Estado o qual ele vive, de garantir seus direitos. No aspecto financeiro, não fornece acessibilidade aos serviços de saúde. Do aspecto sociocultural, dificulta e proíbe o acesso ou inclusão a todos aos tratamentos e procedimentos de reprodução assistida. E do ponto de vista legal, não acolhem seus habitantes e os fazem burlar leis, restrições de acesso ou lista de espera na busca em outros países e Estados a possibilidade de constituir família.

A tratativa da reprodução assistida no Brasil precisa de mais atenção e seriedade no tocante ao âmbito legal e da jurisprudência. Assim como na Argentina que existe a Lei da Reprodução Medicamente Assistida, Lei 26.862/2013, o México com a Norma Oficial Mexicana NOM-007-SSA2-1993, o Estado brasileiro precisa de uma legislação que certifique as possibilidades e limitações da reprodução assistida no país, levando em consideração as necessidades da nação e não de grupos sociais específicos.

O Conselho Federal de Medicina (CFM) e seus órgãos formadores decidiram sobre a tomada de decisões sobre a permissão, punição e decisões acerca da reprodução assistida. A Resolução nº 2.294/2021, publicada em 15 de junho de

2021, aponta algumas inconstitucionalidades das normas para a utilização das técnicas de reprodução assistida, o que reflete um grande risco aos direitos reprodutivos dos cidadãos brasileiros e à constituição de família. O CFM limitou o número de embriões por casal, máximo de oito, bem como o descarte de embriões congelados após 3 anos, dependendo de autorização judicial. Logo, as limitações definidas prejudicam, ainda mais, as possibilidades de sucesso da reprodução assistida tendo em vista que os embriões excedentes deveriam ser descartados ou doados para pesquisa.

Nesse cenário, um tratado internacional sobre reprodução assistida é essencial para harmonizar os diferentes ordenamentos jurídicos e resolver conflitos normativos entre os Estados. Dado o aumento do “turismo reprodutivo” e as barreiras de acesso, um tratado poderia estabelecer padrões mínimos globais que assegurem a proteção jurídica e o acesso equitativo às técnicas de reprodução assistida. Tal acordo fortaleceria os direitos reprodutivos e promoveria segurança jurídica, permitindo que mais grupos, independentemente de sua localização, tenham acesso seguro e ético a essas técnicas (Gomes, 2016; Gonçalves (2021)).

CONCLUSÕES

O Brasil se destaca na América Latina por sua capacidade de prestação de serviços relacionados à reprodução assistida, com um número significativo de centros e clínicas de reprodução assistida, profissionais qualificados, e uma legislação abrangente que reconhece diversas configurações familiares. Essa estrutura também torna o país um destino atraente para estrangeiros que buscam usufruir das técnicas de reprodução assistida, reforçando o papel do Brasil no cenário do turismo reprodutivo na região.

O turismo reprodutivo representa uma oportunidade para a concepção familiar em situações em que os indivíduos enfrentam limitações em seus países de origem, seja por restrições legais, sociais ou médicas. Esse fenômeno destaca a necessidade de um debate mais profundo sobre o acolhimento e reconhecimento dos direitos reprodutivos e sexuais dos cidadãos, considerando o papel da biotecnologia no progresso social e na inclusão de pessoas.

Para garantir a segurança e os direitos de todos os envolvidos, é fundamental consolidar uma legislação federal específica que normatize a reprodução assistida no Brasil. Essa legislação deve prever a regulamentação das práticas médicas,

assegurando que os procedimentos sejam realizados de forma segura, ética e acessível, evitando possíveis danos aos pacientes e crianças geradas nesse contexto, e promovendo a integridade e a qualidade dos serviços oferecidos.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). SisEmbrio 2024. Disponível em: https://www.gov.br/anvisa/pt-br/acessoainformacao/dadosabertos/informacoes-analiticas/sisembrio. Acesso em: 28 out. 2024.

ARIZA, L. A regulamentação das tecnologias reprodutivas e genéticas na Argentina: análise do debate parlamentar. *Cadernos Pagu*, n. 50, p. e175005, 2017.

ARGENTINA. Lei nº 26.862, de 25 de junho de 2013. *Ley de Reproducción Medicamente Asistida*. Disponível em: https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/ley-26862-216700/texto. Acesso em: 28 out. 2024.

CARDIN, Valéria Silvia Galdino; AMARO, Mylene Manfrinato dos Reis. Gestação por substituição estrangeira e direitos da personalidade: a discussão do caso da Ucrânia na pandemia à luz do direito brasileiro. *Revista Quaestio Iuris*, v. 15, n. 03, p. 1468-1498, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.12957/rqi.2022.54035. Acesso em: 28 out. 2024.

CANO VALLE, Francisco. Las técnicas de reproducción asistida y sus efectos en la conceptualización legal de la maternidad, paternidad y filiación en México. *Derecho y Gestión del Conocimiento*, v. 3, n. 8, p. 49-70, 2018.

CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA (CFM). Resolução CFM nº 2.320, de 1 de setembro de 2022. Adota normas éticas para a utilização das técnicas de reprodução assistida. Publicada no Diário Oficial da União de 20 de setembro de 2022, Seção 1, p. 107. Disponível em: https://portalmedico.org.br/resolucoes/CFM/2022/2320_2022.pdf. Acesso em: 28 out. 2024.

FRANK, Anna Paula Almeida et al. Estudo comparativo das regulamentações de reprodução assistida e das leis de abortamento de Brasil, Alemanha, Colômbia e França. *Reprodução & Climatério*, v. 30, n. 2, p. 77-82, 2015. Disponível em: https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-973028. Acesso em: 28 out. 2024.

GOMES, Eduardo Biacchi. *Introdução aos Estudos de Direito Internacional*. 1. ed. Curitiba: Editora Intersaberes, 2016.

GONÇALVES, Mariana. Estatuto Internacional de Reprodução Assistida: Uma Intervenção Necessária? *Revista de Direito Internacional*, v. 3, n. 8, p. 49-70, 2021.

GOULART, A. D. *Gestação de substituição: uma alternativa para ampliação da reprodução humana post mortem*. Ouro Preto: Universidade Federal de Ouro Preto, 2022. Monografia (Bacharelado em Direito) – Universidade Federal de Ouro Preto, Departamento de Direito, Ouro Preto, 2022.

MARTINS, Ângela; SANTOS, Virgínia; SILVESTRE, Mário. A história do melhoramento animal. *História da Ciência e Ensino: construindo interfaces*, v. 20, n. Especial, p. 106-114, 2019. Disponível em: https://revistas.pucsp.br/hcensino/article/view/44799. Acesso em: 28 out. 2024.

MÉXICO. Norma Oficial Mexicana NOM-007-SSA2-1993, Atención de la mujer durante el embarazo, parto y puerperio y del recién nacido. México, D.F.: Diario Oficial de la Federación, 14 jul. 1994. Disponível em: https://www.dof.gob.mx/nomas/007_ssa2_1993.pdf. Acesso em: 28 out. 2024.

MORAI, Gabriela Alves. *Migração, Fronteiras e Gestação por Substituição: Análise dos Fluxos Migratórios Ocasionados pelo Turismo Reprodutivo*. 2023. 116 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Geografia) – Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Geografia, Uberlândia, 2023.

PARASKOU, A.; GEORGE, B. P. The market for reproductive tourism: an analysis with special reference to Greece. *Glob Health Res Policy*, v. 2, n. 16, 2017. Disponível em: https://doi.org/10.1186/s41256-017-0037-8.

POLITANO, Ricardo. Aspectos jurídicos da "barriga solidária" - útero de substituição - doação temporária do útero - cessão de útero: um diálogo entre Direito, Medicina e Psicologia. Instituto Brasileiro de Direito da Família – IBDFAM, 19 out. 2023.

POSSAMAI, A. L. *O evolucionismo de John Rogers Commons: o processo de seleção artificial*. 2024. Dissertação (Mestrado em Economia e Desenvolvimento) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2024.

REDE LATINO-AMERICANA DE REPRODUÇÃO ASSISTIDA (REDLARA). *Redlara*. Disponível em: https://redlara.org/. Acesso em: 26 out. 2024.

RAPOSO, V. L. "Dá-me licença que tenha filhos?": restrições legais no acesso às técnicas de reprodução assistida. *Revista Direito GV*, v. 15, n. 2, p. e1915, 2019.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE REPRODUÇÃO ASSISTIDA (SBRA). Brasil lidera ranking da América Latina em reprodução assistida, aponta levantamento. Disponível em: https://sbra.com.br/noticias/brasil-lidera-ranking-da-america-latina-em-reproducao-assistida-aponta-levantamento/. Acesso em: 28 out. 2024.

SOUZA, Semille Hussein Kassab Nogueira. Turismo Reprodutivo: O Vácuo Normativo Internacional sobre os Cuidados Reprodutivos Transfronteiriços e a Violação aos Direitos Humanos de Mulheres. In: *A Influência da Escola da Livre Criação*. Seropédica: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2022, cap. 13, p. 167-190. Disponível em:

https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/96180793/450c6d413be7e9c10306ce2fb7c7656049aac1af-libre.pdf. Acesso em: 28 out. 2024.

VAN WICHELEN, S. O governo da gestação por substituição na era da biotecnologia: as biolegalidades cambiantes do parentesco. *Horizontes Antropológicos*, v. 27, n. 61, p. 85-111, set. 2021.

ZEGERS-HOCHSCHILD, Fernando; CROSBY, Javier A.; MUSRI, Carolina; et al. ART in Latin America: the Latin American Registry, 2020. *JBRA Assisted Reproduction*, 2023. Disponível em: https://www.redlara.com. Acesso em: 26 out. 2024.

SAÚDE ÚNICA: IMPORTÂNCIA DA CONSCIENTIZAÇÃO SOBRE ZOONOSES EM PROJETOS DE EXTENSÃO COM CRIANÇAS

UNA SALUD: IMPORTANCIA DE LA SENSIBILIZACIÓN SOBRE ZOONOSIS EN PROYECTOS DE EXTENSIÓN CON NIÑOS

ONE HEALTH: IMPORTANCE OF AWARENESS ABOUT ZOONOSES IN EXTENSION PROJECTS WITH CHILDREN

Maria Luiza de Freitas Pereira[1]
Viviane da Silva Medeiros[2]

INTRODUÇÃO

Educai as crianças e não será preciso punir os humanos (Pitágoras,500 a.c). Se antes já era assim, agora não é diferente, é interessante ensinar as crianças sobre zoonoses e mostrar-lhes hábitos saudáveis e desta forma, construir com elas novos conhecimentos sobre a relação da saúde animal, ambiental e humana. O Xerimbabo é um projeto de extensão da EAJ-UFRN que atua na Saúde única com crianças do ensino fundamental I e II da rede pública de ensino das cidades de Macaíba, Parnamirim e Natal. O Projeto leva através de atividades lúdicas, do brincar, do discutir, e do tirar dúvidas das crianças e adolescentes em temas como raiva, esporotricose, tuberculose e outras enfermidades de caráter zoonótico e procura-se responder no final das visitas uma problemática como “O que é zoonose?" ou “Quais os problemas que elas acarretam?". Portanto, o objetivo deste trabalho é apresentar as atividades desenvolvidas na educação em saúde para crianças e adolescentes da educação infantil e ensino fundamental de escolas públicas da região metropolitana de Natal/RN.

RELATO DE EXPERIÊNCIA

"A educação sobre saúde única é fundamental para crianças e adolescentes, por levar-lhes informações sobre a relação entre humanos, animais e o meio ambiente, contribuindo para a prevenção de doenças e a promoção da saúde" (Silva, 2023, p. 45). Dessa forma, é imprescindível ressaltar a importância do Projeto Xerimbabo nas escolas públicas, levando informações e experiências para

[1] Estudante do tec. agroindústria, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, mariahluiza489@gmail.com.
[2] Professora especializada em comportamento animal, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, vivianemedeiros.eaj@gmail.com .

estudantes do ensino fundamental das mesmas. As visitas acontecem mediante agendamento com a instituição de ensino onde serão realizadas as atividades do projeto, a reunião inicial com a direção e professores da escola, propicia ao entendimento das demandas da escola, conhecimento do público alvo e temas de interesse. Assim, conhecendo melhor a Escola, consegue-se trazer assuntos interessantes para os(as) estudantes e uma didática acessível para as pessoas a serem atendidas. A quantidade de estudantes varia entre 20 e 150 alunos **(Figura 1)** simultaneamente nas apresentações, e de idades variadas entre 5 anos e 16 anos. Conforme a Política Nacional de Promoção da Saúde "Promover a qualidade de vida e reduzir vulnerabilidade e riscos à saúde relacionados aos seus determinantes e condicionantes – modos de viver, condições de trabalho, habitação, ambiente, educação, lazer, cultura, acesso a bens e serviços essenciais" (Brasil, 2010). Dessa maneira, inferimos que o Projeto Xerimbabo leva conhecimentos aos estudantes capazes de promover a qualidade de vida, de forma que as crianças possam interferir positivamente em sua realidade de vida. As metodologias utilizadas para levar conhecimento para os alunos podem ser dinâmicas, incluindo slides de fácil compreensão com várias imagens **(Figura 2)** e teatrinhos educativos **(Figura 3)** com diálogos de fácil compreensão e adaptada para o público alvo.

Tabela 01: Escolas participantes do projetos e dados relativos.

Escolas	Alunos Participantes	Assuntos abordados	Data
Manoel Vicente de Paiva	197	Classificação dos animais	18/04/2024
Deputado Jessé Pinto Freire Filho	35	Zoonoses transmitidas por aves	20/08/2024
Manoel Vicente de Paiva	134	Maus tratos aos animais	25/09/2024
Deputado Jessé Pinto Freire Filho	223	Zoonoses- raiva	26/09/2024

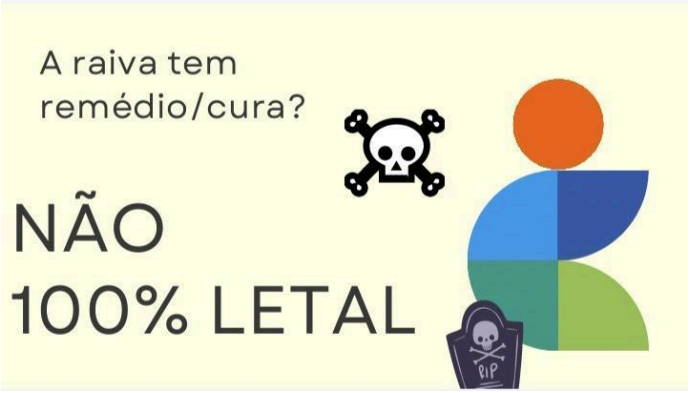
Fonte: própria (2024).

Figura 01: Ação na Escola Municipal Manoel de Paiva.



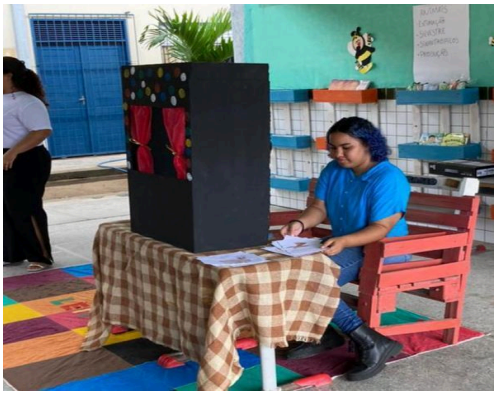
Fonte: própria (2024).

Figura 2: Slide de fácil compreensão e lúdico, apresentado para alunos do fundamental 2.



Fonte: própria (2024).

Figura 3: Teatrinho educativo para contar a história da classificação dos animais para crianças do ensino fundamental.



Fonte: própria (2024).

CONCLUSÕES

Conclui-se que diante do objetivo da extensão universitária de divulgação científica de forma clara, de fácil entendimento para a sociedade, o projeto Xerimbabo da EAJ/UFRN cumpriu no ano de 2024 o seu objetivo principal, atendendo o total de 170 crianças além de docentes e gestores que acompanharam as atividades em seus espaços escolares. E por fim, o projeto de Extensão Xerimbabo foi essencial para o desenvolvimento acadêmico e pessoal dos

estudantes participantes do projeto e dos alunos contemplados com o projeto.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. Política Nacional de Promoção da Saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2010.

PITÁGORAS. *Pensamentos e ensinamentos*. Trad. Maria da Silva. São Paulo: Editora Filosofia, 2023.

SILVA, João. *Educação e saúde: a importância do conhecimento sobre zoonoses*. São Paulo: Editora Saúde, 2023. p. 45.



Eixo 5

Arte e Cultura

UM ESTADO DO CONHECIMENTO SOBRE A INTEGRAÇÃO DA MÚSICA NOS CURSOS INTEGRADOS NOS INSTITUTOS FEDERAIS

UN ESTADO DE CONOCIMIENTO SOBRE LA INTEGRACIÓN DE LA MÚSICA EN CURSOS INTEGRADOS EN INSTITUTOS FEDERALES

A STATE OF KNOWLEDGE ABOUT THE INTEGRATION OF MUSIC IN INTEGRATED COURSES IN FEDERAL INSTITUTES

Maxsuel Allson de Paiva Galvão[1]
Giann Mendes Ribeiro[2]

RESUMO
O objetivo geral deste trabalho consiste em realizar um mapeamento das pesquisas realizadas sobre a integração da música com os demais componentes do currículo nos cursos integrados nos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia. Já os específicos consistem em realizar um levantamento bibliográfico; investigar quais trabalhos dialogam com a temática em questão; verificar o que já tem sido produzido na área e apontar os resultados. Uma vez que este artigo dialogará apenas com a produção oriunda das teses e dissertações disponíveis no repositório da CAPES, será referenciado aqui como um estado do conhecimento. Para a efetivação desse estudo, consultamos as produções acadêmicas disponibilizadas no Banco de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento Comissão de Pessoal do Nível Superior (CAPES) junto a plataforma Sucupira considerando o interstício de 2006 à 2023. Neste período, foram encontradas 18 produções sobre a temática consideradas por nós como sendo relevantes para este trabalho. Dentre eles, foram levantados alguns autores que merecem destaque por tratarem de maneira significativa o ensino de música nos cursos integrados dos institutos federais. Para fundamentação dos termos empregados neste trabalho, utilizamos uma abordagem teórica acerca do ensino integrado ao médio sob as lentes de Ciavatta (2014), Fonte (2018), e Ramos (2005). No tocante aos resultados e discussão dos dados, foram produzidos dois quadros com os trabalhos encontrados sobre a integração da música com os demais componentes do currículo nos cursos integrados nos Institutos Federais. No primeiro quadro, realizamos a exposição dos trabalhos encontrados, estruturados em ano, autor(a), título, instituição e tipo. O segundo quadro, exibe uma síntese dos autores mais citados, os métodos de coleta e análise de dados e os resultados encontrados. Por fim, procedemos com as considerações finais do tralhado.
Palavras-chave: Estado do conhecimento; integração; ensino integrado; música; institutos federais.

RESUMEN
El objetivo general de este trabajo es mapear las investigaciones realizadas sobre la

[1] Mestre em Ensino, Professor de Música do Instituto Federal do Piauí – IFPI, maxsuelgalvao@ifpi.edu.br
[2] Doutor em Música, Professor de Música Adjunto da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN, giannmendes@uern.br

integración de la música con otros componentes del currículo en cursos integrados de los Institutos Federales de Educación, Ciencia y Tecnología. Las específicas consisten en realizar un levantamiento bibliográfico; investigar qué obras dialogan con el tema en cuestión; comprobar lo que ya se ha producido en la zona y señalar los resultados. Dado que este artículo sólo discutirá la producción proveniente de tesis y disertaciones disponibles en el repositorio de la CAPES, aquí se la denominará estado del conocimiento. Para realizar este estudio, consultamos las producciones académicas disponibles en el Banco de Tesis y Disertaciones de la Coordinación de Perfeccionamiento de la Comisión de Personal de Educación Superior (CAPES) en la plataforma Sucupira considerando el período de 2006 a 2023. Durante este período se encontraron 18 producciones sobre el tema que consideramos relevante para este trabajo. Entre ellos, se destacaron algunos autores que merecen ser destacados porque abordan significativamente la enseñanza de la música en cursos integrados en institutos federales. Para respaldar los términos utilizados en este trabajo, utilizamos un enfoque teórico de la educación secundaria integrada a través de los lentes de Ciavatta (2014), Fonte (2018) y Ramos (2005). En cuanto a los resultados y discusión de los datos, elaboramos dos tablas con los trabajos encontrados sobre la integración de la música con los demás componentes del currículo en cursos integrados en los Institutos Federales. En la primera tabla mostramos las obras encontradas, estructuradas por año, autor, título, institución y tipo. La segunda tabla muestra un resumen de los autores más citados, los métodos de recolección y análisis de datos y los resultados encontrados. Finalmente, se procede con las consideraciones finales del trabajo.
Palabras clave: Estado del conocimiento; integración; enseñanza integrada; música; institutos federales.

ABSTRACT

The general objective of this work is to map the research carried out on the integration of music with other components of the curriculum in integrated courses at the Federal Institutes of Education, Science and Technology. The specific ones consist of carrying out a bibliographic survey; investigate which works dialogue with the theme in question; check what has already been produced in the area and point out the results. Since this article will only discuss the production originating from theses and dissertations available in the CAPES repository, it will be referred to here as a state of knowledge. To carry out this study, we consulted the academic productions available in the Bank of Theses and Dissertations of the Coordination of Improvement of the Higher Education Personnel Commission (CAPES) on the Sucupira platform considering the interstice from 2006 to 2023. During this period there will be 18 productions on the topic that we consider relevant to this work. Among them, some authors stand out who deserve to be highlighted because they significantly address music teaching in integrated courses at federal institutes. To support the terms used in this work, we use a theoretical approach to integrated secondary education through the lenses of Ciavatta (2014), Fonte (2018) and Ramos (2005). Regarding the results and discussion of the data, we produced two tables with the work found on the integration of music with the other components of the curriculum in integrated courses at Federal Institutes. In the first table, we display the works found, structured in year, author, title, institution and type. The second table displays a summary of the most cited authors, the data collection and analysis methods and the results found. Finally, we proceed with the final considerations of the work.

Keywords: State of knowledge; integration; integrated teaching; music; federal institutes.

INTRODUÇÃO

Não é recente a ideia de se debater e discutir sobre o desenvolvimento do ensino técnico integrado ao ensino médio nos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia. Nas últimas décadas, os institutos têm refletido e buscado paulatinamente organizar seus currículos sobre a perspectiva integrada na tentativa de proporcionar ao aluno uma formação que atenda não apenas a uma demanda tecnicista profissional direcionada ao mercado de trabalho, mas, que busque a emancipação do mesmo enquanto ser humano integral em sua dimensão intelectual, cultural e humanística.

A concepção do ensino técnico integrado significa a possibilidade de a formação básica e a profissional acontecerem em uma mesma instituição de ensino, em um mesmo curso e com matrícula única (FRIGOTTO; CIAVATTA; RAMOS, 2005).

Para tanto, Ciavatta (2014) aponta que,

> No caso da formação integrada, a educação geral se torna parte inseparável da educação profissional em todos os campos em que se dá a preparação para o trabalho: seja nos processos produtivos, seja nos processos educativos como a formação inicial, como o ensino técnico, tecnológico ou superior (CIAVATTA, 2014, p. 198).

O ensino de música, por sua vez, tem sido contemplado de diversas formas no contexto dos cursos técnicos integrados ofertados pelos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia em todo o país. Os trabalhos encontrados na literatura da área de educação musical têm comprovado esse fato. Desta forma, a atuação da música nesse contexto educacional tem despertado a necessidade de investigações a fim se ter uma maior compreensão sobre ele, com o intuito de melhorar a prática profissional nele exercida.

Diante disso, este trabalho tem como objetivo geral realizar um mapeamento das pesquisas feitas sobre a integração da música com os demais componentes do currículo nos cursos integrados nos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia. Já os específicos consistem em realizar um levantamento bibliográfico; investigar quais trabalhos dialogam com a temática em questão; verificar o que já tem sido produzido na área e apontar os seus respectivos resultados.

Por este prefigurar-se um campo de atuação ao qual exercemos nossa prática docente enquanto professor de música, vislumbrarmos a necessidade e a importância de melhorar a nossa prática pedagógica no que diz respeito ao ensino da linguagem musical junto aos cursos técnicos integrados ao médio nos institutos federais, haja visto, que reconhecemos que, ainda há muito o que se avançar no que se refere a integração. Desde modo, o presente trabalho visa ampliar discussões e fortalecer os estudos e reflexões sobre o ensino de música nos cursos técnicos integrados ao ensino médio ofertado pelos IFs. Assim, justificamos a relevância e o nosso interesse pelo tema abordado.

Para atender os objetivos propostos neste trabalho, elaboramos um estado do conhecimento sobre o tema proposto, consultando as publicações acadêmicas disponibilizadas no Banco de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento Comissão de Pessoal do Nível Superior (CAPES) junto a Plataforma Sucupira no interstício de 2006 a 2023.

Para fundamentação dos termos empregados neste trabalho, utilizamos uma abordagem teórica acerca do ensino integrado ao médio sob as lentes de Ciavatta (2014), Fonte (2018), e Ramos (2005).

No tocante aos resultados e discussão dos dados, produzimos dois quadros com os trabalhos encontrados sobre a integração da música com os demais componentes do currículo nos cursos integrados nos Institutos Federais. No primeiro quadro, realizamos a exposição dos trabalhos encontrados, estruturados em ano, autor(a), título, instituição e tipo. O segundo quadro, exibe uma síntese dos autores mais citados, os métodos de coleta e análise de dados e os resultados encontrados. A discussão fora exposta ao passo em que os dados são apresentados.

Por fim, procedemos às considerações finais do trabalho.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O referencial teórico utilizado foi de singular importância para fundamentação dos termos empregados neste trabalho. Deste modo, verificou-se que Ciavatta (2014), Fonte (2018) e Ramos (2005) formaram o referencial teórico central deste trabalho, uma vez que seus respectivos textos dialogam, de maneira significativa, com o ensino integrado, apresentando conceitos e concepções sobre esta forma de ensino.

Segundo Ciavatta, o termo integrado

> remete-se, por um lado, à forma de oferta do ensino médio articulado com a educação profissional; mas, por outro, também a um tipo de formação que seja integrada, plena, vindo a possibilitar ao educando a compreensão das partes no seu todo ou da unidade no diverso. Tratando-se a educação como uma totalidade social, são as múltiplas mediações históricas que concretizam os processos educativos (CIAVATTA, 2014, p. 198).

Como podemos perceber, a autora alude ao sentido de formação integrada ao ensino integrado à educação profissional sob a perspectiva de uma base unitária de formação geral em que o ensino básico e o profissional estão articulados. Neste sentido, a autora ainda deslinda que, para que os "objetivos político-pedagógicos se concretizem nos processos educativos, o ensino médio precisa de uma elaboração relativa à integração de conhecimentos no currículo, ou seja, um currículo integrado" (CIAVATTA, 2014, p. 202).

Para Fonte (2018), uma perspectiva de educação integrada "articula educação intelectual, física/estética e tecnológica a partir dos interesses dos trabalhadores" (FONTE, 2018, p. 06). A autora ainda salienta que "desde seu estabelecimento em 2008, os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia têm ensaiado experiências nesse horizonte político-pedagógico" (FONTE, 2018, p. 16), em outros termos, na busca de uma formação integral que articule formação humana com o trabalho.

Concernente aos cursos técnicos integrados, Ramos (2005) elucida que, "o que se quer com a concepção de educação integrada é que a educação geral se torne parte inseparável da educação profissional em todos os campos em que se dá a preparação para o trabalho" (RAMOS, 2005, p. 87). No tocante ao currículo, o autor esclarece que "o currículo integrado organiza o conhecimento e desenvolve o processo de ensino-aprendizagem de forma que os conceitos sejam apreendidos como sistema de relações de uma totalidade concreta que se pretende explicar/compreender" (RAMOS, 2005, p. 87).

Assim, compreende-se que a organização curricular é peça fundamental para a concretização da integração em seu sentido pleno, compreendendo as partes como um todo e não de forma fragmentada.

METODOLOGIA

O mapeamento deste trabalho configura-se não como um "estado da arte", mas como um "estado do conhecimento". Segundo Romanowsky e Ens (2006), há uma diferença entre ambos. O primeiro é destinado ao estudo de teses,

dissertações, periódicos, apresentação temáticas em eventos (congressos), etc.; o segundo, em contrapartida, corresponde a um setor de publicações específicas sobre a temática em estudo. Dessa forma, uma vez que esse levantamento dialogou com a produção oriunda das teses e dissertações disponíveis no repositório da CAPES, será referenciado aqui como um estado do conhecimento. Para os autores supracitados, estudos dessa natureza se justificam por nos proporcionar "uma visão geral do que vem sendo produzido na área e uma ordenação que permite aos interessados perceberem a evolução das pesquisas na área, bem como suas características e foco, além de identificar as lacunas ainda existentes" (ROMANOWSKY; ENS, 2006, p. 41).

Neste sentido, o estado do conhecimento pode conter uma natureza quantitativa (considerando a possibilidade de levantar o número de trabalhos e outras diversas particularidades), e/ou qualitativa (considerando os aspectos descritivos, significados, focos de abordagem do pesquisador, estratégias metodológicas, análise dos dados coletados, resultados alcançados e etc.), (SILVA, 2005).

Sendo o estado do conhecimento um tipo de metodologia de caráter bibliográfico, para a realização do mapeamento das pesquisas, consultamos as publicações acadêmicas disponibilizadas no Banco de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento Comissão de Pessoal do Nível Superior (CAPES) no interstício de 2006 a 2023. Embora os Institutos Federais tenham sido criados em 2008, – assim como a legislação acerca da obrigatoriedade do ensino de música na educação básica – os cursos técnicos integrados ao médio já aconteciam nos centros federais (CEFETs), escolas técnicas, Escola Pedro II etc. Uma vez que esta pesquisa se concentrou no âmbito dos IFs, consideramos ao menos dois anos que antecederam a criação e a expansão dessas instituições, haja vista que, apesar de a obrigatoriedade do ensino de música ter surgido a partir de 2008, alguns professores de música já atuavam nas escolas supracitadas, ministrando o componente curricular Arte.

Ao iniciarmos nossa busca na Plataforma Sucupira, foram encontradas algumas produções relacionadas ao tema em questão. Nessa busca, foram utilizados termos como "instituto federal música", "arte/música no ensino médio integrado", "ensino de arte/música nos institutos federais", "música na educação básica", "música na educação profissional" "integração da música nos institutos

federais", "música e interdisciplinaridade" e "currículo de música". Nesse sentido, foram encontradas 90 produções com os termos utilizados. Dentre elas, 18 foram consideradas por nós como sendo relevantes para este trabalho. Nem todas estavam disponíveis para *donwload.* Além disso, foram encontrados ao menos dois trabalhos anteriores à plataforma.

Vale ressaltar que nem todos trabalhos se enquadram especificamente no contexto dos institutos federais. No entanto, foram considerados relevantes por retratarem questões sobre a integração do ensino de música.

No próximo tópico apresentaremos os resultados e discussão sobre os dados coletados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segue abaixo um quadro com os trabalhos encontrados, estruturados em ano, autor(a), título, instituição e tipo.

Quadro 1: Teses e dissertações sobre a integração da música com os demais componentes do currículo nos cursos integrados nos Institutos Federais.

Ano	Autor(a)	Título	Instituição	Tipo
2006	Rosa, Amélia Martins Dias Santa	A construção do musical como prática artística. interdisciplinar na educação musical.	Universidade Federal da Bahia - UFBA	Dissertação
2011	Carneiro, Vinícius Inácio	A prática do canto coral juvenil como recurso integrador para o ensino técnico em música.	Universidade Federal de Goiás - UFG	Dissertação
2015	SOUZA, Ana Maria de Castro	Articulações pedagógicas em música na formação integral: um estudo de caso na escola de tempo integral na região metropolitana de Belém, estado do Pará.	Universidade Federal da Bahia - UFBA	Tese
2016	ALONSO, Carlos André dos Santos Costa	Tópicos de matemática e música na educação básica.	Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro – PUC/RJ	Dissertação
2017	CARNEIRO, Italan	Curso técnico integrado ao ensino médio em instrumento musical do IFPB: reflexões a partir dos perfis discente e institucional.	Universidade Federal da Paraíba - UFPB	Tese
2017	FERREIRA, M. de S.	Ensino de Música no Instituto Federal da Bahia: paradigmas e paradoxos.	Universidade Federal da Bahia - UFBA	Tese
2017	FIGUEIREDO, Queila Garcia Moreno Sanches	Ensino de Música na Escola: contribuições para o desenvolvimento integral do ser humano.	Universidade Nove de Julho – UNINOVE	Dissertação

2017	RIBEIRO, Robson Rodrigues	Educação Musical no Ensino Médio Integrado: um estudo multicaso sobre concepções e práticas curriculares com três professores de um Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia.	Universidade Federal da Paraíba - UFPB	Dissertação
2018	Diniz, Margarete Hiromi Kishi	Interdisciplinaridade na música: sentir, pensar e fazer.	Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC/SP	Dissertação
2018	ARANTES, Lucielle Farias	Por uma didática desenvolvimental da subjetividade no ensino de música na escola.	Universidade Federal de Uberlândia - UFU	Tese
2018	SILVA, Ruãnn Cézar Cezário	Concepções e ações de professores de arte/música no ensino médio integrado do IFRN.	Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN, Universidade Federal do Semiárido – UFERSA e Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – IFRN.	Dissertação
2018	LOPES, Josiane Paula Maltauro	O componente curricular de Arte/música na educação profissional: a visão do docente a respeito do currículo dos cursos técnicos integrados ao ensino médio dos institutos federais.	Universidade Federal do Estado do rio de Janeiro - UNIRIO	Tese
2019	COSTA e COSTA, Lucian José de Souza	Formação inicial e continuada de professores de artes/música na educação básica: um estudo na USE 11 de Icoaraci em Belém/PA.	Universidade Federal do Pará - UFPA	Dissertação
2019	KANDLER, Maira Ana	Música na educação profissional e tecnológica: um estudo de caso no Instituto Federal de Santa Catarina campus Florianópolis.	Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS	Tese
2019	LAUTÉRIO, Tereza Cristina Benevenutti	O ensino de música em cursos técnicos integrados em três campi do Instituto Federal Catarinense – IFC.	Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC	Dissertação
2021	Silva, Juliana Freires Oliveira	Ensino de música na escola: uma reflexão sobre a elaboração do currículo de música na educação básica de Itupeva/SP.	Universidade Estadual de Campinas - UECA	Dissertação
2021	SANTOS, Geysa Luiza de Souza	Educação Musical no Currículo da Educação Básica: contribuições, percursos e perspectivas	Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso - IFMGS	Dissertação

2023	FILIPAK, R.	Música e Arte no Currículo do Ensino Médio Integrado do Instituto Federal de São Paulo: por uma educação politécnica, omnilateral e emancipadora.	Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro - UFRJ	Tese

Fonte: própria (2024)

Com base no quadro acima, percebemos que uma quantidade expressiva das pesquisas sobre a temática em evidência foi encontrada nas regiões Sudeste e Nordeste e um número menor encontrado nas regiões Sul, Centro-oeste e Norte. Lembramos ainda que o quadro supracitado foi elaborado considerando o interstício de 2006 a 2023.

O percentual encontrado nos 18 trabalhos localizados corresponde a: 38,8% na região Sudeste, 33,3% na região Nordeste, 11,1% na região Centro-Oeste, 11,1% na região Sul e 5,5% na região Norte.

No que diz respeito ao referencial teórico principal, método e aos resultados das pesquisas levantadas, o quadro 2 exibe uma síntese dos autores mais citados, os métodos de coleta e análise de dados e os resultados encontrados.

Quadro 2: Referencial teórico, métodos e resultados encontrados nas teses e dissertações sobre a integração da música com os demais componentes do currículo nos cursos integrados nos Institutos Federais.

Ano	Autor(a), Título e Instituição	Referencial Teórico Principal	Método	Síntese dos Resultados
2006	ROSA, Amélia Martins Dias Santa. A construção do musical como prática artística. interdisciplinar na educação musical. Universidade Federal Da Bahia – UFBA.	SWANWICK, K.	Pesquisa qualitativa descritiva: observação participante.	Os resultados indicaram que a prática interdisciplinar da construção do musical, com propósitos pedagógicos, contribuiu para o desenvolvimento dos educandos no tocante aos aspectos musicais: execução, percepção rítmica, melódica e harmônica; expressão corporal, interpretação, desenvoltura de palco e superação da timidez e dos bloqueios emocionais.
2011	CARNEIRO, Vinícius Inácio. A prática do canto coral juvenil como recurso integrador para o ensino técnico em música. Universidade	BARRETO, C. B., FIGUEIREDO, C. A., OAKLEY, P., SWANWICK, K.	Aplicação de questionários	Verificou-se que, embora presente, a integração disciplinar ainda ocorre de forma parcial na referida instituição, não tendo ainda alcançado a totalidade do potencial

	Federal de Goiás – UFG.			a ela reservado entre as disciplinas de música.
2015	SOUZA, Ana Maria de Castro. Articulações pedagógicas em música na formação integral: um estudo de caso na escola de tempo integral na região metropolitana de Belém estado do Pará. Universidade Federal da Bahia – UFBA.	PENNA, M., SOBREIRA, S., SOUZA, J., OLIVEIRA, A., SWANWICK, K. TEIXEIRA, A., MOLL, J.	Abordagem qualitativa, com a realização de um estudo de caso, que teve como instrumentos aplicados: questionário semiestruturado, entrevistas e diários de campo, com conteúdo dos registros após observação não participativa em classe e em apresentações artísticas.	Os docentes investigados desenvolveram articulações pedagógicas na sua maioria no nível intermediário, usando os critérios da abordagem PONTES como base de análise. Apenas dois docentes utilizaram articulações pedagógicas de forma interdisciplinar no contexto sociocultural.
2016	ALONSO, Carlos André dos Santos Costa. Tópicos de matemática e música na educação básica. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro – PUC/RJ.	ILARI, B., FONSECA, D. F., LIMA, E. L., PTIOLLI, M. L.,	Pesquisa Bibliográfica	Exibição de algumas aplicações da matemática na música e algumas relações existentes entre elas, que podem ser desenvolvidos na educação básica.
2017	CARNEIRO, Italan. Curso técnico integrado ao ensino médio em instrumento musical do IFPB: reflexões a partir dos perfis discente e institucional. Universidade Federal da Paraíba – UFPB.	FRIGOTTO, G., MOURA, D. H., KUENZER, A. Z., SAVIANI, D.	Pesquisa de campo, uso de questionário.	A materialização do Curso Integrado em Instrumento Musical do IFPB, campus João pessoa, apresenta uma relação conflitiva, por vezes antagônica, com a dimensão epistemológica que sustenta a proposta geral do currículo. Há uma “não efetivação” da proposta integrada em seu sentido pleno, e que esta reflete um panorama estabelecido em todo o país
2017	FERREIRA, M. de S. Ensino de Música no Instituto Federal da Bahia: paradigmas e paradoxos.	BALL, S. SWANWICK, K.	Estudo de caso: técnicas de aplicação de questionários, realização de entrevistas semiestruturadas e análise bibliográfica.	Os resultados permitiram traçar um panorama do ensino do componente curricular Arte na instituição e constatar que o ensino de música estava presente em apenas quatro campi (25%) da instituição; indicaram que as cinco etapas do processo de educação musical previstas na

				teoria de Swanwick estavam presentes no ensino de música praticado no IFBA e evidenciaram que a prática musical desenvolvida nos demais campi do são análogos aos resultados obtidos no campus Vitória da Conquista.
2017	FIGUEIREDO, Queila Garcia Moreno Sanches. Ensino de Música na Escola: Contribuições para o desenvolvimento integral do ser humano. Universidade Nove de Julho – UNINOVE.	FONTERRADA, M.T., LOUREIRO, A. M. A., PENNA, M.	Pesquisa Bibliográfica	Considera-se o ensino de música é extremamente relevante na educação escolar e traz contribuições imensuráveis e significativas para o desenvolvimento integral do ser humano. A música é uma linguagem artística e influencia o comportamento humano e o seu desenvolvimento assim como expressa ações e reações de todos que dela se apropriam.
2017	RIBEIRO, Robson Rodrigues. Educação Musical no Ensino Médio Integrado: um estudo multicaso sobre concepções e práticas curriculares com três professores de um Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia.	FONTERRADA, M.T., FRIGOTTO, G.; CIAVATTA, M.; RAMOS, M., GOODSON, I. F., SAVIANI, D., SWANWICK, K.	Entrevistas semiestruturadas e observações de aulas.	Os resultados revelaram uma ampla diversidade de concepções e práticas curriculares, mas também alguns aspectos comuns aos três professores investigados, tais como: currículos muito bem estruturados, apesar de nem sempre estarem registrados em qualquer documento curricular; flexibilidade nas práticas curriculares, para atender a demandas do cotidiano; concepções e práticas curriculares fortemente ligadas à formação do professor e à situação na qual atua.
2018	DINIZ, Margarete Hiromi Kishi. Interdisciplinaridad e na música: sentir,	FAZENDA, I. C. A.	Processo metodológico narrativo-descritivo.	O resultado obtido aponta para a interdisciplinaridade da música como uma

	pensar e fazer. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC/SP.			necessidade estática e sensível, à qual um educador musical carece de estar conectado quando do exercício pleno da docência, pois para atingi-la em essência, precisa estar liberto para propiciar liberdade, autônomo, para possibilitar autonomia e “Inteiro” para sentir, pensar e fazer.
2018	ARANTES, Lucielle Farias. Por uma didática desenvolvimental da subjetividade no ensino de música na escola. Universidade Federal de Uberlândia – UFU.	FONTERRADA, M.T., GONZÁLEZ REY, F. L., DAVYDOV, V. V., ZANKOV, L.	Dialógico sobre a base metodológica construtivo-interpretativa.	Propiciou a constituição de uma compreensão inicial dos estudantes sobre os meios expressivos musicais inter-relacionados e o desenvolvimento de habilidades em processos carregados de expressões simbólico-emocionais.
2018	SILVA, Ruãnn Cézar Cezário. Concepções e ações de professores de arte/música no ensino médio integrado do IFRN. Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN, Universidade Federal do Semiárido – UFERSA e Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – IFRN.	FRIGOTTO, G.; CIAVATTA, M.; RAMOS, M. MOURA, D. H., SAVIANI, D.	Análise documental, observação direta e entrevistas semiestruturadas.	Os resultados apontaram para a distinção prática entre os docentes, assim como em relação às diretrizes curriculares da instituição.
2018	LOPES, Josiane Paula Maltauro. O componente curricular de Arte/música na educação profissional: a visão do docente a respeito do currículo dos	FRIGOTTO, G.; CIAVATTA, M.; RAMOS, M. SAVIANI, D. KUENZER, A. Z., MOURA, D. H., SACRISTÁN, J. G.	SURVEY, sendo aplicado um questionário misto.	Os resultados mostram que, para que o currículo integrado se torne currículo em ação, é necessário que as escolas promovam ações conjuntas com seus docentes, a fim de que todos os componentes

	cursos técnicos integrados ao ensino médio dos institutos federais. Universidade Federal do Estado do rio de Janeiro – UNIRIO.			curriculares estejam voltados a um ponto comum; que os currículos sejam construídos de modo integrado não só com relação aos conteúdos, mas que se tenha um foco comum com relação ao profissional e ao cidadão que se deseja formar, enfocando a superação da histórica dicotomia entre trabalho manual e trabalho intelectual e incorporando a dimensão intelectual à formação profissional.
2019	COSTA e COSTA, Lucian José de Souza. Formação inicial e continuada de professores de artes/música na educação básica: um estudo na USE 11 de Icoaraci em Belém/PA. Universidade Federal do Pará – UFPA.	BEINEKE, V., PENNA, M., MARINHO, V. M.; QUEIROZ, L. R. S., MACHADO, D. D., OLIVEIRA, F. A., SOUZA, J. WAZLAWICK, P.	Questionário no formato da escala Likert de 5 pontos, técnica estatística análise exploratória e o teste estatístico não-paramétrico denominado de teste do sinal.	Verificou-se que a maioria dos professores de artes/música iniciaram sua formação musical por intermédio da igreja e de participação em projetos sociais e que a maioria deles afirma que o aprendizado em teoria ou escrita musical influencia de forma positiva na formação inicial musical como professor. Verificou-se também que as disciplinas cursadas durante sua formação na licenciatura em Música estão colaborando com seu ensino em sala de aula.
2019	KANDLER, Maira Ana. Música na educação profissional e tecnológica: um estudo de caso no Instituto Federal de Santa Catarina campus Florianópolis. Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS.	BEZERRA, I. C., SILVA, G. M., LOPES, J. P. M., BOWMAN, W. D.	Estudo de caso; análise documental, entrevistas semiestruturadas e observações registradas em notas de campo.	A música está presente ao longo da história do IFSC-Florianópolis e tem sido inserida na instituição por meio de práticas educativo-musicais que buscam contribuir para a formação integral, para o bem-estar e a permanência dos estudantes na instituição, para a

				formação musical inicial e para a iniciação profissional dos praticantes na área de música.
2019	LAUTÉRIO, Tereza Cristina Benevenutti. O ensino de música em cursos técnicos integrados em três campi do Instituto Federal Catarinense – IFC.	STHEPEN BALL E RICHARD BOWE (1994).	Pesquisa documental e entrevistas semiestruturadas.	Os resultados mostraram que a organização do ensino de música no componente curricular Arte toma rumos diferentes no contexto dos cursos técnicos integrados no IFC, os quais estão imbricados com questões contextuais e com as interpretações acerca da legislação vigente sobre o ensino de arte na educação básica.
2021	SILVA, Juliana Freires Oliveira. Ensino de música na escola: uma reflexão sobre a elaboração do currículo de música na educação básica de Itupeva/SP. Universidade Estadual de Campinas – UECA.	FONTERRADA, M. T., GOODSON, I. F., HENTSCHKE, L.; DEL BEN, L., LOUREIRO, A. M. A., MOREIRA, A.F.; TADEU, T., PAZ, E. A., PENNA, M., SILVA, T.T., SWANWICK, K.	Revisão de literatura, entrevistas semiestruturadas e formulário de pesquisa virtual.	A pesquisa trouxe maior clareza sobre o papel da música como disciplina no município e os seus desdobramentos até resultar na primeira Proposta Curricular de música; apontou necessidade de novas pesquisas em relação ao que busca atingir por meio dessa disciplina na construção social dos indivíduos; percebeu-se a necessidade de maior alinhamento e coesão da Secretaria Municipal de Educação com os professores especialistas e a necessidade de revisitar a Proposta curricular finalizada e a necessidade de maior investimento material e ampliação da capacitação de professores.
2021	SANTOS, Geysa Luiza de Souza. Educação Musical no Currículo da Educação Básica: contribuições,	VYGOTSKY.	Questionário semiestruturado e análise documental	Notou-se uma certa contradição na efetiva aplicação da educação musical no contexto escolar.

	percursos e perspectivas.			
2023	FILIPAK, R. Música e Arte no Currículo do Ensino Médio Integrado do Instituto Federal de São Paulo: por uma educação politécnica, omnilateral e emancipadora.	STEPHEN BALL.	Entrevistas, textos de lei, documentos, vídeos	Aponta-se que os conhecimentos essenciais em música, propostos no Currículo de Referência, atendem às legislações e normatizações educacionais do macro e micro contextos, e estão alinhados com o princípio político-pedagógico fundante e identitário da instituição.

Fonte: própria (2024).

Diante do exposto, observamos que autores como Swanwick (2003), Penna (2010) e Fonterrada (2008) foram evidenciados com referencial teórico em boa parte das pesquisas por apontarem concepções e reflexões acerca do ensino de música.

Autores como Ramos, Ciavatta e Frigotto (2014) e Moura (2007) foram referenciados por retratarem a trajetória da educação profissional e proporcionarem reflexões e discussões sobre a proposta do ensino integrado, enfatizando a formação integral do ser humano.

No tocante às estratégias metodológicas utilizadas, em grande parte das pesquisas, foram adotadas abordagens de caráter qualitativo, evidenciadas pela utilização de entrevistas e questionários. Segundo Creswell (2007), a pesquisa do tipo qualitativa “permite ao pesquisador desenvolver um nível de detalhes sobre a pessoa ou sobre o local e estar altamente envolvido nas experiências reais dos participantes” (CRESWELL, 2007, p.186).

Ao realizar o mapeamento das pesquisas, identificamos que os trabalhos de alguns autores merecem destaque por tratarem de maneira significativa o ensino de música nos cursos integrados dos institutos federais. São eles: Carneiro (2017), Ribeiro (2017), Ferreira (2017), Silva (2018), Lopes (2018), Lauterio (2019) e Filipak (2023).

Carneiro (2017) buscou, a partir da realidade sócio-histórica da Rede Federal de Educação Profissional Brasileira, compreender o perfil do corpo discente do curso integrado em Instrumento Musical do IFPB, Campus João Pessoa, e suas inter-relações com as bases epistemológicas da proposta curricular integrada,

apontando caminhos que contribuam para a efetivação de uma formação técnica que contemple o desenvolvimento integral (omnilateral) dos sujeitos educandos.

Na pesquisa, o autor identificou a existência de uma relação conflitiva e, por vezes, antagônica, em relação à proposta geral do ensino integrado, bem como ao perfil dos integrantes do curso. Percebeu que há uma "não efetivação" da proposta integrada em seu sentido pleno e que esta reflete um panorama estabelecido em todo o país (CARNEIRO, 2017).

Em sua dissertação, Ribeiro (2017), que propôs compreender as concepção e práticas curriculares de três professores de música do IF Nordeste, revelou que cada curso investigado propõe seu próprio currículo. Em outros termos, cada professor investigado constrói seu próprio currículo em ação na singularidade de sua prática docente e não pauta seus respectivos currículos com base nos PCN e/ou DCNEM.

Em sua pesquisa, Ferreira (2017) buscou identificar e analisar a presença/ausência da educação musical como conteúdo na estrutura curricular dos cursos da educação básica ofertados pelo IFBA. A pesquisa constatou que "o ensino de música inserido no componente curricular Arte estava presente em apenas quatro campi do Instituto, representando um percentual de 25% de presença no âmbito da instituição" (FERREIRA, 2017, p. 163). O trabalho apontou também para o não cumprimento da legislação ao afirmar que as linguagens do componente curricular Arte eram ofertadas em forma de rodízios.

Silva (2018) objetivou investigar as concepções e ações do ensino de Arte/Música no ensino médio integrado no IFRN e constatou que as concepções dos professores divergem das que são instituídas como norteamentos nos documentos diretrizes da instituição e que, embora os professores tenham apontado para uma interação com alguns professores de outros componentes, "essa comunicação não traduz uma relação de integração consonante com a concepção educacional dessa instituição, que prevê a formação integral do aluno, de modo que este supere as perspectivas dos conhecimentos segmentados em partes" (SILVA, 2018, p. 129).

Em sua tese, Lopes (2018) investigou a inserção da música na organização curricular do componente Arte nos institutos federais de todo o Brasil a partir da perspectiva docente a respeito do currículo prescrito (oficial) e do currículo em ação (praticado). A investigação constatou que

> alguns docentes criticaram a abordagem do currículo integrado, uma vez que entendem que ela não é necessária e que a parte profissionalizante dos

> cursos já é bastante contemplada com a vasta carga horária destinada aos componentes curriculares das áreas técnicas. Outros professores entendem que a integração deve acontecer entre componentes curriculares, o que caracterizamos como uma atuação mais voltada à interdisciplinaridade (LOPES, 2018, p. 228).

Inferimos também que a efetividade de uma educação musical para a transformação social somente poderá acontecer na prática da sala de aula quando os docentes fizerem, de fato, suas interpretações e reinterpretações das legislações e currículos que normatizam o ato educativo em si.

Em sua pesquisa, Lautério (2019) averiguou de que forma o ensino de música está inserido como linguagem do componente curricular Arte no currículo dos cursos técnicos integrados ao ensino médio em três campi do Instituto Federal Catarinense, a partir da perspectiva de professores e coordenadores dos cursos e constatou que a organização do ensino de música nesse componente curricular toma rumos diferentes no contexto dos cursos técnicos integrados no IFC, os quais estão interligados com questões contextuais e com as interpretações acerca da legislação vigente sobre o ensino de arte (LAUTÉRIO, 2019).

Em seu estudo, Filipak (2023) investigou a proposta da educação musical para o ensino médio integrado do IFSP. Os resultados apontaram que os conhecimentos essenciais da linguagem musical, propostos no currículo de referência, atendem às legislações e normatizações educacionais do macro e do micro contextos e estão alinhados com o princípio político-pedagógico da instituição (FILIPAK, 2023).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como podemos perceber, apesar da existência de pesquisas inerentes à temática proposta – principalmente no tocante às discussões e reflexões sobre o espaço da música na organização curricular – as produções mapeadas pouco têm evidenciado de que forma a linguagem musical, integra-se aos demais componentes e áreas dos cursos técnicos integrados na perspectiva da formação integral do aluno e da preparação para o mundo do trabalho.

Ao realizarmos o estado do conhecimento, foi possível enxergar que ainda existe uma lacuna a ser preenchida no que diz respeito ao estudo da integração da música com as demais disciplinas do currículo integrado. Embora alguns educadores almejem tal integração, esta parece ainda estar distante da prática

docente em sala de aula, evidenciando que cada disciplina vem trabalhando de forma isolada e solitária, reforçando a ideia de um ensino fragmentado e sem significados.

Dessa forma, reiteramos a necessidade de investigação sobre esse fato, ao passo em que consideramos importante a manutenção de estudos que promovam discussões e reflexões acerca do ensino de música no ensino técnico integrado e, com isso, o compartilhamento de trabalhos e experiências realizadas nesse contexto.

É oportuno ressaltar que em algumas produções foram encontradas referências entre os autores que compõem o mapeamento exposto, ou seja, por vezes um faz referência ao outro em suas respectivas pesquisas. Também é valido destacar que, este trabalho não expressa toda a plenitude das produções já realizadas, antes sim, constitui um recorte como tantos outros possíveis.

REFERÊNCIAS

CARNEIRO, Italan. **Curso Técnico Integrado ao Ensino Médio em Instrumento Musical do IFPB: reflexões a partir dos perfis discente e institucional.** 2017. 526 f. Tese (Doutorado em Música) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2017.

CIAVATTA, Maria. **Ensino Integrado, a Politecnia e a Educação Omnilateral: por que lutamos?** Revista Trabalho & Educação, v. 23, n. 1, p. 187–205, 2014.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto.** 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

FERREIRA, M. de S. **Ensino de Música no Instituto Federal da Bahia: paradigmas e paradoxos**. 2017. 229 f. Tese (Doutorado em Música) – Programa de Pós-Graduação em Música, Escola de Música, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2017.

FILIPAK, R. **Música e arte no currículo do ensino médio integrado do instituto federal de são paulo: por uma educação politécnica, omnilateral e emancipadora.** Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Programa de Pós-graduação em Música, 2023.

FRIGOTTO, Gaudêncio; CIAVATTA, Maria; RAMOS, Marise. **A gênese do Decreto n. 5.154: um debate no contexto controverso da democracia restrita**. In: _____ (Org.). Ensino médio integrado: Concepções e contradições. São Paulo: Cortez, 2005. p. 21-56.

FONTE, Sandra Soares Della. **Formação no e para o trabalho**. Educação Profissional e Tecnológica em Revista. v. 2, n° 2. Vitória: IFES, p. 6 – 19, 2018.

Disponível em: https://ojs2.ifes.edu.br/index.php/ept/article/view/1221/709

LAUTÉRIO, Tereza Cristina Benevenutti. **O ensino de música em cursos técnicos integrados em três campi do Instituto Federal Catarinense – IFC**. Dissertação (Mestrado) – Universidade do Estado de Santa Catarina, 2019.

LOPES, Josiane Paula Lopes. **O componente curricular de Arte/Música na Educação Profissional: a visão do docente a respeito do currículo dos Cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio dos Institutos Federais**. 2018. 297 f. Tese (Programa de Pós-graduação em Música) – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018.

RAMOS, Marise N. **Possibilidades e Desafios na Organização do Currículo Integrado**. In: RAMOS, Marise N. (Org.); FRIGOTTO, Gaudêncio (Org.); CIAVATTA, Maria (Org.) Ensino Médio Integrado: Concepção e Contradições. 1. ed. São Paulo: Cortez, 2005.

RIBEIRO, Robson Rodrigues**. Educação Musical no Ensino Médio Integrado: um estudo multicaso sobre concepções e práticas curriculares com professores de música de um Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia**. 2017. 279 f. Dissertação (Mestrado em Música) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2017.

ROMANOWSKI, J. P.; ENS, R. T. **As pesquisas denominadas do tipo "estado da arte" em educação.** Diálogo Educacional, Curitiba, v. 6, n. 19, p. 37 - 50, set./dez. 2006.

Silva. A. C, da. **Metodologia do trabalho acadêmico**. Indaial: ASSELVI, 2005.
SILVA, Ruãnn Cézar Cezário. **Concepções e ações de professores de arte/música no ensino médio integrado do IFRN**. 2018. 139 f. Dissertação (Mestrado em Ensino) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Universidade Estadual do Rio Grande do Norte, Universidade Federal do Semi-Árido, Mossoró, RN, 2018.

ARTE E ATRAVESSAMENTOS: OS SENTIDOS DA ARTE PIAUIENSE

ARTE Y TRAVESÍAS: LOS SIGNIFICADOS DEL ARTE DE PIAUÍ

ART AND TOUCH: THE MEANINGS OF ART FROM PIAUÍ

Emille Beatriz da Costa Freire[1]
Aracely Ferreira Lucena[2]
Max Daniel Rodrigues do Nascimento[3]
Cícero Fernando de Moura Paz[4]

RESUMO
O presente artigo tem por objetivo apresentar os resultados de um estudo realizado junto aos alunos dos cursos técnicos integrados ao ensino médio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI, Campus Teresina Central. Tendo como propósito identificar como esse perfil de estudantes atribue sentido às produções artísticas piauienses, a pesquisa fez uso de uma abordagem Qualitativa e do Estudo de Campo como procedimento de investigação. Suas bases teóricas estão fundadas na Proposta de Classificação do Pensamento Estético de Rossi (2009) e nas ideias de Dutra et al. (2017) e Bredariolli (2017), que compreendem a leitura não somente como a decodificação dos elementos constitutivos de um texto, mas um processo de interpretação que parte do próprio texto e se encerra no ato de atribuir sentidos. Contando com a colaboração de dezesseis estudantes, foram utilizados um questinário e duas atividades de leitura de imagens como instrumentos de produção e coleta de dados. As informações apuradas pelo questionário revelaram o perfil dos participantes, suas experiências e opiniões acerca da Arte Piauiense. Já nas atividades de leitura, os relatos precisaram passar pelas etapas de gravação, transcrição e categorização para serem examinadas pelo método de Análise de Conteúdos (Bardin, 2016). Após a análise dos conteúdos presentes nas comunicações dos estudantes, foi possível identificar, dentre outras coisas, escassas experiências estéticas durante o ensino fundamental e, como consequência, a falta de proximidade com as produções artísticas locais. O que nos permite concluir que o ensino de Arte precisa se apropriar da Arte Piauiense e proporcionar aos estudantes momentos significativos de leitura.
Palavras-chave: Leitura de imagens; Atribuição de sentido e Arte Piauiense.

RESUMEN
Este artículo tiene como objetivo presentar los resultados de un estudio realizado entre estudiantes de cursos técnicos integrados en la escuela secundaria del Instituto Federal de Educación, Ciencia y Tecnología de Piauí – IFPI, Campus Teresina Central. Con el objetivo de identificar cómo este perfil de estudiantes atribuye significado a las producciones artísticas de Piauí, la investigación utilizó un

[1] Técnico em Mecânica Integrado ao nível médio, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI, catce.2023111ismec0005@aluno.ifpi.edu.br
[2] Mestre em Arte, Patrimônio e Museologia (UFPI / UFDPar), Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI, aracely@ifpi.edu.br
[3] Especialista em Metodologia do Ensino de Artes (UNINTER), Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI, maxdaniel978@gmail.com
[4] Mestre em Ensino pela Universidade do Vale do Taquari (Univates), Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI, cicero.paz@ifpi.edu.br

enfoque Cualitativo y el Estudio de Campo como procedimiento de investigación. Sus bases teóricas se basan en la Propuesta de Clasificación del Pensamiento Estético de Rossi (2009) y las ideas de Dutra et al. (2017) y Bredariolli (2017), quienes entienden la lectura no sólo como la decodificación de los elementos constitutivos de un texto, sino un proceso de interpretación que parte del texto mismo y termina en el acto de atribuir significados. Con la colaboración de dieciséis estudiantes, se utilizó un cuestionario y dos actividades de lectura de imágenes como instrumentos de producción y recolección de datos. Las informaciones recogidas por el cuestionario revelaron el perfil de los participantes, sus experiencias y opiniones sobre el Arte Piauí. En las actividades de lectura, los informes debían pasar por las etapas de grabación, transcripción y categorización para ser examinados mediante el método de Análisis de Contenido (Bardin, 2016). Luego de analizar el contenido presente en las comunicaciones de los estudiantes, fue posible identificar, entre otras cosas, escasas experiencias estéticas durante la escuela primaria y, como consecuencia, falta de proximidad a las producciones artísticas locales. Lo que nos permite concluir que la enseñanza del Arte necesita apropiarse del Arte Piauí y brindar a los estudiantes momentos de lectura significativos.
Palabras clave: Lectura de imágenes; Atribución de significado y Arte de Piauí.

ABSTRACT
This article aims to present the results of a study carried out among students of technical courses integrated into high school at the Federal Institute of Education, Science and Technology of Piauí – IFPI, Teresina Central Campus. With the purpose of identifying how this profile of students attributes meaning to Piauí's artistic productions, the research used a Qualitative approach and Field Study as an investigation procedure. Its theoretical bases are based on Rossi's Proposal for Classifying Aesthetic Thought (2009) and the ideas of Dutra et al. (2017) and Bredariolli (2017), who understand reading not only as the decoding of the constituent elements of a text, but a process of interpretation that starts from the text itself and ends in the act of attributing meanings. With the collaboration of sixteen students, a questionnaire and two image reading activities were used as data production and collection instruments. The information collected by the questionnaire revealed the profile of the participants, their experiences and opinions about Piauí Art. In reading activities, the reports needed to go through the recording, transcription and categorization stages to be examined using the Content Analysis method (Bardin, 2016). After analyzing the content present in the students' communications, it was possible to identify, among other things, few aesthetic experiences during elementary school and, as a consequence, the lack of proximity to local artistic productions. Which allows us to conclude that Art teaching needs to appropriate Piauí Art and provide students with meaningful reading moments.
Keywords: Image reading; Attribution of meaning and Piauí Art.

INTRODUÇÃO

> Ver é muito complicado. Isso é estranho porque os olhos, de todos os órgãos dos sentidos, são os de mais fácil compreensão científica. A sua física é idêntica à física óptica de uma máquina fotográfica: o objeto do lado de fora aparece refletido do lado de dentro. Mas existe algo na visão que não pertence à física (Alves, 2004).

Quando Rubem Alves (2004), sabiamente, afirma a existência de “[...] algo na

visão que não pertence à física [...]", ele fala dos diferentes modos de enxergar o mundo. Fala dos modos particulares de observar, carregados de referências acumuladas ao longo das experiências vividas, que cada ser possui e usufrui diante do observado. Trazendo para o campo das Teorias do Desenvolvimento Estético, esses modos, segundo Rossi (2009), condicionam os tipos de relações que o leitor estabelece com as imagens lidas. Diante disso, surgiu-nos a seguinte questão: como os estudantes dos cursos técnicos integrados ao ensino médio atribuem sentido às produções artísticas piauienses? Como hipóteses, acreditava-se que a Arte Piauiense não é facilmente percebida no cotidiano dos estudantes e, quando percebida, identificada por meio de estereótipos trajados de símbolos regionais como cactos, Lampião e forró, por exemplo.

Em busca de respostas para o problema posto, foi realizado um estudo intitulado "Arte e atravessamentos: os sentidos da Arte Piauiense", cujo objetivo era identificar como os estudantes dos cursos técnicos integrados ao ensino médio do IFPI, Campus Teresina Central, atribuem sentido às produções artísticas piauienses. Essa atribuição de sentidos passa pela compreensão de arte como linguagem humana de percepção estética, ou seja, uma linguagem não somente capaz de nos comunicar algo, mas também de nos afetar por meio dos seus elementos constitutivos carregados de simbolismo. Daí a escolha pela utilização do termo "atravessamento", aqui compreendido como o "[...] conceito de algo que cruza o caminho e/ou interfere no fluxo continuo dos processos" (Macalini, 2018, p. 1).

Esse "atravessamento" perpassa todo o processo criativo gerado quando se ler uma imagem, uma vez que ler é interpretar, interpretar é atribuir sentido e atribuir sentido é dar um novo significado, neste caso, um novo significado às produções artísticas piauienses. Abrindo um parênteses, cabe-nos informar que todas as vezes que utilizarmos os termos "Arte Piauiense", estamos nos referindo às produções artistas feitas por artistas piauienses, não apenas aquelas criadas e expostas dentro dos limites territoriais do seu estado natal.

Quanto ao estudo, que foi um dos projetos voluntários de pesquisa científica selecionado pelo edital 1/2024 - PROPI/REI/IFPI, utilizou-se de uma abordagem Qualitativa e do Estudo de Campo como procedimento de investigação. Sua realização se deu graças à contribuição de estudantes das turmas de primeiro e segundos anos dos cursos técnicos integrados ao ensino médio em Agrimensura, Informática, Mecânica, Meio Ambiente e Segurança do Trabalho. Organizados em

grupos, esses estudantes responderam um questionário e participaram de atividades de leitura de imagens em ambiente escolar. As percepções oriundas dessas atividades foram gravadas, transcritas, categorizadas e analisadas a partir do método de Análise de Conteúdos (Bardin, 2016) e da Proposta de Classificação do Pensamento Estético (Rossi, 2009).

Dentre as justificativas para a realização deste estudo, tinha-se como motivação primeira o fato de se tratar de uma investigação dentro de uma área de conhecimento ainda muito identificada com a extensão, como é o caso da Arte. Sendo uma pesquisa, mais especificamente uma pesquisa em Arte-educação, realizada dentro de uma instituição de nível médio integrado ao ensino técnico, tornou-a ainda mais significativa. A segunda motivação estava no próprio objeto de estudo, uma investigação dos processos de construção do pensamento estético em uma atividade de ensino, dentro de um ambiente escolar. Ou seja, um processo de ensino cuja metodologia fez uso de atividades de leituras de imagens como instrumento de produção de dados, para identificar como os estudantes atribuem sentido à Arte Piauiense.

A terceira justificativa estava associada à produção de conhecimento, que muito pode beneficiar o ensino de Arte, pois, apesar de haver alguns trabalhos publicados sobre a Arte Piauiense, não foi encontrado na literatura investigações que abordam as percepções e reverberações dessas obras em públicos específicos. Além disso, uma vez que os resultados aqui apresentados mostram os tipos de relação que os estudantes estabelecem durante suas leituras, caminhos (estratégias) poderão ser criados por Arte-educadores para tornar mais significativas suas mediações e oportunizar o desenvolvimento estético dos seus alunos. A quarta motivação está imbricada ao desejo de colaborar para que o ensino de Arte se torne cada vez mais estético (sensível), uma vez que a humanidade vem a cada geração perdendo a capacidade de “[...] sentir a si próprio e ao mundo num todo integrado” (Duarte Junior, 2000, p.15).

Outra justificativa para a realização do estudo faz referência às escolhas das imagens que foram utilizadas nas atividades de produção de dados. Visto que, diante do incalculável número de textos imagéticos criados, veiculados e consumidos por nossos estudantes, a Arte Piauiense não se apresenta de modo acessível a esta população, estando ainda presa aos poucos espaços tidos como culturais. Com isso, o presente estudo oportunizou o contato com a arte local,

ampliando o referencial simbólico dos estudantes participantes, ao fazer uso de imagens de produções artísticas piauienses.

Finalmente, voltamos para a crônica que abre esta introdução, onde Rubem Alves (2004), em outro trecho, revela o seu desejo por uma educação cuja principal função seja "ensinar a ver" e que um novo tipo de professor seja criado com o objetivo não mais de ensinar, "[...] mas que se dedicaria a apontar os assombros que crescem nos desvãos da banalidade cotidiana". Em busca também desse ideal, a pesquisa foi uma oportunidade de ensinar aos estudantes a "complicada arte de ver" (Ibid.), ao mesmo tempo em que eles nos mostraram, por meio dos seus próprios caminhos, como interpretam a Arte Piauiense.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Quando nos propomos a identificar como os estudantes dos cursos técnicos integrados ao ensino médio do IFPI atribuem sentidos às produções artísticas piauienses, nos apropriamos das ideias de Dutra *et al.*, (2017, p. 8), ao afirmarem que o processo de leitura de imagens não se resume a uma mera tentativa de "[...] decifrar ou adivinhar de forma isenta o sentido de um texto, mas é a partir do texto, atribuir-lhe mais significados relacionando-o com outros textos na procura da sua compreensão, dos seus sentidos e de outras possíveis leituras". De outro modo, a atribuição dos sentidos configura-se como o resultado de um processo de leitura de imagens que busca, nas próprias imagens e nas experiências vivenciadas por cada leitor, percepções particulares para o seu entendimento, sua interpretação.

Esse modo de pensar a leitura, não somente preocupada em reproduzir ou descrever o que é visto nas imagens, segundo Bredariolli (2017), vai ao encontro do processo de "interpretação cultural" apontado por Paulo Freire. Ainda de acordo com a autora, o Patrono da Educação Brasileira via "[...] como possibilidade de oposição a uma 'educação bancária', a aprendizagem de uma leitura que não se restringia a decodificação da sintaxe e à sua reprodução, mas enfatizava os sentidos, a semântica e, assim, a plasticidade das palavras, ideias e imagens" (Ibid., p. 253). Dessa forma, buscou-se através das atividades de leitura de imagens, enquanto procedimento de ensino realizado em ambiente escolar, conhecer os diferentes olhares sobre a Arte Piauiense e as reverberações que ela provoca nos seres que a observam.

> Sendo a leitura um processo de interpretação e, portanto, uma ação de atribuir sentidos ao que se lê, a importância de percebermos quais relações são estabelecidas durante um processo de construção do pensamento estético está na identificação do responsável pela atribuição dos sentidos (Paz, 2022, p. 127).

Paz (2022) toma como base a Proposta de Classificação do Pensamento Estético, estudo desenvolvido pela pesquisadora Maria Helena Wagner Rossi (2009), que descreve o desenvolvimento do pensamento estético partindo dos níveis mais elementares para os mais sofisticados de interpretação. Essa proposta fala da importância de percebermos os tipos de relação que são estabelecidas com as imagens durante seu processo de leitura, para identificarmos a quem é dada a responsabilidade de atribuir os sentidos. Segundo Rossi (Ibid.), quando um leitor faz a interpretação de uma imagem, pode ser estabelecido cinco tipos diferentes de relações: Relação Imagem-Mundo (I-M) tipos 1, 2 e 3, Relação Imagem-Artista (I-A) e Relação Imagem-Leitor (I-L).

Na Relação Imagem-Mundo tipo 1, o leitor estabelece um diálogo com o mundo presente na imagem, sendo esta, uma representação fiel da realidade onde o artista (autor da imagem) não tem liberdade de criação. Na Relação Imagem-Mundo tipo 2, mesmo ainda sendo visto como um mero “copista”, o artista é citado como alguém com o poder de escolher uma realidade para ser retratada. Na Relação Imagem-Mundo tipo 3, “o produtor da imagem deixa de representar o mundo exterior para representar seu mundo interior, seus sentimentos e humores” (Paz, 2020, p. 80).

Já na Relação Imagem-Artista, de acordo com Rossi (2009), o leitor se desprende da ideia de mundo concreto e passa a buscar na imagem a intencionalidade de seu produtor. Com isso, a atribuição de sentidos não fica a cargo da identificação do que a imagem mostra, mas do que o artista quis mostrar com a imagem. Finalmente, na Relação Imagem-Leitor, o leitor entende que é possível haver múltiplas interpretações para uma única imagem e que lhe cabe o papel de atribuir sentidos ao texto. “Consciente de que está usando da sua própria subjetividade para interpretar, o aluno alcança o nível mais sofisticado de compreensão estética” (Paz, 2022, p. 80).

A utilização de estudos derivados de teorias desenvolvimentistas, como é o caso da pesquisa de Rossi (2009), tem provocado divergências por resultarem, em muitos casos, em sistemas de classificação. No entanto, a própria autora esclarece

que sua proposta não pretende definir as pessoas como desenvolvidas ou subdesenvolvidas estéticamente, mas identificar os diferentes níveis de pensamentos utilizados durante o processo de leitura de imagens. Com isso, o estudo também revela o grau de comprometimento assumido pelos sujeitos durante suas leituras, seja através da relação que estabelecem com o mundo contido nas imagens, seja na busca pela intencionalidade criadora do artista ou na sua própria subjetividade enquanto intérprete. De todo modo, é o contato com a arte, por meio da leitura dos seus objetos, que se alcança o desenvolvimento estético.

A ideia de classificar pessoas em desenvolvidas ou subdesenvolvidas esteticamente também foi rechaçada nos estudos de Paz (2022), uma vez que os níveis de pensamento se alternam durante o processo de leitura. Com isso, cabe aos arte-educadores identificarem os tipos de relações que estão sendo estabelecidas por seus alunos e realizar ações didáticas que auxiliem o desenvolvimento estético. Essas ações didáticas também podem ser reconhecidas como mediações estéticas, se realizadas com o objetivo de criar "[...] certa estranheza no familiar, desestabilizando crenças e desacomodando as verdades 'dadas' pelo senso comum. Enfim, algo que, durante o processo, nos atravessa, obrigando-nos a aprender" (Zordan, 2005, p. 08). Nessa perspectiva, mediação estética seria semelhante a "[...] 'criar um problema', questionar-se sempre sobre o que se olha e ampliar essa visão" (Cruz, 2016, p. 550). Portanto, cabe aos professores não somente o papel de proporcionar encontros estéticos com a arte, mas, a partir deles, perceber as relações estabelecidas e provocar inquietações por meio de questinamentos e apresentação de informações relevantes sobre o que é lido.

Azevedo e Araújo (2015, p. 357) também corroboram com as funções atribuídas ao arte-educador, ao reconhecê-lo como "[...] um propositor de situações, um problematizador da e na mediação entre a arte e o leitor, tendo como guia a seguinte ideia: a arte possibilita repensarmos nossas certezas e reinventarmos nosso cotidiano". No entanto, alguns cuidados precisam ser tomados "[...] para não transformar a leitura de uma obra de arte em um simples questionário" (Barbosa, 2012, p. 20) ou em uma mera apresentação de objetos artísticos. Essas ações até podem ser consideradas didáticas, mas andam longe de serem estéticas, tendo em vista que o processo de interpretação de imagens, dentro de uma dimensão pedagógica da Arte, precisa estesiar a humanidade, tocando a sensibilidade dos

seres para reverter o que Duarte Junior (2000) vai chamar de “embrutecimento dos sentidos”.

Ainda segundo o autor, a humanidade encontra-se anestesiada e os sintomas se revelam na forma de naturalização de situações que deveriam causar grandes impactos. Estamos perdendo, por exemplo, a capacidade de nos sensibilizar diante dos crimes ambientais que aceleram o processo de destruição do nosso planeta e como consequência as recorrentes catástrofes presentes em todas as regiões. Bem como, as tragédias urbanas provocadas pela violência, já tão massificada pelos meios de comunicação, e os alimentos industrializados que consumimos mesmo cientes dos malefícios que podem ocasionar à saúde. De outro modo, estamos nos tornando seres insensíveis para com o mundo, o outro e a nós mesmos.

Portanto, faz-se necessária uma educação estética que deve “[...] principiar por uma relação dos sentidos com a realidade que se tem ao redor, composta por estímulos visuais, táteis, auditivos, olfativos e gustativos” (Ibid., p. 190). No caso desta pesquisa, as produções artísticas piauienses, enquanto “realidade que se tem ao redor” dos estudantes, foram os estimulos visuais escolhidos como ponto de partida para a instauração dessas relações de sentido. Sobretudo, diante de uma vasta produção e veiculação de representações imagéticas que pouco acrescenta para a formação identitária dos participantes. Com isso, tal predileção vai ao encontro da necessidade de se criar um referencial simbólico com elementos e características específicas da cultura local, além de se colocar como uma excelente oportunidade para os estudantes se desenvolverem esteticamente, por meio do exercício de suas capacidades perceptivas.

METODOLOGIA

Tendo por objetivo identificar como os estudantes dos cursos técnicos integrados ao ensino médio do IFPI, Campus Teresina Central, atribuem sentido às produções artísticas piauienses, a pesquisa fez uso de uma abordagem Qualitativa e do Estudo de Campo como procedimento de investigação. A escolha pelo método Qualitativo se justifica pela proximidade que a abordagem possibilita aos investigadores, estabelecendo um “[...] contato direto e prolongado com o indivíduo ou grupos humanos, com o ambiente e a situação que está sendo investigada [...]” (Marconi e Lakatos, 2009, p. 272). Algo que se assemelha bastante com o Estudo de Campo, uma vez que a produção e coleta de dados ocorreram em ambiente

escolar, mais especificamente durante a realização de atividades de leitura de imagens.

O estudo contou com a participação de dezesseis estudantes das turmas de primeiro e segundos anos dos cursos técnicos integrados ao ensino médio em Agrimensura, Informática, Mecânica, Meio Ambiente e Segurança do Trabalho. Para que houvesse uma melhor dinâmica de participação, os estudantes foram organizados em quatro grupos conforme a disponibilidade de horários que lhes permitissem colaborar com as atividades de produção e coleta de dados. Desse modo, os grupos ficaram assim estruturados: Grupo A (quatro participantes), Grupo B (cinco participantes), Grupo C (quatro participantes) e Grupo D (três participantes). Cabe destacar que a presença dos estudantes foi condicionada pelas assinaturas dos Termos de Consentimento Livre e Esclarecido e de Assentimento, uma vez que a grande maioria é menor de idade.

Quanto às atividades de produção e coleta de dados, os participantes foram convidados a responder um questionário e colaborarem em duas atividades de leitura de imagens com duração média de uma hora cada. O questionário era composto por vinte e uma perguntas abertas e fechadas e tinha por objetivo inquirir os estudantes sobre as suas opiniões e experiências com as produções artísticas piauienses, além das vivências na disciplina de Arte durante o ensino fundamental. Faziam parte do questionário perguntas como: “Você já visitou algum tipo de exposição artista? Você conhece algum artista piauiense? Que tipo de arte ele produz? Na escola em que você concluiu o ensino fundamental era comum os professores mostrarem imagens durante as aulas? Você acha que a arte piauiense atrai o público local?”.

Após a resolução do questionário, que durou aproximadamente dez minutos, deu-se início às atividades de leitura de imagens com a exibição de vinte e duas produções artísticas piauienses. As produções e coletas dos dados ocorreram no laboratório de Artes Visuais do Campus Teresina Central e as imagens foram apresentadas com o auxílio de um Datashow. Durante a realização das atividades foram utilizados aparelhos celulares para gravar as falas e expressões dos participantes enquanto atribuíam sentidos às produções artísticas. Cabe salientar que os estudantes e seus responsáveis autorizaram a gravação das atividades por meio da assinatura de termos de Consentimento e Assentimento.

O registro audiovisual das atividades foi necessário uma vez que os

participantes tinham total liberdade para interagir entre si, não havendo uma ordem preestabelecida de falas durante o processo de interpretação das imagens. Com isso, o recurso das gravações foi essencial para as etapas seguintes da pesquisa, auxiliando na transcrição, categorização e análise das interpretações dos participantes. Quanto à condução das atividades, um dos pesquisadores se colocou na condição de mediador-propositor, não com o objetivo de apresentar as imagens, mas instigar dos estudantes o máximo de informações sobre o processo de atribuição de sentidos. Concedendo uma maior autonomia aos participantes, não se utilizou de roteiros com questionamentos prévios, pois “a apreciação das imagens não é uma atitude que obedece a perguntas pré-estabelecidas, mas observações que abrem outras possibilidades para se olhar àquilo que sempre olhamos, mas pouco percebemos” (Zordan, 2005, p. 8).

Quanto ao processo de escolha das imagens apresentadas nas atividades de leitura, optou-se pela utilização de produções que contemplassem não somente os nomes já conhecidos no meio cultural, como Mestre Expedito, Braga Tepi, Eulália Pessoa, Evaldo Oliveira, João Borges, Avelar Amorim e Washington Gabriel, mas também, uma nova e talentosa geração de artistas piauienses, como Emmanuelle Alencar e Luna Bastos. Além da diversificação que se buscou ao mesclar diferentes gerações, também houve uma preocupação em contemplar nomes de estudantes egressos do IFPI, como os artistas Nonato Oliveira, Moisés Rêgo e Pedro Paiva.

Uma vez que os artistas foram escolhidos, teve início a complexa tarefa de selecionar as imagens em quantidade suficiente para atender as duas atividades de leitura. A complexidade não se deu pela quantidade, mas pelo consenso dos critérios utilizados para separar as imagens, tendo em vista a qualidade estética que esses artistas imprimem em suas produções. De todo modo, foram reservadas, em média, duas imagens de cada artista, contando como parâmetros as múltiplas possibilidades interpretativas (representações que geraram muitas atribuições de sentido entre os pesquisadores), as referências ao Piauí (representação de paisagens, lendas, fatos históricos ou intervenções realizadas em pontos conhecidos do estado) e a qualidade das imagens (resolução e enquadramento). Esse último critério fez-se necessário, uma vez que todos os artistas escolhidos apresentam seus trabalhos nas redes sociais e de lá foram pesquisadas e selecionadas a maioria das imagens expostas durante as atividades de coleta e produção de dados.

Concluídas as atividades, que geraram quase sete horas de gravações, os

diálogos dos participantes foram transcritos e categorizados com o auxílio do método de Análise de Conteúdos. Segundo Bardin (2016, p. 44), essa metodologia de estudo se caracteriza por “[...] um conjunto de técnicas de análise das comunicações que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens”. Da mesma forma, Valle e Ferreira (2024, p. 4) afirmam que esse procedimento “[...] busca a compreensão dos sentidos manifestos pelos sujeitos participantes de uma pesquisa [...]”, além se apresentar “[...] como um dos métodos mais empregados nos estudos no âmbito educacional”.

Na busca do ententimento dos significados atribuídos pelos estudantes, suas falas foram organizadas em dois grupos de categorias: *a priori* e *a posteriori*. A primeira categoria, denominada Relações Estabelecidas, procurou identificar os cinco tipos de relações apresentadas na Proposta de Classificação do Pensamento Estético de Rossi (2009), já descritas na fundamentação teórica (relações Imagem-Mundo tipos 1, 2 e 3, Imagem-Artista e Imagem-Leitor). A segunda categoria, como o nome sugere, foi criada a partir dos relatos que apresentaram características comuns. Com isso, emergiram três subcategorias: Percepções Identitárias (falas que identificam as produções artísticas como representação de paisagens, lendas, fatos históricos ou intervenções realizadas em pontos conhecidos do Piauí), Percepções Temáticas (falas que buscam a identificação dos temas abordados) e Julgamentos Estéticos (falas que apresentam critérios de julgamento).

Finalmente, após a etapa de categorização dos relatos, foi iniciado o processo de análise dos dados com o objetivo de identificar como os participantes atribuem sentido às produções artísticas piauienses. Partindo das respostas apresentadas no questionário, procurou-se conhecer um pouco do perfil dos estudantes, considerando suas experiências artísticas vivenciadas durante o ensino fundamental e suas opiniões acerca da arte piauiense. Ainda dentro do processo de análise, as atenções se voltaram para os relatos categorizados, uma vez que o agrupamento das falas dos estudantes revelam os caminhos utilizados para compreender e conferir novos significados às suas leituras, como pode ser observado no tópico seguinte.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os primeiros resultados vieram da análise dos dados coletados pelo questionário e através deles foi possível conhecer um pouco do perfil dos dezesseis

participantes da pesquisa. Com idades que variam de dezesseis a dezoito anos, a maioria dos estudantes concluiu o ensino fundamental em Teresina ou em municípios próximos como Altos, União e Demerval Lobão. Apenas um dos participantes é egresso de escolas do estado vizinho Maranhão (Alto Alegre – MA). Ainda falando sobre as suas antigas escolas, metade dos participantes é oriunda da rede pública de ensino e todos afirmaram que tiveram contato com a disciplina Arte durante o ensino fundamental. Porém, a oferta do componente curricular não garantiu ao seu docente a formação específica, visto que menos da metade dos professores que ministraram a disciplina eram graduados em uma das linguagens artísticas (Artes Visuais, Dança, Música ou Teatro).

A ausência de profissionais com formação adequada para o exercício da docência ainda assola a qualidade do ensino em nosso país. Segundo os dados de um levantamento realizado pelo Inep no final de 2023, “[...] 32,4% dos professores dos anos finais do ensino fundamental (6º ao 9º ano) e do ensino médio não possuem formação na matéria que lecionam em sala de aula” (Vilela, 2023). Essa triste realidade pode ter gerado algum tipo de impacto nas experiências estéticas, ou melhor, nas ausências dessas experiências, uma vez que nove dos participantes nunca visitaram uma exposição artística, e dois, dentre os demais, afirmaram ter visitado uma mostra de animais empalhados. É bem verdade que a presença de um docente com formação específica não é garantia de participação dos estudantes em exposições artísticas, no entanto, a maioria dos entrevistados que visitaram esses eventos, tinha como professor de Arte profissionais formados na área.

Sendo as produções artísticas um dos objetos de estudo do componente curricular Arte, há um estímulo natural por parte dos professores para que seus alunos participem do máximo de experiências estéticas, como é o caso das exposições. No entanto, faz-se necessário um questionamento sobre quais tipos de exposições esses estudantes são estimulados a conhecer, uma vez que apenas um dos participantes afirmou ter visitado uma mostra de “pinturas da Batalha do Jenipapo”. Esta é uma informação relevante e, ao mesmo tempo contraditória, se levarmos em consideração que quatorze dos entrevistados afirmaram que a Arte Piauiense está presente no seu dia a dia e onze confessaram conhecer um artista piauiense. De todo modo, cai por terra a hipótese de que a Arte Piauiense não é facilmente percebida no cotidiano dos estudantes e se levanta a necessidade de fazê-la conhecida.

Essa necessidade é justificada pelo fato de que a percepção da existência de algo não nos garante o seu conhecimento. E é exatamente esta a constatação dos participantes, quando, na sua maioria, afirmam não se identificarem com a Arte Piauiense, que ela não é capaz de atrair o público local e não é bem divulgada. Mas como seria possível identificar-se com algo que não me atrai? Como ser atraído por algo que não conheço? Como conhecer algo que não é bem divulgado? Esta sequência lógica de fatos, revelada pelos estudantes, aponta para os gestores culturais, artistas e professores de Arte, a necessidade de se criar alternativas para fazer a Arte Piauiense mais conhecida e, consequentemente, livre de ideias preconcebidas. Ideias que permeiam o senso comum, como as apresentadas pelos participantes, onde afirmaram que a Arte Piauiense tem como estereótipos a “seca, fome e miséria; coisas típicas do nordeste; como se fôssemos do mato ou ultrapassados, só representação do nosso estado ou do sertão”. Falas que confirmam a hipótese de que a Arte Piauiense, quando percebida, é identificada por meio de estereótipos trajados de símbolos regionais.

Para além do questionário, o segundo método de análise utilizado foi a atividade de leitura de imagens, examinadas a partir da classificação das falas dos participantes. Como categoria *a priori*, foram observadas as relações estabelecidas na Proposta de Classificação do Pensamento Estético elaborada por Rossi (2009). A autora explicita que ao buscar uma interpretação, os leitores demonstram a criação de diferentes tipos de vínculos com o material imagético e esses vínculos, já descritos na metodologia, são denominados de relação Imagem-Mundo (tipos 1, 2 e 3), relação Imagem-Artista e relação Imagem-leitor. Porém, antes de aprofundarmos nos resultados e discussões geradas a partir desses contatos, abrimos um parêntesis para explicar que as falas dos participantes, quando transcritas textualmente, serão antecedidas pelos códigos correspondentes aos grupos “A, B, C e D”, como descritos na metodologia. Bem como, as falas do pesquisador será precedida pela letra “M”.

Fechando o parêntesis e, a fim de dissecar as diversas compreensões desenvolvidas, foi definida por Rossi (2009), a princípio, uma relação Imagem-Mundo tipo 1 (um), quando o intérprete enxerga a obra como uma reprodução idêntica daquilo que é concreto. Apesar de ser entendida como um vínculo elementar, é possível notar que esse tipo de observação tem menor ocorrência que as demais, sendo percebida de maneira pontual no registro do leitor

C1, durante a visualização da pintura “Dama” do artista Evaldo Oliveira.

C1: Uma máquina... Tipo, o cérebro dele tem uma... O que é isso? É uma engrenagem? Não é uma engrenagem!

Dessa forma, o partícipe permanece detido pelos elementos que compõe o mundo da imagem, e em nenhum momento recorre ao artista como aquele que arbitra sobre esses componentes, o que passa a acontecer na relação Imagem-Mundo tipo 2 (dois). Logo, as relações se diferem no momento em que o leitor intui que o autor possui alguma escolha naquilo que é representado, mesmo que ainda não lhe caiba o papel de alterá-lo, como se pode constatar no comentário do intérprete B4, durante a leitura da obra “Passou a Chuva” do artista Avelar Amorim e de “Materialis” da Emmanuelle Alencar, respectivamente.

(Passou a Chuva) B4: E se a autora da obra for uma mulher, pode ser que seja ela, e em algum momento da vida dela aconteceu essa situação e ela resolveu pintar.

(Materialis) B4: Vamos supor que não seja o sentimento do autor aí no quadro, pode ser que ele ou ela tenha passado na frente, viu a imagem e resolveu retratar porque achou bonito e não porque foi algo do sentimento dela ou porque ela retratou algo que aconteceu com ela.

Por isso, a relação Imagem-Mundo tipo 3 (três) se distingue quando busca observações acerca do mundo do artista, ou seja, remete a subjetividade própria dos sentimentos e percepções dele, sem delegar a ele a tarefa de atribuir sentido. Portanto, esse modelo de leitura se detém à investigação do mundo do artista contido no univeso imagético, de forma que podemos notá-la no parecer do participante B5 durante a interpretação da obra “Passou a Chuva” do artista Avelar Amorim.

B5: Talvez seja assim que ela se sinta na verdade, a pessoa que está sendo retratada, porque têm vezes que você tá em um local com muita gente, mas você se sente sozinho. Talvez seja assim que ela se sinta quando passa por esse lugar, talvez o autor se sinta assim quando passa por aí.

Dentre os estágios de desenvolvimento estético, identifica-se a relação Imagem-Artista quando as discussões se dão acerca do propósito do autor, ou seja, ele é citado pelos leitores como alguém responsável por significar a obra. Nesse sentido, é um vínculo que não objetiva examinar a imagem em si, mas sim o que o artista quis transmitir com tal composição, como pode ser observado na fala do

intérprete B2 sobre a obra “Trocados da Viagem” de João Borges.

B2: Quis retrata uma coisa muito comum dos brasileiros, são pessoas de idade que não tem muito que viver. Ele quis retrata uma visão comum do dia a dia em lugares mais pobres.

Ademais, cabe também destacar o incômodo do participante D2, no momento em que é provocado a ampliar sua perspectiva, ele revela que interpretar de forma livre e se desvencilhar da intenção do artista pode ser inquietante, já que o intuito do autor seria a “resposta certa” quando questionamos o sentido da imagem. Essa percepção dá-se durante a visualização de “Materialis” da autora Emmanuelle Alencar.

D2: É muito diferente o que a gente tá vendo na imagem sem saber o nome da artista e sem saber... Tipo assim... Com certeza a obra tem o contexto dela na vida da artista e a gente não faz a mínima ideia de qual o contexto.

M: Fazer a leitura de uma imagem sem saber o nome dela e sem saber quem fez é mais difícil?

D2: No caso é a mesma dificuldade, mas tem muito aquela coisa de estar certo... Tipo, aquela vontade que nós três aqui estamos tendo de acertar exatamente o que a artista quis passar.

Nesse sentido, mesmo que muitas vezes os leitores sintam a necessidade de encaminhar suas análises ao encontro da intencionalidade do artista, como foi visto anteriomente, notou-se o desenvolvimento de certo refinamento na concepção deles acerca das imagens. Logo, verifica-se a ocorrência da relação Imagem-Leitor, de modo que, o sentido da imagem não está nela e nem associada ao seu criador, mas é resultado do mundo e da subjetividade do participante. Cenário que pode ser visto no comentário das intérpretes A2 e C2 sobre as obras ”Sizo” e “Materialis”, respectivamente, ambas da artista Emmanuelle Alencar.

(Sizo) A2: Por exemplo: ela está com os pés presos e o porquinho também. Têm umas fitas vermelhas ali e eu acho que significa prisão. No sentido de: assim como o animal, o corpo da mulher também é vendido. Se tornou algo a ser vendido no mercado. Não é mais o corpo de um ser humano que está posto no lugar. É o corpo de um animal que foi vendido, que é morto e morto de maneira cruel e que é dado os pedacinhos a cada pessoa para vender no mercado, por exemplo.

M: Então você está fazendo uma associação do animal que é morto e vendido, à venda do corpo da mulher? Mas a venda do corpo da mulher, em que

sentido?

A2: No sentido de, por exemplo, o animal é criado, mas no sentido de ser morto. Criado para ser abatido. Ele não tem poder sobre o próprio corpo. E eu acho que fala muito isso, a imagem sobre a mulher...

A1: Antigamente a mulher também não tinha poder sobre o próprio corpo.

A2: Isso também! E até agora, inclusive, no sentido que o patriarcado oprime tanto que a mulher não tem... Ela nasce sem ter o controle sobre o próprio corpo e ela já tem um fim decretado. Ela tem uma duração de vida que é decretada por alguém.

(Materialis) C2: Eu acho que é o jeito que a gente acaba vivendo tão corrido, e a sociedade vai corrompendo a gente e acaba... Ela vai reprimindo nossa alma, nossa essência e os corvos estão lá por que estão se alimentando disso e ele tá tentando proteger a própria essência, o coração, a alma.

Apesar da tentativa de exemplificar isoladamente cada uma das relações, ao lidar com um repertório de entendimento diverso e abstrato, não causa estranheza à variação do vínculo utilizado pelos estudantes. Desse modo, é necessário atentar-se ao momento que, dentro de uma única sentença, o leitor busca de forma intuitiva múltiplos meios de compreenssão da imagem. Caso que podemos reconhecer no relato da A2 durante a vizualização da obra “Batalha do Jenipapo” do autor Moisés Rego.

A2: Sim. Não sei por que o sol ali... Ele quis destacar bastante os raios solares (Relação Imagem-Artista). E assim, geralmente, falando, quando amanhece os raios solares é um recomeço. Acho que esta imagem representa isso: um recomeço desses povos. E também a questão dos deuses por que eles estão maiores... Acho que uma questão de grandiosidade. São maiores que os que estão debaixo. São seres que estão além da metafísica, sabe!

M: Você falou “os raios solares representam...”.

A2: Eu acho que liberdade, porque, tipo assim, é o recomeço. Quando a gente acorda tem o começo do dia novamente (Relação Imagem-Leitor). Acho que representa isso porque quem pintou a tela quis destacar bastante. Ele não só deixou o sol lá atrás, ele quis pintar os raios solares (Relação Imagem-Artista).

Além das relações estabelecidas com as imagens, durante o processo de análise surgiu a necessidade de se criar três novas categorias a partir da observação de ideias com características semelhantes. Desse modo, foram

agrupadas falas que identificam as produções artísticas como representação de paisagens, lendas, fatos históricos ou intervenções realizadas em pontos conhecidos do Piauí – categoria Percepções Identitárias; Falas que buscam a identificação dos temas abordados – categoria Percepções Temáticas; e falas que apresentam critérios de julgamento – categoria Julgamentos Estéticos.

A primeira categoria emergente aglutinou percepções que remontam o imaginário identitário dos estudantes, como se o reconhecimento de algum elemento presente nas imagens despertassem os sentidos e abrissem o entendimento para a sua compreensão. Algo que pode ser obervado nas falas dos participantes B5 e C4, quando reconhecem os locais representados nas obras “Passou a chuva” e “Ponte Metálica”, ambas do artista Avelar Amorim.

(Passou a chuva) B5: É perto do Palácio de Karnak... Ela me traz nostalgia, por causa de uma aula que a gente teve com o professor de história, ele levou a gente pelo centro de Teresina. Eu gostei muito daquela aula. Eu gostei dessa imagem!

(Ponte Metálica) C4: É porque é uma coisa tão... Que a gente acha tão básica, que a gente nem pensa que o rio foi tão importante. Teresina surgiu basicamente disso daí. E agora é só mais uma ponte que tem para o povo ir para Timon. Ou, o povo de Timon vir para cá.

É importante perceber que não houve apenas o “reconhecimento” de lugares históricos do Piauí, como o Palácio de Karnak, sede do poder executivo estadual, e a Ponte Metálica, via de acesso mais antiga construída entre as cidades de Teresina-PI e Timon-MA. Houve também o despertar de um sentimento de identificação com esses lugares, seja por meio da lembrança de momentos marcantes, como uma aula de história pelo centro da cidade, ou pela preocupação com o não reconhecimento do papel que rio Parnaíba tem no surgimento da capital piauiense. Mesmo que o local de origem da cidade não tenha sido o indicado pelo participante C4 durante a sua fala.

Já na segunda categoria emergente, Percepções Temáticas, foram observadas nas falas de alguns participantes a busca pela identificação dos temas representados. Esse processo investigativo foi uma das formas de atribuição de sentidos mais recorrentes nas atividades de leitura, sendo utilizada em todas as imagens. Como podem ser observados a seguir, nas falas dos participantes A1 e C1, os estudantes se utilizavam dos elementos constitutivos das imagens para

identificar ou atribuir um tema. No primeiro exemplo, na obra “Autorretrato em Teresina-PI” de Luna Bastos, a “padronagem” é suficiente para justificar o tema “Cultura Negra”. Já no exemplo seguinte, na obra “Martírio” de Pedro Paiva, a falta de pele da personagem fundamenta a escolha pelo tema “dor”.

(Autorretrato em Teresina-PI) A1: Acho que representa muito a cultura negra. Porque na cultura negra tem a padronagem...

(Martírio) C1: Será que é a representação a dor?

M: “Será que é a representação a dor?” E para você, o que representa?

C1: Dor! Ela tá assim... Ela tá sem pele! Só a carne... Já sei! Acho que ela foi muito violentada.

A terceira e última categoria, Julgamentos Estéticos, surgiu como um elemento “[...] constitutivo do processo que origina a compreensão estética, que, por sua vez é constituinte da construção de nossa própria compreensão como seres humanos” (Rossi, 2009, p. 71). Essas compreensões se revelam nas falas dos participantes com variados padrões de juízos de valores. Dentre eles, percebemos as “cores” como item de destaque na obra “Batalha do Jenipapo” de Moisés Rêgo. Mas, nada se compara à frequência com que os estudantes utilizaram os critérios “capacidade de despertar sentimentos” e “provocar reflexões”, em detrimento da capacidade representativa das imagens. Essa representatividade até pode ser observada como parâmetro de beleza nas falas de B3 e B4 durante a leitura do “Autorretrato” de Luna Bastos em Teresina-PI, no entanto, o desejo de ter os sentidos provocados é visto como algo mais relevante nas imagens.

B4: Ela só é bonita.

M: Ela é só bonita?

B4: É! Não passa nenhum sentimento.

B3: Justo! As outras fazem a gente ter mais sentimentos, procurar mais entender, essa não!

A utilização desse critério também pode ser observada na leitura das obras “O trabalhador” de Evaldo Oliveira e “Homem Azul” de Washington Gabriel.

(O trabalhador) B2: Essa tem algo mais sentimental, mais profundo do que a outra. A outra é algo mais... Fato, é algo verídico, só aconteceu! Mas não é algo que nos traz sentimentos, que nos traz mudanças e isso já nos faz pensar.

M: Seria apenas a descrição de um fato, a outra?

B2/B3: É!

B2: Essa aí nós faz refletir.

(Homem Azul) B5: Eu não gostei da imagem,

M: Resumidamente, por que não gostou da imagem?

B5: Porque ela não me traz nada. Eu gosto daquilo que me lembre algo, mesmo que seja algo triste, me traga sensações. Uma imagem que não me trouxe nada, não faz diferença.

CONCLUSÕES

Findada a apresentação dos resultados e discussões oriundos dos dados coletados, cabe, em última parte, apontar os ensinamentos revelados pelo estudo. Iniciando com o instrumento questionário, é possível afirmar que os participantes conseguem identificar a presença dos artistas piauienses e das suas produções no cotidiano. No entanto, isso não significa dizer que são conhecedores da Arte Piauiense, uma vez que a percepção de sua existência não lhes garante proximidade. O que derruba a hipótese de que a Arte Piauiense não é facilmente percebida no cotidiano dos estudantes e levanta a necessidade de fazê-la conhecida. Mesmo porque, no imaginário de muitos paira a ideia de uma arte estereotipada por símbolos regionais, como prevista na segunda hipótese.

De todo modo, ainda é algo extremamento positivo, se levarmos em conta que esses estudantes não tiveram experiências estéticas significativas com a Arte durante o ensino fundamental, o que é facilmente justificada pelo baixo número de professores com formação específica ministrando a disciplina. Como consequência desse descaso com o ensino e a legislação, a grande maioria dos entrevistados afirma não se identificar com a Arte Piauiense, tendo apenas um dos participantes visitado uma exposição de artistas locais. Diante do exposto, a Arte Piauiense precisa ser apresentada aos estudantes, pois, de acordo com os próprios participantes, ela não é conhecida, e não é conhecida porque não é bem divulgada.

No que toca ao ensino de Arte, cabe ao professor planejar atividades que proporcionem encontros estéticos com a produção local, indo além das aulas expositivas acerca das biografias dos artistas, as técnicas ou temas trabalhados em suas obras. Nessa direção, as escolas precisam ser espaços perenes de reflexões estéticas como as que se fazem nas leituras de imagens. Falando nisso, as atividades de leitura de imagens, enquanto instrumento de coleta de dados deste estudo, compriram bem o papel de auxiliar no objetivo de identificar como os

estudantes dos cursos técnicos integrados ao ensino médio do IFPI Campus Teresina Central, atribuem sentido às produções artísticas piauienses.

Graças aos relatos reunidos nessas atividades, como já se admitia com a criação das categorias *a priori*, foi possível identicar os cinco tipos de relações descritas na Proposta de Classificação do Pensamento Estético de Rossi (2009). Apesar das poucas experiências estéticas vivênciadas pelos estudantes, as relações Imagem-Artista e Imagem-Leitor foram utilizadas com maior frequência, apontando para uma atribuição de sentidos por meio de pensamentos mais safisticados (Ibid.,). Ou seja, na maior parte do tempo, os estudantes interpretaram as produções artísticas piauienses a partir da intencionalidade criadora dos artistas ou das suas próprias percepções.

Além dessas relações, também foram identificadas outras três formas de atribuir sentido a Arte Piauiense. Na primeira, Percepções Identitárias, os estudantes buscavam nas imagens elementos que auxiliassem o reconhecimento de lugares, pessoas ou acontecimentos como um ponto de partida para as suas interpretações. Em outros momentos, nas Percepções Temáticas, eles procuravam identificar ou atribuir um conteúdo às comunicações. Finalmente, essas imagens eram avaliadas como “boas ou ruins”, tendo como critérios de julgamentos estéticos mais relevantes a “capacidade de despertar sentimentos” e “provocar reflexões”. Em outras palavras, para a maioria dos participantes, a Arte Piauiense é bem avaliada quando deixa de ser representativa e passa a ser afetiva, tocando os sentidos e gerando atravessamentos em seus leitores.

REFERÊNCIAS

ALVES, Rubem. **A complicada arte de ver**. Folha de São Paulo [online], São Paulo, 26 out. 2004. Disponível: <https://www1.folha.uol.com.br/folha/sinapse/ult1063u947.shtml>. Acesso em: 25 mar. 2024.

AVELAR AMORIM. **“Passou a chuva”**. Teresina. 01 ago. 2024. Instagram: @avelaramorim. Disponível em: https://www.instagram.com/avelaramorim/p/C-IhWWvuirx/. Acesso em: 14 jul. 2024.

_____. **“Ponte metálica”**. Teresina. 18 jan. 2024. Instagram: @avelaramorim. Disponível em: https://www.instagram.com/p/C2PI2-pOXtb/. Acesso em: 14 jul. 2024.

AZEVEDO, Fernando Antônio Gonçalves de; ARAÚJO, Clarissa Martins de. Abordagem Triangular: leitura de imagens de diferentes códigos estéticos e culturais. Revista **GEARTE**, Porto Alegre, v. 2, n. 3, p. 345-358, dez. 2015.

BARBOSA, Ana Mae. **A imagem no ensino da arte**: anos 1980 e novos tempos. 8. ed. São Paulo: Perspectiva, 2012.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

BREDARIOLLI, Rita Luciana Berti. Leitura de bonitezas: uma abordagem estética e ética para o ensino da arte brasileiro. Revista **GEARTE**, Porto Alegre, v. 4, n. 2, p. 246-257, maio/ago. 2017.

CRUZ, Sara Vasconcelos. Para educadores e marinheiros: a experiência estética e a mediação sensorial. In: XXV Encontro da Associação Nacional dos Pesquisadores em Artes Plásticas - ANPAP, 2016, Porto Alegre - RS. **Anais** do Encontro da Associação Nacional dos Pesquisadores em Artes Plásticas, 2016.

DUARTE JUNIOR, João Francisco. O sentido dos sentidos: a educação (do) sensível. Campinas, 2000. 233 p. **Tese**. (Educação). Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP.

DUTRA, Eliane A.; VALENTE, Myrna A.; CHAGAS, Jurema. A importância da leitura de imagem no ensino de arte. In: XIII Seminário Nacional de Literatura, História e Memória, 2017, Cascavel - PR. **Anais** do Seminário Nacional de Literatura, História e Memória, 2017.

EMMANUELLE ALENCAR. **Materialis**. Teresina. 25 jun. 2019. Instagram: @manuarium. Disponível em: https://www.instagram.com/p/BzIe9R9jAeT/. Acesso em: 14 jul. 2024.

_____. **Sizo**. Teresina. 21 nov. 2019. Instagram: @manuarium. Disponível em: https: //www.instagram.com/p/B5IIjArDONv/. Acesso em: 14 jul. 2024.

EVALDO OLIVEIRA. **A Dama**. Teresina. 23 fev. 2021. Instagram: @evaldoartes. Disponível em: https://www.instagram.com/p/C41_J_ZAYJ5/. Acesso em: 14 jul. 2024.

_____. **O trabalhador**. Teresina. 23 mar. 2024. Instagram: @evaldoartes. Disponível em: https://www.instagram.com/p/CLomY5TDWge/. Acesso em: 14 jul. 2024.

JOÃO BORGES. **Trocados da viagem**. 2010. Disponível em: https://artepopularbrasil.blogspot.com/2010/12/joao-borges.html?m=1. Acesso em: 14 jul. 2024.

LUNA BASTOS. "**Autorretrato em Teresina-PI"**. Teresina. 30 maio 2023. Instagram: @lunabastos_. Disponível em: https://www.instagram.com/p/Cs4g0hEPeEZ/?img_index=1. Acesso em: 14 jul. 2024.

MACALINI, Edson. Atravessamentos poéticos nas pesquisas e nos processos artísticos. In: I Congresso de artes, ensino e pesquisa do semiárido nordestino, 2018, Juazeiro - BA. **Anais** do Congresso de artes, ensino e pesquisa do semiárido nordestino, 2018.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

MOSÉS RÊGO. **Batalha do Jenipapo**. Teresina. 16 mar. 2024. Instagram: @moisesregoestudio. Disponível em: https://www.instagram.com/stories/highlights/18215293270222596/. Acesso em: 14 jul. 2024.

PAZ, Cícero Fernando de Moura. Leitura estética: a relação entre leitura de imagem e o desenvolvimento estético no ensino de artes visuais. Lajeado, 2022. 201 p. **Dissertação** (Ensino). Universidade do Vale do Taquari – Univates.

PEDRO PAIVA. **Martírio**. Teresina. 02 set. 2019. Instagram: @pedrpaiva. Disponível em: https://www.instagram.com/p/B16wM4ZHEjb/. Acesso em: 14 jul. 2024.

ROSSI, Maria Helena Wagner. **Imagens que falam:** leitura da arte na escola. 4. Ed. Porto Alegre: Medianeira, 2009.

SCHWERTNER, Suzana Feldens; MUNHOZ, Angélica Vier. Imagens da escola e suas funções na contemporaneidade: o discurso de estudantes concluintes do ensino médio. **Imagens da Educação**. Maringá – PR, 2017. v. 7. n. 1. p. 58-69, 2017.

VALLE, P. R. D.; FERREIRA, J. de L. **Análise de conteúdo na perspectiva de Bardin: contribuições e limitações para a pesquisa qualitativa em educação**. SciELO Preprints, 2024. DOI: 10.1590/SciELOPreprints.7697. Disponível em: <https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/view/7697>. Acesso em: 16 set. 2024.

VILELA, Marlice Pinto. 1 a cada 3 professores não possui formação na matéria que ensina. **Gazeta do Povo**, Brasília, 29 dez. 2023. Disponível em: <https://www.gazetadopovo.com.br/vida-e-cidadania/1-a-cada-3-professores-nao-possui-formacao-na-materia-que-ensina/>. Acesso em: 04 out. 2024.

WASHINGTON GABRIEL. “**Homem Azul”**. Teresina. 25 mar. 2019. Instagram: @ wg.corjacrew. Disponível em: https://www.instagram.com/p/BvcSFM4D38N/. Acesso em: 14 jul. 2024.

ZORDAN, Paola. Concepções didáticas e perspectivas teóricas para o ensino das Artes Visuais. **Revista Linhas**. Florianópolis – SC: UDESC, 2005. v. 6. n. 2. 2005.

DESAFIOS E CONQUISTAS NA FORMAÇÃO DE UMA FANFARRA SIMPLES NO IFPI, CAMPUS PAULISTANA

DESAFÍOS Y LOGROS EN LA FORMACIÓN DE UNA SIMPLE FANFARE EN IFPI, CAMPUS PAULISTANA

CHALLENGES AND ACHIEVEMENTS IN THE FORMATION OF A SIMPLE FANFARE AT IFPI, CAMPUS PAULISTANA

Rodolfo Rodrigues[1]
Alexandre Souza Rodrigues[2]
José Carlos Justino da Silva[3]
Gutenberg Lira Silva[4]

INTRODUÇÃO

Desde sua fundação em 2012, o *campus* Paulistana do Instituto Federal do Piauí tem se destacado no Vale do Itaim — região em que está localizado — por sua busca constante por inovação e inclusão nas práticas educativas, além de ser o único *campus* presente nas 16 cidades que compõem essa área. Oferecendo cursos de licenciatura em Química e bacharelado em Zootecnia e Administração, além de cursos técnicos integrados nas áreas de Agropecuária, Informática para Internet, Mineração e Administração, o *campus* tem promovido, por meio de projetos de ensino e extensão, a formação de eixos essenciais para o desenvolvimento humano e social. Nesse contexto, surgem iniciativas voltadas para a música, com destaque para a fanfarra, que é o foco central deste trabalho.

A formação da fanfarra no *campus* começou no primeiro semestre de 2023, em resposta às demandas locais. Inicialmente, havia a disponibilidade de uma parte do instrumental necessário na unidade de ensino e um interesse compartilhado entre a diretoria, o corpo docente e os alunos em estabelecer um grupo musical que pudesse participar do desfile de 7 de setembro, junto às outras escolas do município. Esse cenário propiciou as primeiras articulações para a criação da fanfarra, que tem se tornado uma importante expressão na instituição e no município.

[1] Música, Instituto Federal do Piauí, rodolfo.rodrigues@ifpi.edu.br
[2] Mineração, Instituto Federal do Piauí, alexandreengminas@ifpi.edu.br
[3] Física, Instituto Federal do Piauí, carlos.justino@ifpi.edu.br
[4] Zootecnia, Instituto Federal do Piauí, gutenberg.lira@ifpi.edu.br

RELATO DE EXPERIÊNCIA

O desenvolvimento da fanfarra começou no primeiro semestre de 2023, sob a liderança do professor de música — recém empossado como servidor na instituição. Por se tratar de um campo de conhecimento cujo formato de ensino está pautado em projetos de ensino e extensão, as atividades musicais partem da relação entre a realidade local e os insumos disponíveis para a realização do trabalho.[5] Naquele momento, a estrutura do *campus* contava com uma ampla sala de estudos musicais, equipada com violões, teclados, flautas e uma variedade de percussão, incluindo quatro bumbos, três surdos, três pares de pratos, três taróis e duas timbas.[6]

Esse era o cenário presente que se articulava à demanda do coletivo para a criação do grupo. E na dinâmica dos Institutos Federais, atender as necessidades locais é fundamental para o processo de aprendizado e elaboração de projetos. Assim, no primeiro semestre, iniciaram-se os estudos, cujos integrantes foram selecionados por meio de inscrições. Como havia apenas 15 vagas disponíveis e mais de 100 alunos se inscreveram, foi necessário adotar critérios para a seleção. Assim, os 15 primeiros inscritos foram aceitos, enquanto os demais ficaram em uma lista de espera para preencher possíveis desistências.

Para dar início aos estudos da fanfarra, foi convidado um professor experiente da instituição, atuando há mais de 10 anos no curso de mineração, mas com mais de 20 anos de experiência em bandas de fanfarra antes de ingressar na carreira acadêmica. Além de dominar os instrumentos de percussão, ele trazia consigo um vasto repertório mnemônico, resultado de sua vivência em diversos grupos musicais desse tipo.

Como o laboratório de música está interligado a outras salas de aula e não possui tratamento acústico adequado, decidimos realizar as aulas de percussão no estacionamento do *campus*. Essa área arborizada oferecia sombra e uma distância aceitável das demais salas de aulas. Logo, percebemos a necessidade de incorporar mais instrumentos para enriquecer a sonoridade do grupo, especialmente mais instrumentos de percussão para formar naipes com quatro fileiras (apenas o bumbo tinha quatro) e instrumentos de sopro para executar as melodias dos dobrados.

---

[5] Música não é disciplina curricular, logo não compõe o currículo de formação dos alunos como uma atividade regular.De acordo com a legislação vigente, música é uma das linguagens do componente curricular Artes (Brasil, 1996), sendo, portanto, desenvolvido em sala de aula pelo(a) professor(a) da respectiva disciplina.

[6] Havia também algumas percussões de efeito (ganzás e xequerê) e uma bateria, mas essas não foram utilizadas no primeiro momento.

Frente a essa demanda, conseguimos, com o apoio da diretoria do campus junto à reitoria do IFPI, um aporte financeiro para estruturar o grupo, após dois meses de atividades. Com esse investimento, adquirimos mais três surdos (totalizando seis), um par de pratos (totalizando quatro), um tarol (totalizando quatro), seis cornetas, um cornetão, fardamento para o grupo e um estandarte para compor a comissão de frente de apresentação. Com isso, o grupo passou de 15 para 27 integrantes, convocando, por ordem de inscrição, os alunos da lista de espera.

Entre os novos integrantes, havia também um professor do campus que, apesar de nunca ter participado de um grupo musical, manifestou o desejo de se juntar à fanfarra. Ele começou a tocar corneta e passou a liderar o naipe dos "corneteiros", aumentando assim para três o número de docentes no grupo. O repertório foi cuidadosamente montado e, no dia 7 de setembro, o IFPI, *campus* Paulistana, participou do desfile na cidade, apresentando quatro dobrados, além de cadências e evoluções coreográficas para cada música. Cada curso organizou seu pelotão, exibindo faixas e objetos que representavam suas respectivas áreas.[7] Esse evento destacou a importância da música, uma vez que, pela primeira vez em anos, o *campus* saiu para desfilar, algo que não havia acontecido anteriormente, juntamente pela falta do grupo instrumental.

Figura 01: Apresentação da Fanfarra no desfile de 7 de setembro de 2023, Paulistana-PI



Fonte: acervo pessoal (2023).

Além da cidade de Paulistana, o grupo também desfilou em Curral Novo e se

[7] Os alunos do curso de Agropecuária usavam roupas de proteção típicas de apicultores, enquanto os de Zootecnia traziam caixas de abelhas. Os estudantes de Mineração usavam capacetes e coletes de segurança, e os de Informática levavam teclados e equipamentos relacionados à internet. Cada grupo se apresentava de forma a refletir sua área de estudo.

apresentou em outros eventos, incluindo a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia e o COLDIR (Colégio de Dirigentes), onde teve a honra de contar com a presença do Reitor da instituição.

Com a excelente repercussão do grupo em 2023, recebemos total apoio para continuar aprimorando a estrutura da fanfarra para 2024. O número de integrantes aumentou de 27 para 35, graças a um novo financiamento que nos permitiu adquirir mais dois surdos, três timbas[8] e um novo fardamento. Além disso, o professor de Mineração, que possui muitos contatos no meio das fanfarras, adquiriu mais seis cornetas e três cornetões, ampliando ainda mais nosso conjunto. Foi nesse momento de crescimento que um quarto professor da instituição se juntou ao grupo. Hoje, a fanfarra é composta por docentes e discentes do ensino médio e superior, e é reconhecida como um dos principais eixos musicais do campus, com potencial para continuar se expandindo.

Figura 02: Apresentação da Fanfarra no desfile de 7 de setembro de 2024, Paulistana-PI



Fonte: acervo pessoal (2024).

CONCLUSÃO

O desenvolvimento da fanfarra no *campus* Paulistana, ilustra não apenas a importância da música na formação cultural e social da comunidade, mas também a capacidade de mobilização e colaboração entre alunos e professores. Desde sua criação, tem se mostrado um espaço de aprendizado e criatividade, refletindo a diversidade dos cursos e dos envolvidos. Com o crescimento do grupo e o contínuo apoio institucional, é evidente que a fanfarra se consolidou como um pilar fundamental das atividades culturais do *campus*, promovendo a integração entre diferentes áreas do conhecimento e reforçando a identidade regional. Assim, à

[8] Uma das duas timbas que temos ficou em desuso devido a uma rachadura em sua estrutura.

medida que avançamos, a fanfarra tende a continuar contribuindo, através da música, para a formação de cidadãos mais conscientes e engajados.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério de Educação e Cultura. LDB - Lei nº 9394/96, de 20 de dezembro de 1996.

SER DANÇANTE: VIVÊNCIAS E GIROS DE EMOÇÕES EM UMA ESCOLA TÉCNICA DE NÍVEL MÉDIO

SER BAILARÍN: EXPERIENCIAS Y GIROS DE EMOCIONES EN UNA ESCUELA TÉCNICA DE NIVEL MEDIO

BEING A DANCER: EXPERIENCES AND TURNS OF EMOTIONSIN A MIDDLE LEVEL TECHNICAL SCHOOL

Heloísa de França Mandú[1]
Willian Joseph Ryan dos Santos Pereira[2]
Hozana Izabele do Vale de Oliveira[3]
Viviane da Silva Medeiros[4]

INTRODUÇÃO

A dança é parte da nossa história, é ancestral, os povos originários dançam, as religiões dançam. Dançar reflete alegria, tristeza, medo, sentimentos, dança-se para chover e para cultuar os mortos e ainda assim a arte-dança passa por dinâmicas na educação que nem sempre são estimuladas e colocadas em seu lugar de importância.

A dança se faz presente em atividades em que sua finalidade é integrar, socializar, descontrair e outras contribuições que envolvem essa expressão artística (Morandi e Strazzacappa, 2012). Embora, seja essencial e importante, dificilmente se dá o devido espaço para a dança quanto a outras atividades de outras áreas capazes de proporcionar os mesmos efeitos.

De acordo com Dias J. L (2019), a prática da dança exerce um papel fundamental no estímulo das diversas dimensões da inteligência humana. Primeiramente, a dança é uma prática amplamente tátil, possibilitando que os praticantes experienciem os benefícios físicos e sensoriais proporcionados pelo movimento. Além disso, essa atividade envolve percepção auditiva, uma vez que os dançarinos precisam dominar o ritmo através da audição. No aspecto visual a dança permite a observação e a apreciação dos diversos movimentos corporais, o componente emocional também é significativo, durante a dança, os sentimentos fluem e são expressos involuntariamente permitindo uma entrega profunda, propiciando ao que dança um encontro com suas emoções e com as das outras

[1] Curso Técnico em Aquicultura, EAJ/UFRN, mandu.helo@gmail.com
[2] Curso Técnico em Aquicultura, EAJ/UFRN, willianjph7@gmail.com
[3] Curso Técnico em Aquicultura, EAJ/UFRN,,, hozana.oliveira.162@ufrn.edu.br
[4] Doutora em Comportamento Animal, EAJ/UFRN, vivianemedeiros.eaj@gmail.com

pessoas. Por fim, a dança exige habilidades cognitivas, pois a coordenação entre o ritmo o e o movimento atua com um nível alto de concentração e planejamento corporal. Dessa forma, a prática da dança se revela uma atividade completa que potencializa não só as dimensões da inteligência e emocional humanas, mas também o preparo físico, destacando sua fundamental importância no desenvolvimento individual do ser humano.

Deste modo, será apresentado neste relato as adversidades que as expressões artísticas, especificamente a dança, enfrenta no ambiente escolar e como isso pode influenciar na carreira acadêmica e artística de discentes.

RELATO DE EXPERIÊNCIA

A Escola Agrícola de Jundiaí (EAJ) é uma unidade especializada em ciências agrárias da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. A EAJ suporta e atende vários públicos de diferentes cursos técnicos integrados ao ensino médio e graduações, ambos em tempo integral (ESCOLA AGRÍCOLA DE JUNDIAÍ, 2011). A EAJ possibilita espaços para as artes, há uma sala de dança, um auditório com um pequeno palco, áreas externas que podem funcionar como anfiteatros para atividades lúdicas. Docentes capacitados para as práticas corporais, arte-teatro e possíveis parcerias que podem ser criadas com cursos de graduação do campus de Natal.

Observa-se que após o período da pandemia da COVID-19, a EAJ no ano de 2022, retornou suas atividades acadêmicas com muitas dificuldades na promoção de ações que envolvam expressões artísticas como a dança. Com certeza, os espaços pequenos, as implicações do contato físico entre as pessoas no pós-COVID tenham sido mais um fator para amplificar as dificuldades da prática do dançar. Ainda que sabendo-se que a dança poderia propiciar uma válvula de escape para muitas pessoas que buscam e se identificam com essa linguagem artística ou estão no processo de descoberta.

O ingresso na Escola Agrícola de Jundiaí exige um período de adaptação, uma tentativa para minimizar as mudanças no espaço e tempo de aula e para que a pessoa ingressante se sinta segura nesse espaço. Ser dançante e estar em uma escola especializada em ciências agrárias e distante da sua casa obriga que a pessoa saiba dividir as responsabilidades da vida artística e corresponder às demandas da vida acadêmica. E de forma negativa, abrir mão das atividades que

compõe a vida pessoal de estudantes que praticam atividades artísticas, acaba sendo uma realidade dentro da EAJ.

É possível que a mobilização das coordenações de ensino, pedagógica e de práticas corporais, atuando juntas para que essas práticas sejam permanentes nos currículos, ainda que como atividades complementares, abram espaço para que as pessoas da comunidade acadêmica participem. Desta forma, a renúncia à dança não seria a única opção das pessoas que dançam ou que gostariam de dançar.

Ao ouvir relatos de estudantes e que são dançantes, observa-se muitos dos desafios presentes no espaço escolar: “Minha experiência enquanto dançarina e estudante da escola agrícola é bastante corrida. Ao entrar na EAJ tive que abdicar das aulas semanais do *ballet* por não possuir tempo, e para não ficar parada durante a semana, procurei atividades que remetiam a dança e não tive êxito. Vale salientar que nesses três anos estudando aqui, só apresentei uma vez a minha arte juntamente com a minha prima. Passei a ter aulas nos finais de semana, porém abri mão por não conseguir comparecer por consequências da rotina cansativa e obrigações acadêmicas (Figura 01).” Estas falas são presentes, mostram um espaço em que a escola poderia atuar trazendo mais arte, mais conforto e mais alegria aos dançantes, brincantes e aos que leem, aos que atuam no teatro e tantos outros espaços importantes negligenciados na escola.

Figura 01: Atividade artística-cultural no espaço escolar- *Ballet* clássico



Fonte: própria (2022).

Embora as atividades artísticas possam gerar intervenções no espaço e na vida da comunidade escolar, a ausência delas desestimula a prática da ludicidade,

da presença do drama, da comédia, do frevo, forró, do samba, da dança clássica e todas as suas formas de expressão. Observa-se uma carência da Escola Agrícola de Jundiaí em áreas artísticas onde as pessoas que compõem a comunidade possuem interesse e em que a escola pode atuar no desempenho pessoal e artístico.

CONCLUSÕES

É imprescindível que haja um esforço para levar em consideração que a dança, dentro do espaço escolar precisa ser reconhecida de maneira que sejam buscadas formas de fortificá-la com propostas educacionais que incentivem a sua prática, garantindo uma formação cultural na vida dos estudantes. Considerando-se a dança como não só uma forma de distração, mas como uma ferramenta educacional potente que pode impactar a vida das pessoas que compõem a comunidade estudantil na EAJ.

REFERÊNCIAS

Morandi, C. & Strazzacappa, M. (2014). **Entre a arte e docência: formação do artista da dança.** (4. ed.). Papirus.

Dias, J. L. (2019). **A dança como fator motivacional nas aulas de educação física no ensino fundamental II.** 2017. EFDeportes.com, Revista Digital, 13(125).

ESCOLA AGRÍCOLA DE JUNDIAÍ. **Histórico.** Disponível em: https://eaj.ufrn.br/pagina.php?a=int_historico. Acesso em: [29/10/2024].

NOTAS DE CORAGEM E TRANSFORMAÇÃO: JORNADA E VIVÊNCIA DE UMA MULHER TRANS EM UMA BANDA DE MÚSICA

NOTAS DE CORAJE Y TRANSFORMACIÓN: VIAJE Y EXPERIENCIA DE UNA MUJER TRANS EN UNA BANDA DE MÚSICA

NOTES OF COURAGE AND TRANSFORMATION: JOURNEY AND EXPERIENCE OF A TRANS WOMAN IN A MUSIC BAND

Martha Aylla de Paiva Barbosa
Viviane da Silva Medeiros

INTRODUÇÃO

Na atualidade com alguma frequência fala-se sobre a importância da música em escolas regulares, a diferença para melhor que isso traz na vida de estudantes, no aprendizado e na forma de lidar com situações cotidianas da vida. Estudos mostram que a música no Ensino Médio é capaz de acelerar o neurodesenvolvimento e a capacidade de alfabetização. (Kraus, 2015).

A Banda de Música da Escola Agrícola de Jundiaí (BMEAJ), tem sua história imbricada com a da própria escola que lhe dá o nome, a EAJ.UFRN com 75 anos de fundada. Entretanto, a formalização da BMEAJ enquanto Projeto de Extensão conta apenas com 12 anos. Há 7 anos como Grupo Permanente de Arte e Cultura da UFRN. Seu objetivo principal é a promoção de socialização entre estudantes e a partir da musicalização apoiar e incentivar a permanência das pessoas em seus cursos e na EAJ.UFRN. Ser musicista em uma banda de uma escola agrícola é saber dividir responsabilidades com a banda e com as demandas da vida pessoal e escolar. Para muitos estudantes, essa experiência começa como uma forma de lazer, uma chance de escapar da rotina cansativa de estudos, mas logo se transforma em algo maior. A música não só preenche os intervalos entre o horário do almoço e as aulas, ainda oferece espaço para o desenvolvimento de habilidades sociais, fortalecer a confiança e criar laços profundos com os(as) colegas.

No ensino médio, onde a pressão para definir o futuro cresce a cada dia, a (BMEAJ) torna-se um refúgio. Entre ensaios e apresentações, as pessoas descobrem um mundo de possibilidades além das fronteiras da escola. Cada ensaio é uma pausa na rotina intensa de estudos, um momento para se dedicar ao som e sincronia dos instrumentos.

Desta forma, irei apresentar neste relato, minha experiência e vivência como integrante durante dois anos participando das atividades da Banda de música da Escola Agrícola de Jundiaí, e mostrar como ela tem contribuído no meu amadurecimento musical e pessoal e das pessoas que fazem parte junto comigo deste projeto.

RELATO DE EXPERIÊNCIA

Ser aluna de uma escola agricola em meio a uma sociedade heteronormativa onde as pessoas costumam ter dificuldade no entendimento sobre gêneros, ser uma mulher assumida abertamente como uma mulher transgênero não é fácil. A vivência e enfrentamentos são diários, problemas e preconceitos por apresentar-se de forma genuína pode acarretar mais obstáculos. Em meio a tudo isso, é importante buscar ocupar a mente com atividades extra curriculares. Encontrar uma atividade interessante e sentir vontade em participar, possibilita novas vivências. Desta forma, no ano de 2023 buscou-se a participação na BMEAJ através do voluntariado, por diversos momentos desafiador para as habilidades de seus integrantes e também proporcionando uma nova perspectiva sobre a identidade e aceitação. desde o primeiro ensaio, sente-se uma mistura de nervosismo e empolgação que transforma a visão sobre o que significa fazer parte de uma banda.

Desde o primeiro ensaio, essa sensação de nervosismo e empolgação é sentida. No entanto, ao longo do tempo, a alegria de tocar junto com os colegas é acompanhada por desafios inesperados. Enfrenta-se olhares e comentários que revelavam preconceitos e estereótipos sobre a identidade como mulher trans. Cada vez que demonstra-se mais um pouco sobre a experiência de vida, a insegurança se faz presente, e pergunta-se se de fato haverá aceitação plena.

Nesse relato evindencia-se ainda um dos momentos mais difíceis que ocorreu durante um ensaio em que um, entre os colegas fez uma piada desdenhosa sobre os pronomes para pessoas transgêneros . Essa situação torna as pessoas trans vulneráveis e desmotivadas, mas também faz perceber a importância de serem verdadeiras consigo mesmas. Em vez de deixarem-se abater, é interessante decidir que precisa-se enfrentar essa realidade de forma corajosa.

Conversas com as coordenadoras e bolsistas da banda e compartilhamento de experiências e vivências são importantes. Essa ação de forma surpreendente levou

a uma ação interessante: eles foram extremamente receptivos e se comprometeram em promover um ambiente mais inclusivo.

Com o tempo, quando uma mulher trans se posiciona com relação a piadas e comentários desnecessários percebe-se mudanças sutis no ambiente da banda. Vários colegas se tornam aliados e defensores, prontos para apoiar e se posicionar contra qualquer forma de discriminação. Isso fortalece, mas também ensina o valor da solidariedade.

Ao final dos desfiles do ano letivo de 2023 e 2024 ocorreu o reconhecimento por parte dos integrantes que, citaram estar felizes por terem uma primeira mulher trans a ser componente da BMEAJ. Isso demonstra que foi uma celebração não apenas da música, mas também da união e do respeito. Olhando para trás, percebe-se que, apesar dos desafios, essa experiência moldou a pessoa transgênero como artista e como pessoa, mostrando que a música pode ser uma poderosa ferramenta de transformação e empoderamento."

Figura 01: integrantes da banda.



Fonte: própria (2023 - 2024).

CONCLUSÕES

A experiência na (BMEAJ) é um testemunho inspirador de resiliência e autodescoberta. Ao compartilhar vivências de uma mulher trans em um ambiente predominantemente heteronormativo, não apenas enfrenta desafios pessoais, mas também torna-se uma agente de mudança. O relato revela como o preconceito pode ser doloroso, mas também como a coragem e a autenticidade podem abrir portas para o entendimento e a aceitação. A participação na banda representa mais do que a busca por um espaço na música e sim uma jornada de afirmação e luta por visibilidade, transformando um ambiente que poderia ser hostil em um espaço acolhedor. Essa troca não só beneficia aos que viveram essa experiência, também enriquece a experiência coletiva dos demais integrantes, promovendo um aprendizado mútuo.

Além disso, o relato destaca a importância da solidariedade em contextos de exclusão. Ao perceber que outros se tornaram aliados, mostra como a mudança de mentalidade pode ser contagiante. com a coragem em se posicionar diante do preconceito não apenas fortalece a própria identidade, mas também inspira os outros a se tornarem defensores da diversidade. Por fim, a celebração da presença da primeira mulher trans na (BMEAJ) simboliza um marco significativo, não apenas para a trajetória pessoal das pessoas envolvidas , mas para a própria banda e a escola. Essa aceitação representa um avanço na luta contra a discriminação e um passo em direção a um futuro onde a música e a arte sejam veículos de inclusão e empoderamento. Este relato é um poderoso lembrete de que, apesar das adversidades, é possível transformar desafios em oportunidades de crescimento e união, mostrando que a verdadeira força reside na autenticidade e na solidariedade.

REFERÊNCIAS

Kraus, Nina. **O treinamento musical altera o curso do desenvolvimento auditivo do adolescente**. https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.1505114112.

William Joseph. (2023) **A música e sua potência além da pauta: Histórias de quem faz parte de de uma banda musical escolar.** relato de experiência COINTER PDVagro

Eixo 6

Mostra de material didático

DESIGN THINKING: UMA PROPOSTA DE ORGANIZAÇÃO DO CURRÍCULO INTEGRADO RUMO À FORMAÇÃO OMNILATERAL

James Elemieverson Carvalho Oliveira[1]
JalvaLilia Rabelo de Sousa[2]

RESUMO

Esse estudo configura-se como um material didático e foi desenvolvido no decorrer do Curso de Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT), do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI) – Campus Parnaíba. Traçou-se os seguintes objetivos: primeiro, contribuir na perspectiva de implementação efetiva do currículo integrado; segundo, desenvolver o projeto de ensino sobre o *Design Thinking* como metodologia ativa da aprendizagem; e terceiro, resgatar a memória dos eixos estruturantes da EPT como elementos indissociáveis do processo de aprendizagem. O projeto de ensino, como parte integrante do e-book foi aplicado, após provação do processo nº 23177.000502/2024-08, aos alunos do 1º , 2º e 3º ano das turmas do Curso Técnico em Administração Integrado ao Ensino Médio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, campus Picos.
Palavras-chave: *Design Thinking*; Material didático; Inovação; Metodologia ativa; ProfEPT.

INTRODUÇÃO

A Educação Profissional e Tecnológica (EPT), desde a sua gênese, tem sido motivo de dispustas por um modelo de ensino: mercado de trabalho versus mundo do trabalho. Este último, na memória recente da EPT, só é possivel ser alcançado mediante a participação plena dos sujeitos nos processos educativos na busca por uma formação omnilateral, integrando educação, trabalho, ciência e tecnologia. Assim, surgem as metodologias ativas, como instrumento norteador do professor em sala de aula, no intuito de não apenas transmitir conhecimento, mas de promover contextos de participação do estudante na construção do conhecimento.

Dessa forma, escolhemos o *Design Thinking* (DT) como tema deste material didático, pois acreditamos que as fases do DT, a saber: imersão, ideação e prototipação; contribuirão para a organização do currículo integrado rumo a formação humana integral, ao considerar o conhecimento das demais disciplinas na

[1]Mestrando do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, campus Parnaíba, jameselemieverson@ifpi.edu.br
[2] Doutora e Mestre em Administração de Empresas pela Universidade de Fortaleza - UNIFOR, Docente do IFPI - campus Parnaíba, jalva.@ifpi.edu.br

construção do saber. Nessa perspectiva, tal método de ensino e aprendizagem se mostra importante ao permitir uma relação de reciprocidade intelectual entre professor e aluno, considerando as diversas culturas e vivências que estes trazem consigo.

Com isso, a relevância da investigação justifica a produção do material didático a partir das reflexões a cerca da necessidade de desenvolver em sala de aula um processo de ensino onde o aluno seja protagonista do seu conhecimento, baseado no pensamento de Freire (2014) em que a aplicação de metodologias ativas se mostra dinâmica, atingindo além do âmbito da educação, o foco na aprendizagem e no diálogo com o aluno.

MATERIAL DIDÁTICO

O material didático desenvolvido trata-se de um e-book intitulado “O *Design Thinking*: uma proposta de organização do currículo integrado rumo à formação omnilareal”, consiste no produto educacional elaborado no decorrer do Curso de Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT), do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI) – Campus Parnaíba, pelo mestrando James Elemieverson Carvalho Oliveira, em parceria com a professora Doutora Jalva Lilia Rabelo de Sousa (orientadora).

Traçou-se os seguintes objetivos: primeiro, contribuir na perspectiva de implementação efetiva do currículo integrado; segundo, desenvolver o projeto de ensino sobre o *Design Thinking* como metodologia ativa da aprendizagem; e terceiro, resgatar a memória dos eixos estruturantes da EPT como elementos indissociáveis do processo de aprendizagem.

Para a elaboração do e-book, foi realizada pesquisa bibliográfica e a criação do projeto de ensino. A primeira buscou conhecer as características da EPT, presentes na legislação educacional brasileira, bem como compreender a perspectiva de formação integral dos sujeitos, pela análise de publicações sobre o tema. O segundo objetivou aplicar as etapas do *Design Thinking* utilizando as temáticas: Trabalho e renda, orçamento, consumo consciente, crédito e juros, e investimentos constante na ementa da disciplina Educação e Saúde Financeira, pertencente ao núcleo complementar do PPC vigente. Assim, o e-book resulta da junção da compreensão sobre os aspectos teóricos indicados nas publicações e da aplicação do *Design Thinking* como metodologia ativa de aprendizagem baseada na

problematização.

Dessa forma, o book está estruturado em 5 capítulos: o primeiro deles, a apresentação, traz uma breve contextualização deste e-book e da pesquisa que o produziu, seus objetivos, além das contribuições que este produto educacional pode proporcionar; na sequência, um capítulo dedicado aos eixos estruturantes da EPT contemplando as memória da EPT, o conceito da EPT, o trabalho, ciência, tecnologia e cultura como elementos indissociáveis para a organização e efetivação do currículo integrado, considerando ainda o trabalho como princípio educativo e a pesquisa como princípio pedagógico, bem como o currículo integrado.

No terceiro capítulo, é apresentado o *Design Thinking* e sua contribuição à formação humana integral como metodologia ativa de aprendizagem e suas fases. Para o quarto capítulo, descrevemos sobre a intervenção didática, por meio do projeto de ensino, que originou esse e-book, desde seu planejamento até a descrição da execução e seus resultados, estes obtidos através de formulário elaborado no *Google Forms*; e por fim, nas considerações finais, destacamos os resultados obtidos com este trabalho e as potencialidades de organizar e contribuir com o currículo integrado na perspectiva da formação humana integral.

PROPOSTA DE APLICAÇÃO

Como proposta de aplicação da intervenção didática, conforme descrito no quarto capítulo do e-book, a mesma teve início com o Projeto de Ensino submetido no Sistema Unificado da Administração Pública - SUAP, mediante processo nº 23177.000502/2024-08, e seguiu conforme a Figura 1 – Planejamento do projeto.

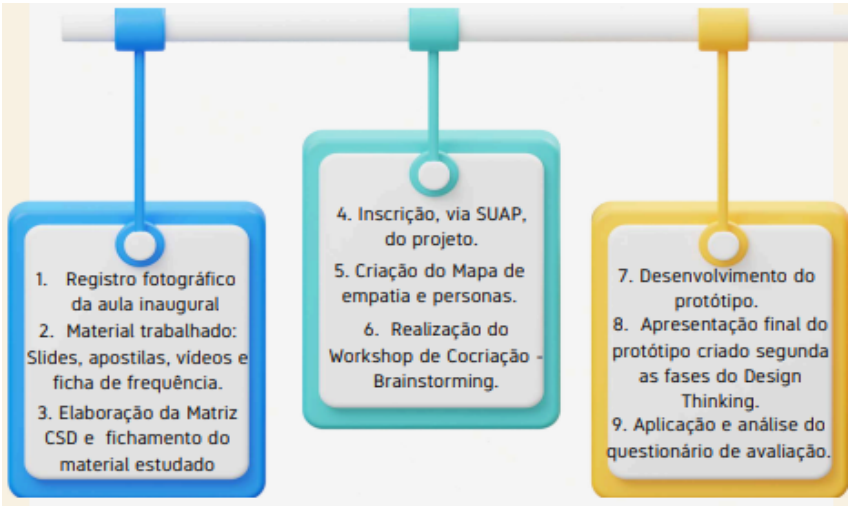
Figura 01: Planejamento do projeto.



Fonte: própria (2024).

Destarte, todo o planejamento teve como público-alvo os alunos do 1º , 2º e 3º ano das turmas do Curso Técnico em Administração Integrado ao Ensino Médio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, campus Picos. Após aprovação do projeto, deu-se início ao desenvolvimento do projeto, conforme Figura 2 – Desenvolvimento do projeto.

Figura 01: Desenvolvimento do projeto.



Fonte: própria (2024).

Assim, o projeto de ensino desenvolvido mostrou-se com potencial de contribuir com a integralização do currículo. Isso pode ser visualizado mediante registros e detalhes constantes na plataforma PADLET, conforme link a seguir: https://padlet.com/jameselemieverson/projeto-de-ensino-o-design-thinking-como-a-o-estrat-gica-de--j73f2j8jni7a93f5.

AGRADECIMENTOS

À minha orientadora, Dra. Jalva Lilia Rabelo de Sousa, pelos muitos ensinamentos, dedicação e presteza em suas orientações, indicando sempre o melhor caminho para o melhor desenvolvimento dos trabalhos. E de forma especial, aos alunos do Curso Técnico em Administração Integrado ao Ensino Médio que participaram do projeto de ensino como parte do e-book (material didático).

REFERÊNCIAS

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 57. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2014.

INSTITUTO FEDERAL DO PIAUÍ - IFPI. **Projeto Pedagógico do Curso Técnico de Nível Médio em Administração na forma concomitante/subsequente**. Teresina, PI, 2019c.

PADLET. **Criando murais**. [S.l.: s.n.], 2020. Disponível em: <https://pt-br.padlet.com/>. Acesso em: 11 jul. 2024.

RAMOS, Marise Nogueira. **História e política da educação profissional** [recurso eletrônico] /Marise Nogueira Ramos. Dados eletrônicos (1 arquivo: 585 kilobytes). Curitiba: Instituto Federal do Paraná, 2014. (Coleção formação pedagógica; v. 5).

VIANNA, Maurício; VIANNA Ysmar; ADLER, Isabel; LUCENA, Brenda; RUSSO, Beatriz. **Design thinking:** inovação em negócios. Design Thinking, 2011. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4874163/mod_resource/content/1/Leit%2007%2 0-%20VIANNA%20et%20al%20-%20livro_dt_MJV.pdf. Acesso em: 03 jul. 2024.

PESQUISA COMO FERRAMENTA DIDÁTICA: MINICURSO TEÓRICO EM QUÍMICA ORGÂNICA

Francisco Júnior Coelho Ferreira[1]
Wellington de Moura Borges[2]
Alice Adelaide Vieira da Costa[3]
Iara Rodrigues dos Santos Coelho[4]
Francisco Júnior Coelho Ferreira[5]

INTRODUÇÃO

O ensino de química orgânica muitas vezes apresenta desafios na ligação entre os conteúdos teóricos e suas aplicações práticas, principalmente em cursos de graduação. Um dos principais obstáculos é a dificuldade dos estudantes em visualizar como os conceitos abstratos, como extração e análise de compostos orgânicos, se relacionam com experimentos laboratoriais reais e com as necessidades da indústria e da pesquisa científica. Nesse contexto, a utilização de exemplos práticos em sala de aula, especialmente aqueles baseados em pesquisas recentes, pode enriquecer a compreensão dos alunos e proporcionar uma visão integrada dos temas (Rocha; Vasconcelos, 2016).

A planta *Kalanchoe daigremontiana*, amplamente conhecida por suas propriedades medicinais e valor ornamental, foi utilizada em um estudo que teve como objetivo investigar o perfil fitoquímico e a toxicidade de seu extrato etanólico. Esse estudo, além de identificar a presença de compostos fenólicos e esteroides, realizou a quantificação de fenóis totais, servindo como um exemplo prático dos conceitos fundamentais da química orgânica, como extração, análise qualitativa e quantitativa.

Diante desse panorama, o presente trabalho visa propor a criação de um minicurso teórico de química orgânica, utilizando a experiência adquirida na pesquisa com *Kalanchoe daigremontiana* como base para a abordagem de três conteúdos centrais: técnicas de extração de compostos orgânicos, análise fitoquímica qualitativa e quantificação de substâncias. O minicurso tem como objetivos apresentar e discutir os diferentes métodos de extração de compostos

[1] Licenciatura em Química, Universidade Federal do Piauí, junior.ferreira@ifpi.edu.br
[2] Graduando em Licenciatura em Química, IFPI – Campus Picos, capic.2020118lqui0290@aluno.ifpi.edu.br
[3] Graduanda em Licenciatura em Química, IFPI – Campus Picos, capic.2022118lqui0314@aluno.ifpi.edu.br
[4] Licenciatura em Pedagogia, UNINTER, yara.rodrigues.sc@gmail.com
[5] Mestre em Química, IFPI – Campus Picos, junior.ferreira@ifpi.edu.br

orgânicos, com ênfase nos solventes e suas propriedades; explorar os principais testes de análise fitoquímica qualitativa utilizados para identificar compostos, como fenóis e esteroides; e discutir técnicas de quantificação de compostos orgânicos, com foco na quantificação de fenóis totais utilizando o método de Folin-Ciocalteu. Além disso, o minicurso pretende não apenas aprofundar o conhecimento teórico sobre esses processos, mas também demonstrar sua relevância e aplicabilidade em contextos práticos, preparando os alunos para a realização de análises laboratoriais.

Almeida (2020) nos diz que a utilização de práticas do cotidiano, como um experimento utilizando produtos naturais, é uma metodologia que vem ganhando bastante espaço no ensino de química, pois possui baixos custos. A justificativa para a elaboração desse minicurso está baseada na necessidade de oferecer aos alunos um ensino mais contextualizado, aproximando a teoria da prática. Ao integrar os conceitos teóricos com experimentos reais, busca-se aumentar a compreensão dos alunos sobre a química orgânica e sua importância no estudo de compostos de interesse farmacológico e medicinal. Além disso, ao adotar uma metodologia que combina exposições teóricas com exemplos práticos, o minicurso proporciona uma abordagem didática que facilita a aprendizagem dos conteúdos de forma mais significativa (Moran, 2015).

O minicurso será dividido em três módulos, que abordarão, respectivamente, os processos de extração, as análises fitoquímicas qualitativas e a quantificação de compostos, sempre relacionados ao estudo de caso da planta. A contribuição desse artigo reside na criação de uma proposta de ensino, que visa integrar a pesquisa científica à prática pedagógica, promovendo um ensino mais dinâmico e relevante da química orgânica.

MATERIAL DIDÁTICO

Nesta seção, apresentamos os materiais didáticos que serão utilizados no minicurso sobre química orgânica, com foco na extração, análise fitoquímica e quantificação de compostos orgânicos a partir da planta *Kalanchoe daigremontiana*.

Módulo 1: Técnicas de Extração de Compostos Orgânicos

- **Fundamentos da Extração**: As técnicas de extração de compostos orgânicos. Apresentaremos fotos e vídeos que ilustram a separação do extrato da matriz vegetal.
- **Tipos de Extração**: Apresentações em slides que descrevem métodos de

extração como maceração, soxhlet e percolação.

- **Escolha de Solventes**: Explicação de como a polaridade dos solventes afeta a solubilidade e eficiência da extração.
- **Aplicação Prática**: Uma apresentação detalhando a experiência da extração etanólica das folhas de *Kalanchoe daigremontiana*, discutindo a escolha do etanol e os compostos extraídos. Fotos do processo experimental serão incluídas para ilustrar as etapas.

Módulo 2: Análise Fitoquímica Qualitativa

- **Análise Qualitativa de Compostos**: Os testes fitoquímicos comuns utilizados para a identificação de grupos funcionais em compostos orgânicos.
- **Principais Testes**: Apresentações em slides detalhando os testes para fenóis (como a reação com cloreto férrico) e esteroides (reação de Liebermann-Burchard). Imagens, esquemas e textos explicarão os princípios por trás de cada teste.
- **Análise dos Resultados**: Tabelas que resumem a interpretação dos resultados dos testes qualitativos, discutindo como a presença de compostos é identificada por mudanças de cor ou precipitação.
- **Aplicação Prática**: Estudo de caso sobre os testes realizados na pesquisa com *Kalanchoe daigremontiana*, com fotos dos resultados obtidos e discussões sobre a identificação de fenóis e esteroides livres.

Módulo 3: Quantificação de Substâncias Orgânicas

- **Análise Quantitativa**: discutir a importância da quantificação de compostos, diferenciando entre análise qualitativa e quantitativa.
- **Método de Folin-Ciocalteu**: Método utilizado para quantificar fenóis totais em amostras vegetais, criação de curvas de calibração e o uso do ácido gálico como padrão.
- **Aplicação Prática**: Discussão dos resultados obtidos na quantificação dos fenóis totais (575,5 mg/g de extrato), com gráficos e tabelas que ilustram a aplicação do método e sua importância para a validação da análise.

PROPOSTA DE APLICAÇÃO

Este minicurso será aplicado para alunos de Licenciatura em Química e áreas afins, com foco no ensino teórico de técnicas de extração e análise de compostos orgânicos, utilizando como base uma pesquisa de TCC que investigou o perfil

fitoquímico da *Kalanchoe daigremontiana*. A proposta é que o minicurso sirva como introdução teórica, para ser complementado futuramente por um curso prático.

Conteúdo de Abordagem:

- Técnicas de extração de compostos orgânicos, análise fitoquímica qualitativa de fenóis e esteroides e quantificação de fenóis totais utilizando o método de Folin-Ciocalteu.

Atividades Associadas à Aplicação:

1. **Exposição teórica**:
    - Discussão sobre métodos de extração e escolha de solventes, baseados na pesquisa sobre a *Kalanchoe daigremontiana*.
    - Exemplificação dos testes fitoquímicos qualitativos de fenóis e esteroides, utilizando como referência os resultados da pesquisa.
    - Apresentação da quantificação de fenóis totais pela técnica de Folin-Ciocalteu, com base nos dados obtidos no estudo.
2. **Discussão de resultados**:
    - Os alunos serão incentivados a analisar e interpretar os dados da pesquisa, discutindo a importância das etapas do processo e sua aplicabilidade.
3. **Conexão com a prática**:
    - Após o minicurso teórico, será proposta uma segunda etapa prática, em que os alunos replicarão os processos aprendidos, aplicando tudo que aprenderam.

Teoria Metodológica:

A abordagem é expositiva e demonstrativa, onde o foco será a transmissão de conhecimento teórico sobre processos químicos com base em uma pesquisa já realizada. A metodologia será utilizada para apresentar os conceitos, técnicas e resultados obtidos na pesquisa, com o objetivo de fortalecer a compreensão dos processos antes da aplicação prática.

AGRADECIMENTOS

Ao IFPI – campus Picos. Grupo de Pesquisa COMPEQ.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, C. S.; YAMAGUCHI, K. K. L.; SOUZA, A. O. O uso de indicadores ácido-base naturais no ensino de Química: uma revisão. *Research, Society and Development*, v. 9, n. 9, p. 1-20, 2020. Disponível em: http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i9.7243. Acesso em: 09 out. 2024.

MORAN, J. Metodologias ativas para uma educação inovadora. *Revista Científica da FAI*, v. 14, n. 2, p. 45-63, 2015. Acesso em: 09 out. 2024.

ROCHA, J. S.; VASCONCELOS, T. C. Dificuldades de aprendizagem no ensino de química: algumas reflexões. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 18., 2016, Florianópolis. Anais [...]. Florianópolis: ENEQ, 2016. Disponível em: https://www.eneq2016.ufsc.br/anais/resumos/R0145-2.pdf. Acesso em: 10 out. 2024.

USO DE MATERIAL CONCRETO NO ESTUDO DE GRANDEZAS E MEDIDAS: PROBLEMA GATO-RATO

Mayana Mota Lima[1]
Kauan Rodrigues Barbosa[2]
Hilquias Santos de Oliveira[3]
Edem Assunção Baima Neto[4]

INTRODUÇÃO

Durante o estudo de grandezas e medidas, os alunos estão acostumados a utilizar as medidas padrão, como o centímetro (cm) e o metro (m). Ressalta-se que é extremamente importante que os alunos compreendam o sistema padrão de medidas, entretanto, para a introdução desse conteúdo com os alunos é crucial que eles entendam que existem diferentes formas de medir e que esse conteúdo vai além dessa padronização. Nesse sentido, segundo Lubachewski e Cerutti (2020), trazer para a sala de aula, além dos conteúdos, metodologias atrativas e interativas, de maneira a aprimorar e envolver os alunos na aprendizagem. No entanto, nem todos os conteúdos o professor proporcionará uma metodologia diferenciada de Ensino, mas é importante o docente utilizar na maioria das aulas novas práticas de ensino.

Bellemain, Bibiano e Souza (2018) mencionam que, por haver muitos usos de Grandezas e Medidas na vida em sociedade, é possível explorar situações contextualizadas em experiências da vida cotidiana ou de certas profissões.

Diante disso, este trabalho tem como objetivo, proporcionar aos alunos a compreensão do conceito de grandezas e medidas através de um cenário contextualizado. Assim, utilizou-se o problema gato-rato como base para a produção do material. É importante mencionar que o problema traz muitas informações no seu enunciado, tornando sua resolução difícil de visualizar por boa parte dos alunos. A partir disso, houve a necessidade de ilustrar a questão e trazer os alunos para dentro do conteúdo. Assim, o material produzido proporciona a interação e visualização da situação de maneira mais compreensível.

MATERIAL DIDÁTICO

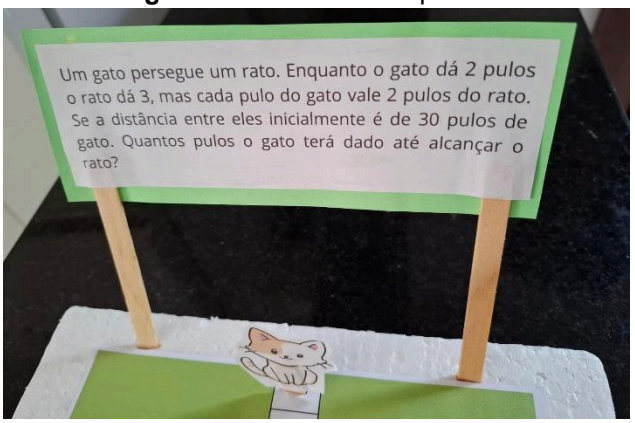
O material produzido é uma maquete ilustrativa da questão gato-rato. A mesma contém uma base quadriculada para que os alunos possam, além de

[1] Licenciatura em matemática, IFPI, mayanaramone@gmail.com
[2] Licenciatura em matemática, IFPI, kauanrodriguesbarbosar@gmail.com
[3] Mestre, IFPI, hilquias.santos@ifpi.edu.br
[4] Mestre, IFPI, edem.baima@ifpi.edu.br

visualizar o cenário do enunciado, interagir com o material.

A figura 1 mostra a questão utilizada como base para o desenvolvimento do material concreto.

Figura 1: Enunciado da questão.



Fonte: própria (2024).

A figura 2 mostra o material completo, contendo informações ilustradas para facilitar a visualização. A partir dos dados destacados e da ilustração do cenário, os alunos passam a se interessar para resolver o problema, pois ele sai do abstrato para o lúdico. Além da visualização, os alunos também podem interagir com o material, pois o mesmo conta com um espaço quadriculado. Esse recurso auxilia na protagonização do aluno na resolução do problema.

Figura 2: Maquete completa



Fonte: própria (2024).

PROPOSTA DE APLICAÇÃO

Este material didático pode ser aplicado no ensino do conteúdo Grandezas e

Medidas, com alunos do 6° ano. Sugere-se que o material seja apresentado aos alunos, que terão um tempo para pensar. É evidente que uma das maiores dificuldades da questão, são os diferentes tipos de medidas abordados, o que gera, inicialmente, confusão na cabeça dos alunos.

A partir disso, vê que se faz necessária a conversão para um único padrão de medida. É nesse momento que todas medidas são convertidas em passos de rato. Desse modo, se utiliza de um padrão de medida encontrado na própria questão e sai, assim como o proposto, do sistema padrão.

Durante a resolução da questão, os alunos podem utilizar o material para pensar em como pode ser resolvido. Além disso, o espaço quadriculado proporciona a eles a possibilidade de reproduzir os passos do gato e do rato e assim, realmente compreender o problema abordado.

A proposta do material é, então, levar para alunos que estão sendo apresentados ao tema Grandezas e Medidas pela primeira vez, sem que seja necessário iniciar com medidas padrão. Dessa forma, esta é uma maneira de introduzir o conteúdo de maneira leve e divertida, pois traz um padrão de medida inesperado.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao IFPI Campus Angical pelas oportunidades de desenvolver e compartilhar conhecimentos, aos professores que nos dão suporte em cada aprendizado e especialmente ao professor Hilquias pelo incentivo ao desenvolvimento desse trabalho e ao professor Edem, que sempre se faz presente para ajudar na nossa vida acadêmica.

REFERÊNCIAS

BELLEMAIN, Paula Moreira Baltar; BIBIANO, Marta Fernanda de Araujo; SOUZA, Cristiane Fernandes de. Estudar grandezas e medidas na educação básica. **EM TEIA – Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**, Pernambuco, v. 9, n.1, 2018

LUBACHEWSKI, Gesseca Camara; CERUTTI, Elisabete. Metodologias ativas no ensino da matemática no anos iniciais: aprendizagem por meio de jogos. **Rev. Iberoam. Patrim. Histórico-Educativo**, Campinas (SP), v. 6, p. 1-11, e020018, 2020.

AULA EXPERIMENTAL EM QUÍMICA ORGÂNICA: PREPARO E ANÁLISE FITOQUÍMICA DE EXTRATOS VEGETAIS DE PLANTAS MEDICINAIS

Wellington de Moura Borges[1]
Iara Rodrigues dos Santos Coelho[2]
Francisco Júnior Coelho Ferreira[3]

INTRODUÇÃO

No ensino de Química Orgânica, um dos principais desafios enfrentados pelos alunos é a dificuldade em conectar os conteúdos teóricos com situações de seu cotidiano, o que muitas vezes resulta em desinteresse pela disciplina. Esse problema pode estar relacionado a um ensino que ainda é realizado de maneira descontextualizada e com pouca interdisciplinaridade (Nunes e Adorni, 2010).

Para superar essa barreira, a aplicação de experimentos práticos em sala de aula tem se mostrado uma ferramenta metodológica eficaz. Esses experimentos permitem que os alunos visualizem a aplicação dos conceitos, além de estimulá-los na resolução de problemas e no desenvolvimento de habilidades críticas (Oliveira, 2016).

Nesse contexto, o uso de plantas medicinais como a *Kalanchoe daigremontiana*, conhecida tanto por suas propriedades medicinais quanto por seu valor ornamental, pode ser uma excelente ferramenta pedagógica, envolvendo uma das subáreas da Química Orgânica conhecida como Química de Produtos Naturais. Estudos recentes sobre essa planta incluem a preparação de extratos etanólicos de suas folhas e a análise de seu perfil fitoquímico, o qual pode ser replicado em sala de aula utilizando outras espécies vegetais.

Com base nesse exemplo, o presente trabalho propõe a criação de um roteiro experimental que poderá ser utilizado em aulas de Química Orgânica Experimental do curso de Licenciatura em Química do IFPI – *Campus* Picos. Esse roteiro será desenvolvido de acordo com a execução do plano de disciplina do curso, sendo dividido em duas etapas: preparo de extratos vegetais e análise fitoquímica qualitativa dos extratos preparados. Essa sequência didática seguirá os estudos já relatados na literatura, utilizando produtos naturais como um recurso pedagógico.

[1] Graduando em Licenciatura em Química, IFPI – Campus Picos, capic.2020118lqui0290@aluno.ifpi.edu.br
[2] Licenciatura em Pedagogia, UNINTER, yara.rodrigues.sc@gmail.com
[3] Mestre em Química, IFPI – Campus Picos, junior.ferreira@ifpi.edu.br

Portanto, o objetivo deste roteiro é aproximar os alunos da prática científica e ajudar a consolidar os conceitos de forma aplicada, incentivando um aprendizado mais significativo e contextualizado.

MATERIAL DIDÁTICO

ROTEIRO EXPERIMENTAL: PREPARO DE EXTRATO ETANÓLICO E ANÁLISE FITOQUÍMICA DE PLANTAS MEDICINAIS

OBJETIVO

Aproximar os alunos da prática científica, consolidando os conceitos de Química Orgânica de forma aplicada, por meio do preparo de extratos vegetais e da análise fitoquímica qualitativa.

MATERIAIS NECESSÁRIOS PARA O PREPARO DO EXTRATO ETANÓLICO

- Folhas de *Kalanchoe daigremontiana* ou outra planta medicinal disponível;
- Balança analítica, estufa para secagem, liquidificador ou moinho de facas;
- Béquer de vidro, dessecado, etanol P.A. (95%);
- Banho ultratermostatizado, funil e papel filtro;
- Equipamentos de Proteção Individual (EPIs): avental, luvas, óculos de proteção.

PARA OS TESTES FITOQUÍMICOS

- Cloreto férrico ($FeCl_3$) a 2% (para identificação de compostos fenólicos);
- Solução de gelatina a 1% (para identificação de taninos);
- Hidróxido de sódio (NaOH) a 10% (para teste de cumarinas e flavonoides);
- Ácido clorídrico (HCl, água destilada);
- Tubos de ensaio, pipetas, funil de vidro, bastão de vidro, proveta;
- Fonte de luz UV (para detecção de cumarinas);
- Frasco de vidro âmbar (para armazenamento do extrato).

PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

1. Preparo do Material Vegetal

- **Coleta e lavagem:** Coletar as folhas da planta a ser utilizada e lavá-las em água corrente para remover sujeiras.
- **Secagem:** Deixar as folhas secarem à temperatura ambiente e, em seguida,

secá-las em estufa a 45°C por 7 dias.

- **Trituração:** Após a secagem, triturar as folhas em um liquidificador até obter um pó fino.
- **Armazenamento:** Colocar o material triturado em um béquer e armazená-lo em um dessecador até o momento da extração.

2. Preparo do Extrato Etanólico

- **Extração:** Colocar o material vegetal triturado em um béquer e adicionar etanol P.A. (95%) suficiente para cobrir o material vegetal (razão 1:10, material vegetal).
- **Agitação e repouso:** Manter o béquer protegido da luz (envolvido em papel alumínio) e agitar duas vezes ao dia por um período de 7 dias.
- **Filtração:** Após o período de extração, filtrar a solução utilizando papel filtro.
- **Evaporação do solvente:** Utilizar o banho ultratermostatizado a 45°C para evaporar o solvente, obtendo o extrato etanólico concentrado.
- **Armazenamento:** Armazenar o extrato em frasco de vidro âmbar, protegido da luz.

3. Análise Fitoquímica Qualitativa

3.1. Identificação de Compostos Fenólicos e Taninos

- Adicionar 3 gotas de cloreto férrico ($FeCl_3$) à solução extrativa. A formação de uma coloração entre azul e vermelho é indicativa da presença de fenóis, quando o teste branco for negativo. A formação de um precipitado escuro de tonalidade azul indica a presença de taninos pirogálicos (taninos hidrolisáveis) e verde, a presença de taninos flobatênicos (taninos condensados ou catéquicos).

3.2. Teste de Cumarinas

- Tratar a solução extrativa com uma solução de hidróxido de sódio (NaOH) a 10%. A fluorescência sob luz UV indica a presença de cumarinas.

3.3. Teste de Saponinas

- Agitar vigorosamente a solução extrativa. A formação de espuma estável por mais de 10 minutos indica a presença de saponinas.

3.4. Identificação de Flavonoides

- Adicionar hidróxido de sódio (NaOH) à solução extrativa. A mudança de coloração para amarelo intenso, seguida de clareamento após a adição de ácido clorídrico (HCl), indica a presença de flavonoides.

CUIDADOS E OBSERVAÇÕES

- Utilizar EPIs durante todas as etapas experimentais e controlar rigorosamente a temperatura do banho-maria para evitar a degradação dos compostos.
- Anotar as quantidades de material vegetal, solvente e o tempo de extração.

CONCLUSÃO

Este roteiro proporciona uma experiência prática na extração de compostos vegetais e na análise de seu perfil fitoquímico, interligando os conceitos teóricos da Química Orgânica ao contexto dos produtos naturais. Ele incentiva a aplicação dos conhecimentos e o desenvolvimento de habilidades científicas, proporcionando um aprendizado mais contextualizado e significativo para os alunos.

PROPOSTA DE APLICAÇÃO

A proposta de aplicação deste material didático será voltada para os alunos do curso de Licenciatura em Química do IFPI - Campus Picos, especificamente nas aulas experimentais de Química Orgânica. O conteúdo abordado envolverá a extração de compostos de plantas medicinais e a análise fitoquímica qualitativa, com foco na Química de Produtos Naturais. As atividades serão realizadas em laboratório, proporcionando aos alunos a oportunidade de aplicar os conceitos teóricos de forma prática, utilizando metodologias ativas que incentivam a participação direta e o desenvolvimento de habilidades científicas.

AGRADECIMENTOS

Ao IFPI – Campus Picos. Grupo de Pesquisa COMPEQ.

REFERÊNCIAS

Nunes, A. S.; Adorni, D.S . **O ensino de química nas escolas da rede pública de ensino fundamental e médio do município de Itapetinga-BA: O olhar dos alunos**. In: Encontro Dialógico Transdisciplinar - Enditrans, 2010, Vitória da Conquista, BA. - Educação e conhecimento científico, 2010.

Oliveira, M. S**. Chás e Plantas Medicinais: uma proposta experimental no ensino de química.** 2016. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal do Pampa, Bagé, 2016.

ERATÓSTENES E A CIRCUNFERÊNCIA DA TERRA

Sanatiel Evangelista[1]
Vitória Kauanny [2]
Edem Assunção[3]
Hilquias Santos[4]

INTRODUÇÃO

A geometria é uma das principais áreas da Matemática, ao lado do cálculo e álgebra, e sua origem grega significa "medir a terra". Trata-se do estudo das formas, posições, relações e propriedades dos objetos na natureza. Lorenzato (1996), fala que para justificar a necessidade de se ter a geometria na escola, bastaria o argumento que sem estudar geometria as pessoas não desenvolvem o pensar geométrico ou o raciocínio visual e, sem essa habilidade, elas dificilmente conseguirão resolver as situações de vida que forem geometrizadas; também não poderão se utilizar da Geometria como fator altamente facilitador para compreensão e resolução de questões de outras áreas de conhecimento humano. Sem conhecer a Geometria a leitura interpretativa do mundo torna-se incompleta, a comunicação das ideias fica reduzida e a visão da matemática torna-se distorcida (LORENZATO, 1995, p.5).

Ao estudar geometria tende-se a encontrar diversas dificuldades, ocasionando um mau desenvolvimento na matéria, os obstáculos vão aumentando de acordo com a idade, com as experiências anteriores e com a forma de aprendizagem de cada um. A geometria apresenta conceitos abstratos como ponto, reta e planos o que ocasiona em empecilhos no processo de aprendizado do corpo estudantil, sobretudo de séries menores, e ainda, como as diferentes formas e figuras se relacionam no espaço, e em consequência disso, acarreta em entraves para os assuntos que requerem uma visão tridimensional, leitura e interpretação de diagramas e de figuras geométricas, principalmente quando se trata de extrair informações ou tomar decisões baseadas em elementos visuais os problemas de geometria quase sempre exigem várias etapas e uma lógica sequencial, em que acaba sendo uma adversidade para os alunos que não desenvolveram habilidades sólidas de raciocínio lógico, os discentes enfrentam complicações em relacionar a geometria com outros ramos da matemática, como por exemplo a relação da

[1] Licenciatura em Matemática, IFPI, sanatielevangelista8@gmail.com
[2] Licenciatura em Matemática, IFPI, Vitoriakauanny140@gmail.com
[3] Mestre, IFPI, edem.baima@ifpi.edu
[4] Mestre, IFPI, hilquias.santos@ifpi.edu.br

geometria com a álgebra, um dos maiores imbróglios é que os estudantes não conseguem associá-la com seu dia a dia.

MATERIAL DIDÁTICO

Para deixar a aula de Estudos da Geometria mais interessante e didática, ultiliza-se o auxílio de uma maquete ou de qualquer outro matérial na área de estudos da Geometria, uma vez que contribui para deixar o processo mais atrativo para ambas as partes, tanto para o educador quanto para o acadêmico, com o fim de conventer o ensino desse campo mais positivo e aproveitador, com a ajuda de maquetes e utensílios geométricos a aula torna-se mais animada e abre vários caminhos para questionamentos e debates proveitosos.

Eratóstenes, pai da geografia e antigo diretor da biblioteca de Alexandria, tinha amplo acesso aos documentos importantes, em meio a suas buscas diárias por leitura, ele percebeu que em algumas dessas documentações haviam relatos que no soltiço, época que é conhecida pela mudança do inverno para o verão, o sol ficava a pino na cidade de Siene em que não projetava sombra alguma na cidade, nesses pergaminhos existiam afirmativas de que em um poço exatamente ao meio-dia, a luz do sol chegava ao fundo, em que tais afirmações ganhavam consistência no testemunho de viajantes de Siene ou por quem passou pela cidade.

Figura 1: Demonstração do Sol ao meio-dia em Siena na época do solstício.



Fonte: própria (2024).

Logo no primeiro dia de soltiço, Eratóstenes inseriu um graveto na terra e percebeu que projetava uma sombra, em que sua angulação era de 7,2º Com a ajuda de um itinerante (profissinal em dar passos da mesma medida) ele conseguiu medir a distância entre Alexandria e Siene que constatou ser aproximadamente 800 km. Por regras básicas de geometria ele soube que se para 800 km ele tinha 7,2º então para 360º ele teria 40.000. Com poucos máterias utilizados e na época em que foi feito esse experimeto, obteve, ainda, um ótimo resultado, posto que houve apenas uma pequena margem de erro, cerca de aproximadamente 75 km.

PROPOSTA DE APLICAÇÃO

Esse material visa ajudar os alunos do ensino fundamental maior e fazer com que tenham a possibilidade de não ver a geometria somente no papel, mas também em sua convivênvia com o mundo. Com base nisso, o material tem como atividade a análise de sombras, medidas de ângulos, teorema de proporção e cálculo a distância. Esses passos – metódo usado para medir a distância entre as cidades - mostra como Eratóstenes aplicou suas observações geométricas simples para resolver um problema complexo, demonstrando que a geometria não está presa somente a contas simples, mas que podem descrever o mundo ao nosso redor de maneira prática e acessível. Esses tipos de abordagem ajudam mesmo em questões cotidianas, como medir distâncias ou fazer previsões baseadas em observações diretas das natureza.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o Instituto Federal do Piauí Campus Angical (IFPI) pela disponibilização dos materiais utilizados no projeto.

Aos professores e mestres Hilquias Santos de Oliveira e Edem Assunção Baima Neto por todo o suporte dado durante a preparação do projeto.

REFERÊNCIAS

LORENZATO, Sergio. Por que não ensinar geometria?. Revista de Educação Matemática, São Paulo, v. 4, n. 4, p. 3-13, 1º semestre 1995. Disponível em: http://sbem.iuri0094.hospedagemdesites.ws/revista/index.php/emr/issue/view/87. Acesso em:
4 set. 2020.

SILVA, Luiz Paulo Moreira. "O que é geometria?"; Brasil Escola. Disponível em: https://brasilescola.uol.com.br/o-que-e/matematica/o-que-e-geometria.htm. Acesso em 18 de outubro.

ECORRELAÇÕES: O JOGO DA VIDA DA NATUREZA

Kaylane Kelly de Oliveira Silva[1]
Antônia Ravache Oliveira Silva[2]
Marlúcia Bezerra Lacerda[3]

INTRODUÇÃO

O atual contexto da educação brasileira evidencia a gravidade dos desafios vivenciados nas escolas, o que demanda uma reflexão sobre os métodos pedagógicos adotados pelos professores na contextualização dos conteúdos ministrados em Ciências Naturais no Ensino Básico. Dentre os conteúdos abordados em Ciências Naturais, o tema dos animais invertebrados desperta curiosidades e, segundo Blankensteyn (2010), compreender os diversos aspectos da vida desses animais, suas interações nos ecossistemas e nas interações ecológicas que ocorrem são fundamentais para a construção do pensamento crítico e para a preservação da Biosfera.

Dessa forma, as interações entre os organismos vivos, particularmente as relações ecológicas, além de desempenhar um papel crucial na manutenção da vida e na sustentabilidade dos ecossistemas, essas interações são determinantes na regulação das populações de diferentes espécies, na preservação do equilíbrio ecológico, bem como na adaptação e evolução das espécies, além de promoverem a conscientização ambiental. Para Romano et al (2020), estudar e compreender essas interações é fundamental para a conservação da biodiversidade e a preservação dos ecossistemas, garantindo, assim, um ambiente saudável e equilibrado para as gerações futuras.

No entanto, muitos discentes demonstram falta de interesse em estudar este importante grupo de animais, possivelmente em virtude da desconexão entre o que é ensinado na sala de aula e suas experiências cotidianas (Barros e Xavier, 2022). Nesse contexto, apresento um jogo de cartas intitulado “Ecorrelações: O Jogo da Vida da Natureza” desenvolvido para turmas do Ensino Médio, com o objetivo de facilitar e dinamizar o entendimento sobre o tema Relações Ecológicas entre os seres vivos. Este jogo foi produto final da disciplina de Instrumentação para o Ensino Médio, cujo objetivo é a criação de instrumentos didáticos para auxiliar o ensino de

[1] Ciências Biológicas, Instituto Federal de Educação, Ciência e tecnologia do Piauí., Catce2021111lbio0327@aluno.ifpi.edu.br
[2] Mestra, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, ravache.oliveira@ifpi.edu.br
[3] Doutora, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, marlucia.lacerda@ifpi.edu.br

biologia, onde foi desenvolvido para alunos do segundo ano do Ensino Médio, podendo ser adequado para as demais séries, visando proporcionar uma aprendizagem mais dinâmica e significativa, além de reforçar os conceitos sobre as interações entre os seres vivos, integrante da unidade temática Vida e Evolução, que é de grande importância na biologia.

MATERIAL DIDÁTICO

O jogo "Ecorrelações: O Jogo da Vida na Natureza" foi desenvolvido como uma ferramenta pedagógica para auxiliar na compreensão das relações ecológicas entre os seres vivos, visando facilitar o aprendizado dos alunos do 2º ano do ensino médio, dentro da disciplina de Biologia. De acordo com a Habilidade (EM13CNT202): “Analisar as diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros)”.O jogo não apenas promove a aprendizagem de conceitos complexos de forma lúdica, mas também incentiva a interação e o trabalho em equipe. Na construção do jogo usamos os seguintes materiais: Papel sulfite 180g (para as cartas); Tesoura; Caixa de Armazenamento feita de Papel Kraft 180g e o Aplicativo Canva: que é uma ferramenta de fácil acesso por ser gratuita e é bem simples de manusear. Com o aplicativo criamos o design das seguintes cartas:

1. Cartas dos organismos: Essas cartas representam diferentes seres vivos envolvidos nas relações ecológicas (ex.: leão, zebra, fungo, formiga).
2. Cartas das Relações Ecológicas: Essas cartas apresentam tipos de relações ecológicas que os organismos podem formar, como *predação*, *competição*, *mutualismo*, entre outras. Elas servem para guiar as combinações entre os organismos e reforçar o entendimento de cada tipo de interação.
3. Cartas Conceitos: Essas cartas trazem os conceitos mais gerais sobre ecologia e podem incluir definições, curiosidades, ou exemplos adicionais para ajudar os jogadores a consolidarem o entendimento teórico durante o jogo.

Imagem 1: O jogo Ecorrelações: O Jogo da Vida da Natureza.



Fonte: própria (2024).

Além de integrar a tecnologia (Aplicativo CANVA) como uma aliada nesse processo, buscando soluções práticas para docentes que dispõem de recursos limitados nas escolas. O jogo "Ecorrelações: A Vida dos Seres Vivos" foi concebido como um recurso ideal para abordar temas relacionados à biodiversidade.

Durante o processo, foi fundamental refletir sobre questões como: "De que forma esse material pode reduzir a abstração dos conceitos para os alunos?", "Como esse recurso pode aprimorar o processo de ensino-aprendizagem de maneira significativa?" e "Estamos realmente conseguindo criar uma ferramenta que facilite a compreensão dos temas abordados?". A preocupação constante era assegurar que cada aspecto do material contribuísse efetivamente para uma aprendizagem mais acessível e engajadora ajudando a reduzir a abstração dos conteúdos tratados.

PROPOSTA DE APLICAÇÃO

O público alvo do jogo são os alunos do 2° ano do Ensino Médio, inicialmente o professor deve apresentar o conceito de relações ecológicas, explicando os diferentes tipos (predação, competição, mutualismo, comensalismo e parasitismo). Logo após, fazer uma breve discussão sobre a importância dessas relações para a manutenção do equilíbrio nos ecossistemas, na sequência o professor utiliza o material para a aprendizagem e fixação desses conceitos. Depois, a turma deve ser dividida em 2 grupos e devem ser distribuídas as cartas para os grupo, cada grupo deve escolher um líder que vai fazer a leitura da carta conceito na jogada. Os alunos devem jogar, formando relações ecológicas entre os organismos de acordo com as cartas que possuem, logo após o líder ter lido a carta conceito. Ganha pontos quem conseguir relacionar a carta dos organismos com a carta de relações ecológicas e

acertar. O jogo vai acontecer da seguinte maneira:

Objetivo do Jogo: Os jogadores devem formar relações ecológicas entre os organismos representados nas cartas, seguindo as instruções da carta conceito lida pelo líder do grupo. O objetivo é utilizar as cartas para ilustrar as interações entre os seres vivos, como predação, competição, mutualismo, comensalismo e parasitismo.

Início do Jogo: O líder de cada grupo distribui as cartas entre os membros do grupo. As cartas de organismos contêm informações sobre imagem e tipo de organismo. As cartas de relações ecológicas descrevem os tipos de interações possíveis entre os organismos.

Jogadas: Os jogadores devem, com base nas cartas que possuem, identificar e formar as relações ecológicas corretas entre os organismos. O grupo que formar corretamente mais relações ao longo do jogo acumula mais pontos.

Finalização do Jogo: O jogo termina quando todas as cartas de relações ecológicas tiverem sido utilizadas para formar interações. Ao final, os pontos são contados e o grupo com mais pontos é declarado vencedor.

Após o término do jogo, sugerimos uma discussão sobre as interações ecológicas observadas durante o jogo, incentivando os alunos a compartilharem suas estratégias e a refletirem sobre a importância das relações ecológicas na natureza. Esta abordagem envolve os alunos na exploração de questões complexas, permitindo que eles aprendam de maneira ativa e colaborativa, desenvolvendo habilidades de pesquisa e pensamento crítico. Por fim, encerrar a atividade reforçando os conceitos aprendidos e destacando a importância de preservar as relações ecológicas para a conservação da biodiversidade.

AGRADECIMENTOS

Meus agradecimentos são para o Laboratório Didático de Ensino de Ciências (LABDEC) do IFPI – Teresina Central por disponibilizar espaço, material e apoio na construção desse material didático.

REFERÊNCIAS

BARROS, Adrianne Teixeira; XAVIER, Kamila Alves. **Jogos didáticos para o ensino de zoologia: Uma revisão bibliográfica.** Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, v. 21, n. 2, p. 356-373, 2022.

BLANKENSTEYN, Arno. **Zoologia dos Invertebrados II**. Florianópolis: Biologia/EaD/UFSC, 2010. 178 p).

ROMANO, Adriano Marcos; DE LIMA SOUZA, Hilton Marcelo; DA SILVA NUNES, Josué Ribeiro. Contribuição do jogo didático “conhecendo os invertebrados” para o ensino de Biologia. **Revista Prática Docente**, v. 5, n. 1, p. 325-343, 2020.

AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM CONCEITUAL SOBRE OS DOZE PRINCÍPIOS DA QUÍMICA VERDE

Jaelson Marques Martins[1]
José Guilherme Gomes Queiroz[2]
José Renato Gomes Lopes[3]
Afonso Serafim Jacinto[4]
Carlos Alberto da Silva Júnior[5]

INTRODUÇÃO

Historicamente, a Química Verde, que surgiu na década de 1990, é fundamentada em doze princípios que visam minimizar os impactos ambientais e promover a sustentabilidade na produção química (ANASTAS; WARNER, 1998; LENARDÃO et al., 2003; CÔRREA; ZUIN, 2012). No contexto educacional, esses princípios são considerados interdisciplinares (SOUSA et al., 2020; MARCELINO; MARQUES, 2023; DA SILVA JÚNIOR et al., 2022; 2023; 2024), permitindo o desenvolvimento de práticas pedagógicas que integrem pesquisa, ensino e extensão, favorecendo a formação de estudantes mais conscientes sobre a importância da sustentabilidade na Química (ZUIN et al., 2020; VELOZO et al., 2022; 2023; 2024). Contudo, observa-se no Brasil uma carência de questionários padronizados e validados que abordem especificamente os princípios da Química Verde (SANTOS; ROYER, 2018).

Neste contexto, o presente material didático foi desenvolvido com o objetivo de apresentar a versão em língua portuguesa do *Assessment of Student Knowledge of Green Chemistry Principles* (ASK-GCP), um questionário criado por Grieger et al. (2022) para avaliar de forma conceitual (ANDRADE; ZUIN, 2023) o conhecimento de estudantes sobre os doze princípios da Química Verde. Destacamos que essa escolha foi motivada pela relevância dessa área no contexto educacional (SOUZA et al., 2022; DA SILVA JÚNIOR et al., 2024; VAZ et al., 2024), refletindo a necessidade crescente de promover uma compreensão sobre práticas químicas sustentáveis em face dos desafios atuais.

[1] Graduando em Química, Instituto Federal da Paraíba (IFPB) Campus Sousa, jaelson.martins@academico.ifpb.edu.br
[2] Graduando em Química, Instituto Federal da Paraíba (IFPB) Campus Sousa, queiroz.guilherme@academico.ifpb.edu.br
[3] Doutorando em Química, Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) Campus Joinville, jose.lopes10@edu.udesc.br
[4] Mestre em Informática, Instituto Federal da Paraíba (IFPB) Campus Cajazeiras, afonso.serafim@ifpb.edu.br
[5] Doutor em Química, Instituto Federal da Paraíba (IFPB) Campus Sousa, carlos.alberto@ifpb.edu.br

MATERIAL DIDÁTICO

O questionário foi intitulado "**Avaliação do Conhecimento dos Estudantes sobre os Princípios da Química Verde**" após ser traduzido do inglês para o português e, em seguida, submetido à retrotradução para garantir a precisão das expressões (OLIVEIRA, 2017). No Quadro 1, estão elencados os 24 itens que o compõem (GRIEGER et al., 2022). Cada item solicita que o estudante marque "certo" (C) se considerar a afirmação verdadeira, "errado" (E) se julgá-la falsa ou "não sei" (N/S) se desconhecer a resposta.

Quadro 1: Avaliação do Conhecimento dos Estudantes sobre os Princípios da Química Verde (ASK-GCP). C = Certo; E = Errado; NS = Não Sei.

Item	Enunciado	C	E	NS
1	Uma compreensão da toxicologia e da química ambiental ajuda a projetar produtos químicos mais seguros.	■		
2	Uma reação que tem 100% de rendimento resultará em uma reação com 100% de economia atômica.		■	
3	As reações a temperaturas elevadas devem ser priorizadas em relação às reações à temperatura ambiente.		■	
4	Produtos químicos altamente tóxicos são os mais eficazes para fins sintéticos.		■	
5	A toxicidade relativa dos materiais de partida deve ser considerada ao sintetizar moléculas.	■		
6	Os solventes são escolhidos com base nos requisitos de energia, perfil de toxicidade, segurança e impacto ambiental.	■		
7	A remoção do solvente de uma reação é um processo que consome energia.	■		
8	Os combustíveis fósseis são uma matéria-prima renovável.		■	
9	A porcentagem de economia de átomos é calculada usando a massa molecular do produto desejado e as massas moleculares de todos os reagentes de partida.	■		
10	Os grupos de proteção adicionam etapas extras a uma síntese, que por sua vez produz mais resíduos.	■		
11	A redução da exposição aos perigos é a melhor forma de minimizar os acidentes.	■		
12	O reagente catalítico ideal é usado em uma proporção molar de 1:1 com o reagente.		■	
13	Projetar reações com menos subprodutos é um bom método de prevenção de desperdício.	■		
14	O etanol derivado da cana-de-açúcar é um exemplo de produto químico da biomassa.	■		
15	Entre os diferentes componentes de uma mistura de reação, os solventes têm o menor impacto ambiental na síntese industrial		■	
16	Monitorar o progresso de uma reação por métodos analíticos é usado para medir o rendimento.		■	
17	O fator ambiental é igual à massa de resíduos produzidos em um processo químico.		■	
18	Ao projetar uma síntese, o uso de equipamentos de proteção individual é suficiente para controlar a exposição a riscos.		■	
19	O monitoramento em tempo real do processo ajuda a evitar incidentes causados por reações colaterais.	■		
20	Os produtos químicos altamente reativos reagem seletivamente com os alvos pretendidos e não afetam outros alvos biológicos e ecológicos.		■	

21	Uma desvantagem das enzimas é que elas sofrem de baixa seletividade, produzindo assim mais derivados.		■	
22	Um catalisador reduz a energia de ativação, o que permite tempos de reação reduzidos.	■		
23	Compreender o mecanismo de degradação auxilia na concepção de compostos biodegradáveis.	■		
24	Compostos orgânicos contendo cloro são facilmente decompostos.		■	

Fonte: Adaptado de Grieger et al. (2022).

PROPOSTA DE APLICAÇÃO

Recomenda-se que, em publicações futuras, a sigla ASK-GCP seja preservada para facilitar a referência ao artigo original (GRIEGER et al., 2022). Em relação às possibilidades de aplicação, o ASK-GCP pode ser utilizado como pré e pós-teste, permitindo aos educadores avaliar a mobilização do conhecimento dos discentes durante uma sequência didática sobre os 12 princípios da Química Verde, tanto no Ensino Médio quanto no Ensino Superior. Essa abordagem não apenas mensura o progresso dos estudantes, mas também diagnostica o conhecimento prévio da turma. Ademais, esse questionário se revela útil para a avaliação dos próprios docentes, considerando a lacuna existente sobre a Química Verde nos cursos de formação brasileiros (VAZ et al., 2024). As limitações do ASK-GCP incluem sua ênfase em avaliações conceituais (DA SILVA JÚNIOR et al., 2024); por isso, recomenda-se o uso de outros instrumentos, como estudos de caso, para análises mais críticas (SANDRI; SANTIN FILHO, 2019; ANDRADE; ZUIN, 2023). Contudo, a disponibilização desse questionário em língua portuguesa representa um avanço importante na literatura nacional sobre o Ensino da Química Verde, oferecendo aos educadores uma nova ferramenta avaliativa.

AGRADECIMENTOS

Ao IFPB e ao Green Maker Lab - Grupo de Pesquisa e Inovação em Química Verde.

REFERÊNCIAS

ANASTAS, P. T. e WARNER, J. **Green Chemistry: Theory and Practice**. Oxford: Oxford University Press, 1998.

ANDRADE, R. DA S.; ZUIN, V. G. A Alfabetização Científica em Química Verde e Sustentável. **Educação Química en Punto de Vista**, v. 7, 2023.

CORRÊA, A. G.; ZUIN, V. G. **Química Verde: fundamentos e aplicações**. 1ª ed.

São Carlos: EdUFSCar, 2012.

DA SILVA JÚNIOR, C. A. et al. Química Verde e a Tabela Periódica de Anastas e Zimmerman: Tradução e Alinhamentos com o Desenvolvimento Sustentável. **Química Nova**, v. 45, n. 8, p. 1010–1019, 2022. https://doi.org/10.21577/0100-4042.20170893

DA SILVA JÚNIOR, C. A. et al. A Tabela Periódica da Química Verde e Sustentável na Perspectiva da Formação de Professores de Química: O que, como e por que ensinar? *In*: SANDRI, M. C. M.; MARQUES, C. A.; MARCELINO, L. V.; MAGALHÃES, C. G. **Química Verde: Propostas, Experiências de Ensino e Reflexões para a Formação de Professores**. Ponta Grossa: Texto e Contexto, 2023. p. 97–127.

DA SILVA JÚNIOR, C. A. et al. The Role of the Periodic Table of the Elements of Green and Sustainable Chemistry in a High School Educational Context. **Sustainability**, v. 16, n. 6, p. 2504, 2024. https://doi.org/10.3390/su16062504

GRIEGER, K.; SCHIRO, A.; LEONTYEV, A. Development of the assessment of student knowledge of green chemistry principles (ASK-GCP). **Chemistry Education Research and Practice**, v. 23, n. 3, p. 531-544, 2022.

LENARDÃO, E. J. et al. “Green chemistry” - Os 12 princípios da química verde e sua inserção nas atividades de ensino e pesquisa. **Química Nova**, v. 26, n. 1, p. 123–129, 2003.

MARCELINO, L. V.; MARQUES, C. A. A pesquisa em Ensino de Química Verde: temas e tipologias de estudos. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 19, n. 42, p. 232–254, 2023.

OLIVEIRA, C. L. A Importância da Tradução: Reflexões sobre o Papel do Tradutor. **Communitas**, v. 1, n. 1, p. 351–356, 2017.

SANDRI, M. C. M.; SANTIN FILHO, O. Os modelos de abordagem da Química Verde no ensino de Química. **Educación Química**, v. 30, n. 4, p. 34-46, 2019.

SANTOS, D. M.; ROYER, M. R. Análise da percepção dos alunos sobre a Química Verde e a Educação Ambiental no Ensino de Química. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 4, n. 2, 2018.
SOUSA, A. C. et al. **Química Verde para a Sustentabilidade: natureza, objetivos e aplicação prática**. 1a ed. ed. Curitiba: Appris, 2020.

SOUZA, N. S. et al. Inclusive Teaching in Organic Chemistry: A Visual Approach in the Time of COVID-19 for Deaf Students. **International Journal for Innovation Education and Research**, v. 10, n. 1, p. 290–306, 2022. https://doi.org/10.31686/ijier.vol10.iss1.3618

VAZ, C. R. et al. A Adoção da Química Verde no Ensino Superior Brasileiro. **Química Nova**, v. 47, n. 3, p. 1– 10, 2024.

VELOZO, M. C. S. *et al*. An inclusive approach to incorporating green chemistry in a post-pandemic world. **International Journal for Innovation Education and Research**, v. 10, n. 12, p. 140–153, 2022. https://doi.org/10.31686/ijier.vol10.iss12.4017

VELOZO, M. C. S. et al. Creation and Validation of Bilingual Educational Videos about Environmental Education, Green Chemistry and Sustainable Development Goals for Deaf People in Brazil. **International Journal for Innovation Education and Research**, v. 11, n. 1, p. 46–62, 2023. https://doi.org/10.31686/ijier.vol11.iss1.4043

VELOZO, M. C. S. *et al*. Rota Verde: um jogo educativo e potencialmente inclusivo para o ensino de Química Verde para surdos. **Química Nova na Escola**, no prelo, 2024. http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160386

ZUIN, V. G. et al. Green and sustainable chemistry in Latin America: which type of research is going on? And for what?. Current Opinion In: **Green And Sustainable Chemistry**, v. 25, p. 100379-100384, 2020.

MEMÓRIA DOS ESTADOS FÍSICOS: RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS COM FOCO NA DEFICIÊNCIA INTELECTUAL

Renata Carlos de Sousa[1]
Luciana Pereira de Lima[2]
Francisca Maria de Sousa Santiago[3]
Antonia Ravache Oliveira Silva[4]

INTRODUÇÃO

O presente trabalho consiste em apresentar um jogo da memória que foi elaborado na disciplina de Educação Inclusiva no Ensino de Ciências, como produto educacional, durante o curso de Especialização em Ensino de Ciências sob as orientações da professora Me. Antonia Ravache Oliveira Silva, a fim de colaborar com a prática docente sob a perspectiva da educação inclusiva.

Incluir significa introduzir, tornar parte de um todo, ou seja, passar a pertencer a algo. Sendo assim, a Educação Inclusiva implica integrar todos os alunos em escolas regulares independente de suas particularidades. Implica, ainda, mudança no atual paradigma educacional, ou seja, romper com a estrutura organizacional onde os diferentes são tratados com indiferença. Questiona não somente as políticas e a organização da educação especial e regular, mas prevê a inserção escolar de todos os alunos, sem exceção. Sobre a Educação Inclusiva, Oliveira (2012, *apud* Silveira, 2020) diz:

> [...] Uma instituição educacional com orientação inclusiva é aquela que se preocupa com a modificação da estrutura, do funcionamento e da resposta educativa que se deve dar a todas as diferenças individuais, inclusive às associadas a alguma deficiência em qualquer instituição de ensino, e em todos os níveis de ensino (Oliveira, 2012, p. 95).

O processo de aprendizagem de cada um é único, mas todos são capazes de aprender e, para isso, o ensino demanda uma série de mediações e manejos por parte do professor (Helena Bassi Rocha *et. al.,* 2022). Sob o ponto de vista da Inclusão, os recursos didáticos são muito importantes para colaborar no desenvolvimento dos alunos, ajudando-os a compreender os conteúdos mais complexos. São fundamentais, principalmente, para alunos com deficiência.

[1] Pós-Graduanda em Ensino de Ciências, Instituto Federal do Piauí-IFPI, renatalis.carlos.@gmail.com
[2] Pós-Graduanda em Ensino de Ciências, Instituto Federal do Piauí-IFPI, luhpe020@gmail.com
[3] Pós-Graduanda em Ensino de Ciências, Instituto Federal do Piauí-IFPI, franciscamssantiago@gmail.com
[4] Mestra, Instituto Federal do Piauí-IFPI, ravache.oliveira@ifpi.edu.br

Conforme Cerqueira e Ferreira (2000, p. 24 *apud* Schinato e Strieder 2020), “[...] talvez em nenhuma outra forma de educação, os recursos didáticos assumam tanta importância como na educação especial” e inclusiva. A pessoa com deficiência intelectual (D. I.) apresenta limitações nas habilidades mentais gerais. Essas limitações tendem a tornar uma barreira para o aprendizado, mas são amenizadas com a educação inclusiva. Uma vez que alunos com D. I. apresentam dificuldades em atividades que exigem atenção, memorização e compreensão de conceitos que são elementos fundamentais para a aprendizagem escolar em geral, este trabalho justifica-se pela possibilidade de amenizar as barreiras causadas por esta deficiência. O jogo da memória é um exemplo de tecnologia assistiva que vai muito além de combinar pares de cartas, pois pode ser utilizado como estratégia de aprimoramento cognitivo e motor de deficientes intelectuais.

MATERIAL DIDÁTICO

Este jogo da memória foi desenvolvido para trabalhar com alunos que apresentem deficiência intelectual. As cartas do jogo foram elaboradas no aplicativo *Canva* conforme mostra a figura 01 e podem ser confeccionadas em diferentes tipos de materiais, desde a plastificação das peças até mesmo em material MDF para preservar a durabilidade do recurso didático pedagógico.

O jogo apresenta 24 cartas com os nomes de cada estado físico da matéria e suas transformações. As peças possuem desenhos identificando os três estados físicos e cores em pares para que o aluno saiba que acertou o par de cartas.

Os objetivos pretendidos com o material visam colaborar no desenvolvimento cognitivo do aluno com deficiência intelectual em relação ao conteúdo abordado sobre os estados físicos da matéria; contribuir no processo de assimilação dos estados físicos da matéria e; auxiliar o aluno no entendimento das transformações da matéria de um estado para outro de maneira lúdica.

Figura 1: Peças do Jogo: Memória dos Estados Físicos.



Fonte: própria (2024).

Quadro 1: Regras do Jogo: Memória dos Estados Físicos.

ESTADOS FÍSICOS DA MATÉRIA
Regras do Jogo
Número de jogadores: 2 ✔ Com as cartas viradas para baixo, um dos jogadores inicia pegando um par de cartas; ✔ Se o jogador virar a carta contendo uma palavra, terá de encontrar o par que corresponde a esta palavra. Por exemplo: se tirar a palavra SÓLIDO terá de encontrar seu par que pode ser a figura do GELO ou XÍCARA, e vice-versa; ✔ Se o jogador pegar uma carta com um tipo de transformação da matéria terá de encontrar a carta correspondente. Por exemplo: o jogador tirou a palavra FUSÃO, terá que encontrar a carta SÓLIDO PARA LÍQUIDO e vice-versa. ATENÇÃO! - Se o jogador errar o par de cartas, passa a vez. Se acertar, tem direito a mais uma jogada. Ao final, vencerá aquele que conseguir maior número de pares de cartas.

Fonte: própria (2024).

PROPOSTA DE APLICAÇÃO

Este jogo é uma ferramenta pedagógica que pode ser jogado por duas pessoas. O material didático aqui apresentado, aborda o conteúdo sobre as mudanças de estado físico da matéria e pode ser aplicado no 9º ano do ensino fundamental com a disciplina de ciências. Alinhado à habilidade da BNCC (Base Nacional Comum Curricular) EF09CI01 que busca investigar as mudanças de estado físico da matéria e explicar essas transformações com base no modelo de constituição subumicroscópica, o conteúdo traz as seguintes habilidades

complementares: - compreender que a matéria é constituída de átomos; - comparar as características de cada estado físico da matéria com a organização de suas partículas; - identificar e caracterizar as mudanças de estado físico da matéria.

Ao ser trabalhado este conteúdo em sala de aula, o professor poderá utilizar o material para reforçar o entendimento organizando os estudantes em duplas, entregando um jogo para cada dupla, para que os mesmos possam fixar o assunto de maneira lúdica e de fácil compreensão. Apesar do material ser desenvolvido especificamente para auxiliar os alunos com deficiência intelectual, toda a turma poderá participar desta atividade.

AGRADECIMENTOS

Nossos sinceros agradecimentos à nossa professora orientadora pela colaboração neste trabalho e pelo incentivo na elaboração e disseminação deste material didático.

REFERÊNCIAS

BRASIL, Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Lei Federal 13.146/15. Lei Brasileira de Inclusão.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm.> Acesso em 23/05/2024.

HELENA BASSI ROCHA, E.; APARECIDA SILVA, N.; SPIRANDELI ROCHA, R. O material didático como recurso pedagógico na educação especial e inclusiva. **Aquila**, v. 1, p.121-136, 2022.

SCHINATO, L. C. S.; STRIEDER, D. M. O ensino de Ciências na perspectiva da Educação Inclusiva e a importância dos recursos didáticos. - **Revista Temas em Educação**, João Pessoa, Brasil, v. 29, n. 2, p. 23-41, mai/ago., 2020.

SILVEIRA, J.L. da. **Abordagens sobre Educação Inclusiva** – Formiga, MG; Editora MultiAtual, 2020, v.1, p.26. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/585067/4/Abordagens%20Sobre%20Educa%C3%A7%C3%A3o%20Inclusiva.pdf>. Acesso em 30/05/2024.

CAMINHO DAS ORGANELAS: TABULEIRO TÁTIL COMO RECURSO DIDÁTICO NO ENSINO DE CIÊNCIAS PARA DEFICIENTES VISUAIS

Mariana Rodrigues Lustosa Mendes[1]
Raissa Mariana Cunha Silva[2]
Wallyson Douglas Ferreira Lopes[3]
Antônia Ravache Oliveira Silva[4]

INTRODUÇÃO

Refletir sobre a Educação Inclusiva (EI) é um desafio, pois envolve a integração de alunos com diversas deficiências, transtornos ou altas habilidades no ensino regular. É fundamental criar condições que garantam sua permanência na escola e o desenvolvimento de competências adequadas ao seu nível de ensino, bem como habilidades necessárias para a vida cotidiana. Dentre as deficiências conhecidas, a visual se destaca pela constante busca de estratégias educativas adequadas que assegurem o aprendizado equitativo em relação aos demais aluno. Apesar de políticas públicas servirem como amparo e orientações inclusivas, os estudantes com deficiência visual se deparam com a ausência de condições física, pedagógicas e ausência de dedicação dos profissionais da escola, Kuss (2016).

A deficiência visual consiste na perda ou redução da visão. A cegueira consiste na alteração total ou grave que acomete, de modo incorrigível, a perceção de cores, formas, tamanho, distância ou movimento em um campo mais ou menos abrangente. Estas podem ser congênitas ou adquiridas no nascimento ou em decorrência de doenças ou acidentes (BRASIL, 2017).No contexto escolar tradicional em que esses alunos estão inseridos, a maior parte dos conteúdos abordados depende de recursos visuais, que em sua grande maioria não possuem as devidas adaptações para os alunos com deficiência visual, o que compromete seu acesso ao conhecimento. Portanto, é essencial utilizar diversos recursos para promover a comunicação e a adaptação entre todos os alunos. Os materiais didáticos devem incluir estímulos visuais e táteis que atendam às variadas necessidades de cada estudante. Dessa forma, o material deve apresentar cores contrastantes, texturas e tamanhos adequados para que se torne útil e significativo em todas as disciplinas (DIAS, 2007).

[1] Licenciatura em Ciências Biológicas, IFPI, malustosa1@gmail.com
[2] Licenciatura em Ciências Biológicas, IFPI, mariisiuva@hotmail.com
[3] Licenciatura em Química, IFPI, Wallyson7070@gmail.com
[4] Mestra, IFPI, ravache.oliveira@ifpi.edu.br

Considerando a importância da aprendizagem de conteúdos de Ciências para a formação de sujeitos críticos e atuantes na sociedade, é necessário motivar o estudante, seja ele vidente ou com DV através de atividades estimulantes (Pimentel; & Aragon, 2018). Como muitas aulas de ciências dependem de ilustrações, como localização de organelas de células, mapas ecológicos e imagens de organismos, é fundamental que os professores utilizem estratégias alternativas que sejam de fato eficientes. A vista disso, a construção deste material surgiu com a proposta de atividade final da disciplina de Educação inclusiva para o ensino da especialização em Ciências.

Buscou-se pesquisar e confecionar materiais táteis no ensino de biologia celular para DV, visto que, os alunos sentem dificuldade de compreender estes conteúdos, associar ao seu dia a dia e entender sua importância, para garantir que todos os alunos, independentemente de sua deficiência visual, possa ter um aprendizado significativo e acessível na disciplina de ciências.

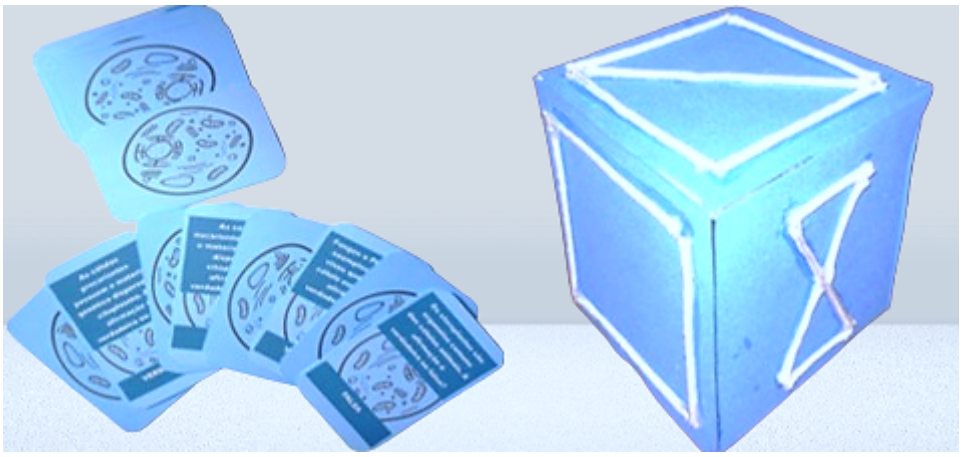
MATERIAL DIDÁTICO

Os materiais didáticos táteis inclusivos foram elaborados com o objetivo de possibilitar que os alunos com deficiência visual entendam as organelas celulares e suas funções, garantindo acesso às informações de maneira clara, dinâmica e lúdica. Para a criação do material tátil destinado aos alunos com deficiência visual, foram considerados cinco cuidados principais: utilização de cores vibrantes e contrastantes para os alunos com baixa visão, dimensões adequadas às necessidades dos estudantes, emprego de materiais simples e de baixo custo, que sejam facilmente acessíveis no dia a dia e de fácil manuseio, relevo percetível com diferentes texturas, e escolha de materiais que não representem risco.

O jogo didático contem: 1 tabuleiro com cores vibrantes para alunos com baixa visão e texturas representadas pelas cores para os alunos com cegueira com casas com texturas e relevos diferentes, 1 dado, O dado adaptado apresenta lados com números em alto relevo, feitos de corda trançada de polipropileno e revestido em E.V.A. Com grandes dimensões e cores vibrantes, o dado é fácil de manusear, permitindo que alunos cegos e com baixa visão reconheçam suas faces e numerações ao toque. Isso contribui para a autonomia dos alunos durante o jogo., 4 Pinos, 30 cartas contendo perguntas e respostas sobre o conteúdo de biologia celular, contendo questionamento sobre formas e funções das estruturas celulares

com cores vibrantes, 1 carta de regras em alto contraste para alunos com baixa visão e 1 carta contendo legenda para o significado das texturas.

Figura 1: Peças do jogo tabuleiro tátil.



Fonte: própria (2023).

PROPOSTA DE APLICAÇÃO

O objeto de conhecimento escolhido é a biologia celular, abordada no 6° ano com a temática "Vida e Evolução". Essa unidade inclui a habilidade EF06CI05, que foca na identificação e organização básica da célula por meio de imagens impressas, animações digitais e instrumentos ópticos. O conteúdo reconhece a célula como a unidade estrutural e funcional dos seres vivos, tanto unicelulares quanto pluricelulares, na perspectiva da História da Ciência. Essa abordagem está contida no capítulo 7, unidade 2, do livro *Teláris Essencial* de Fernando Gewandsznajder e Helena Pacca (2024), adotado em escolas públicas da rede regular de ensino.

A introdução das estruturas celulares e seu funcionamento ocorre no 6º ano do ensino fundamental e é um conceito crucial no aprendizado de ciências. Portanto o material didático foi construído visando permitir que os alunos com DV e baixa visão, identifiquem organelas para compreender como as células funcionam e a sua importância.

Para aplicar o material, será necessária uma aula expositiva que introduza o conteúdo e avalie o conhecimento prévio dos alunos, interagindo com as ferramentas produzidas. Cada aluno terá a oportunidade de manusear o material de forma individual, recebendo explicações sobre os esquemas, cartas e estruturas a serem trabalhadas. É essencial que essa prática seja personalizada, reconhecendo que cada aluno tem seu próprio modo de se envolver e compreender o assunto.

Para jogar, é necessário um grupo de até quatro jogadores. As regras seguem as do jogo de tabuleiro: as 30 cartas são colocadas viradas para baixo, e o jogador que tirar o maior número no dado inicia o jogo, seguindo em sentido horário. Todos começam na casa "INÍCIO". O primeiro jogador lança o dado e avança conforme o número tirado, retirando uma carta correspondente à textura da casa onde parou. Alunos com deficiência visual devem ter um tempo adicional para se localizar e identificar as texturas. Se o jogador cair em uma casa de pergunta e responder corretamente, avança uma casa; se errar, retorna à casa anterior.

As casas do jogo possuem representações táteis e cores distintas para atender alunos cegos e com baixa visão. As casas vermelhas têm textura áspera e fazem o jogador voltar uma casa; as azuis, com textura lisa, indicam uma pergunta; as verdes, com textura aveludada, significam que o jogador perdeu a vez; e as rosas, com textura granulada, permitem que o jogador avance uma casa. O objetivo é chegar primeiro ao final do jogo.

Ao criar o material adaptado, o objetivo foi garantir condições ideais de manuseio, compreensão, autonomia e aprendizagem para alunos cegos, com baixa visão e videntes no mesmo ambiente escolar. Esse material é versátil e pode ser utilizado por todos os alunos, adaptando-se a diferentes conteúdos. Um ensino de Ciências inclusivo beneficia todos os estudantes, e é crucial desenvolver materiais táteis que promovam a acessibilidade ao conhecimento científico. Essas iniciativas são fundamentais para enriquecer as aprendizagens e facilitar a abstração dos conteúdos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao IFPI que através da professora da disciplina de Educação Inclusiva foi responsável pela orientação desde a construção do projeto e aos colegas do grupo, pelo cuidado na construção do projeto e na elaboração de ideias.

REFERÊNCIAS

BRASIL, Ministério da Educação. **Formação continuada a distância de professores para o atendimento educacional especializado deficiência visual**. Brasília, DF: Ministério da educação, 2017. Disponível em: http: // portal.mec.gov.br/seesp/arquivo/pdf/aee_dv.pdf. Acesso em: 5 de jul. 2019.

DIAS, Elizabet de Sá; CAMPOS, Izilda Maria de; CAMPOLINA, Myriam Beatriz Silva. **Atendimento Educacional Especializado em Deficiência Visual**. Brasília, DF,

2007. Disponível em: . Acesso em: 23 mai. 2024.

KUSS, P. F. **Análise da inclusão das crianças cegas na educação regular: um olhar para a tecnologia assistiva**. 2016. Dissertação (Mestrado em Educação) – UNIVALI. ITAJAÍ (SC), 2016.

Pimentel, A. G., & Aragon, G. T. (2018). **Jogos pedagógicos e a interação entre estudantes deficientes visuais e videntes**. RevistAleph. XV (30), 254-269.

EXPLORANDO AS TEORIAS DE DARWIN E LAMARCK: MATERIAL DIDÁTICO DESENVOLVIDO A PARTIR DA EXPERIÊNCIA DO PIBID

autores

INTRODUÇÃO

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), compreende que as teorias evolutivas devem ser relacionadas com a seleção natural, comparando os ideais e pontuando semelhanças e diferenças, possibilitando que os estudantes desenvolvam um pensamento crítico a respeito da evolução (Brasil, 2018).

Nesse sentido, as teorias de Darwin e Lamarck se caracterizam como duas das principais teorias da biologia moderna, já que suas bases e seus estudos foram cruciais para aqueles que vieram depois, sendo o Lamarckismo marcado pelo estudo dos caracteres adquiridos e da evolução das espécies e Darwin revolucionando através da chamada seleção natural. Então, pode se basear que essas duas teorias são diferentemente apresentadas nos livros didáticos e nas aulas de biologia em todo Brasil. Darwin sendo apresentado como modelo de cientista e Lamarck apenas como um teórico especulativo, sonhador, tendo a sua teoria deformada e distante da formulação original, como afirmam Almeida e Da Rocha Falcão (2011).

Portanto, o objetivo deste material didático foi promover o ganho de aprendizagem aos estudantes, facilitando a compreensão dos conceitos de evolução propostos por Darwin e Lamarck, bem como entender sua real importância nos dias atuais. Ensinar conteúdos de maneira lúdica facilita o entendimento e a assimilação, podendo atuar como uma estratégia que favorece a compreensão de conceitos, reforça o aprendizado e estimula a interação entre os estudantes. Essa abordagem amplia a criatividade e desperta a competitividade e a colaboração (Fialho, 2007).

MATERIAL DIDÁTICO

O material didático foi desenvolvido para a disciplina de Ciências, especificamente para os estudantes do 9º Ano do Ensino Fundamental, e tem como objetivo de aprendizagem “Reconhecer que as teorias evolutivas são conhecimentos cientificamente embasados e historicamente construídos” (Brasil, 2018).

Conforme a BNCC, a habilidade EF09CI10 apresenta que se deve “Comparar

as ideias evolucionistas de Lamarck e Darwin apresentadas em textos científicos e históricos, identificando semelhanças e diferenças entre ideias e sua importância para explica a diversidade biológica (Brasil, 2018).

Nesse sentido, de modo a atender ao objetivo proposto foram elaborados dois instrumentos didáticos, sendo a primeira uma ferramenta de experimentação, abordando questões sobre adaptações e evolução; e a segunda um jogo expondo o Lamarckismo.

Na elaboração da primeira ferramenta interativa, intitulada “Darwin e suas teorias”, foram utilizadas diferentes variedades de sementes, como feijão, milho e girassol, para ilustrar a diversidade de alimentos disponíveis para as espécies da fauna que poderiam utilizar esses recursos para alimentação. Assim, vários utensílios, como pinças, tesouras, prendedores de roupa, dentre outros, foram selecionados para representar os distintos formatos de bicos dos pássaros e suas adaptações alimentares ao longo do tempo. Esses itens foram organizados em uma bandeja, simulando um ambiente controlado onde os alunos puderam experimentar e observar como cada “bico” se ajusta melhor a determinados tipos de alimentos, demonstrando as teorias de Darwin e Lamarck sobre adaptação e evolução (Figura 1).

Figura 1: Material didático “Darwin e suas teorias” aplicado aos estudantes 9º ano de uma escola pública do ensino fundamental em Salgueiro-PE. A – Instrumento didático montado para aplicação; B – Estudantes utilizando o material.

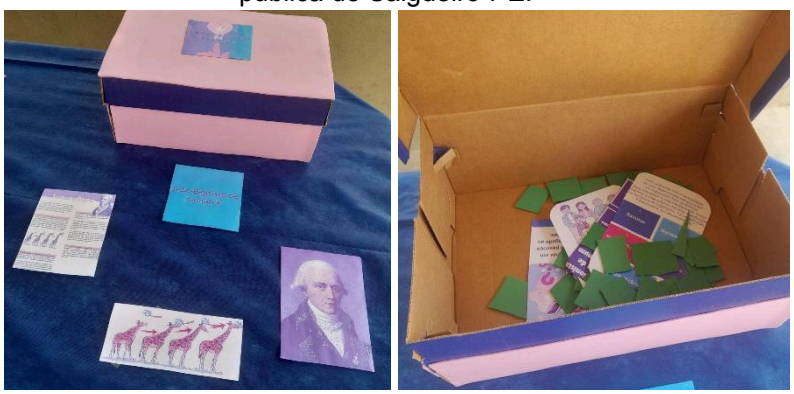


Fonte: própria (2024).

A segunda ferramenta intitulada de “O mundo de Lamarck”, que complementou a anterior, foi elaborada como um jogo de perguntas e respostas, utilizando uma caixa de sapato customizada, que continha perguntas e imagens relacionadas à teoria (Figura 2). Os alunos podiam realizar até três tentativas, ou seja, retiravam três papéis da caixa, que apresentavam perguntas ou ilustrações pertinentes ao assunto. Com base nas questões sorteadas, os estudantes procuravam responder de acordo com o que haviam aprendido em sala de aula,

promovendo a memória e o entendimento dos conceitos fundamentais do Lamarckismo. Esse exercício, além de servir como uma forma de fixação e revisão, promovia uma maior assimilação do conteúdo, oferecendo uma experiência mais divertida e participativa, o que, consequentemente, estimula o interesse e melhora o entendimento dos estudantes sobre o assunto em questão.

Figura 2: Caixa de perguntas aplicada aos estudantes 9º ano do ensino fundamental de uma escola pública de Salgueiro-PE.



Fonte: própria (2024).

PROPOSTA DE APLICAÇÃO

Segundo Freire (2011), “quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender”. Porém, para que aconteça a aprendizagem os professores precisam reconhecer o aluno como sujeito da sua aprendizagem e como alguém que realiza uma ação, uma vez que a aprendizagem é um processo interno (Delizoicov *et al.*, 2009). Para os mesmos autores o professor é um mediador dos conhecimentos, ou seja, facilitador da ação do aluno ao aprender.

Desta forma, tomando esses conceitos como premissa, as ferramentas descritas foram aplicadas na Escola de Referência em Ensino Fundamental (EREF) José Vitorino de Barros, localizada no município de Salgueiro, Pernambuco. Essas atividades, voltadas para os estudantes do 9º ano, foram desenvolvidas e organizada pelos bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID).

O material didático sendo aplicada em sala de aula, permite a seguinte dinâmica: primeiramente, a atividade começaria com uma breve introdução teórica, pois os estudantes precisam de um conhecimento prévio acerca dos conceitos de Lamarck e Darwin para compreender o intuito das sementes e os “bicos”, para os mesmos formularem hipóteses e associar com que aprenderam em sala. Em seguida, a sala seria dividida em grupos e cada grupo receberia uma bandeja com

os materiais simulando os bicos das aves e as sementes, sendo o professor o mediador, incentivando perguntas e discussões sobre o que cada aluno está observando e os possíveis motivos por trás dessas adaptações. Por fim, cada grupo apresenta suas hipóteses para a turma e o professor consolida o conteúdo a partir das ideias e discussões que surgirem. A caixa das perguntas pode ser usada tanto como consolidação da aprendizagem, bem como avaliação da mesma.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à CAPES, que, por meio do PIBID, possibilitou a realização deste projeto e contribuiu para nosso desenvolvimento profissional e acadêmico.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. V. de; DA ROCHA FALCÃO, J. T. As teorias de Lamarck e Darwin nos livros didáticos de Biologia no Brasil. **Ciência & Educação**, Casa Caiada - Olinda, PE, v. 16, n. 3, p. 649-665, 10 jan. 2011. DOI https://doi.org/10.1590/S1516-73132010000300010 Disponível em https://www.scielo.br/j/ciedu/a/DzHzGT83c3M5NV3sL3QTdyM/?lang=pt# Acesso em: 28 out. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/conselho-nacional-de-educacao/base-nacional-comum-curricular-bnce Acesso em: 28 de out. 2024.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. C. A. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos.** São Paulo: Cortez, 2002. 364p.

FIALHO, Neusa Nogueira. **Jogos no Ensino de Química e Biologia.** Curitiba: IBPEX, 2007.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia saberes necessários à pratica docente**. São Paulo: Paze Terra, 2011. p. 24, 30, 32.

CORRIDA NA RETA NUMÉRICA UM INSTRUMENTO POTENCIALIZADOR DO ENSINO E APRENDIZAGEM DE ADIÇÃO E SUBTRAÇÃO COM NÚMEROS INTEIROS

Luana Aguiar de Almeida[1]
Clarissa de Oliveira Rubim Sousa[2]
Antonio Evangelista Ferreira Filho[3]

INTRODUÇÃO

O presente trabalho visa apresentar o jogo Corrida na reta numérica como um instrumento potencializador do ensino e aprendizagem das operações de adição e subtração com números inteiros. O jogo possibilita a manipulação e visualização prática do comportamento dos resultados das operações na reta numérica. O material surgiu a partir da proposta de um projeto de extensão denominado “A conta é de quê?”, criado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI, *campus* Teresina Central, esse projeto deu-se a partir dos recorrentes relatos dos graduandos do curso de Licenciatura em Matemática durantes as socializações da disciplina de Estágios I e II, onde os licenciandos relataram que durante suas experiências nas escolas-campos, os alunos demonstravam grandes dificuldades em interpretar e utilizar as quatros operações básicas: adição, subtração, multiplicação e divisão. Assim, o objetivo do projeto em questão foi criar ou reproduzir instrumentos de ensino que trabalhassem com até quatros operações de forma que amenizassem as lacunas observadas.

Nesse sentido, no contexto do projeto, as atividades foram divididas em pesquisas bibliográficas, escolha, criação, teste dos instrumentos e aplicações em escolas públicas das cidades de Teresina - PI e Timon - MA. Assim, na fase de pesquisa bibliográfica, a autora deste relato e membro do projeto de extensão escolheu trabalhar com as operações de Adição e Subtração no conjunto dos números inteiros, escolhendo para seu instrumento de ensino a metodologia de jogos, criando assim um instrumento autoral denominado “Corrida na Reta Numérica”.

Durante o ciclo do Ensino Fundamental I até o 6º ano é criada a ideia de que

[1] Licenciatura em Matemática, IFPI - Campus Teresina Central, catce.2021111lmat0131@aluno.ifpi.edu.br
[2] Licenciatura em Matemática, IFPI - Campus Teresina Central, catce.2020111lmat0119@aluno.ifpi.edu.br
[3] Mestre, IFPI - Campus Teresina Central, evangelista@ifpi.edu.br

adições e subtrações resultam apenas em números positivos, ao chegarem no 7º ano do Ensino Fundamental II, os alunos entram em conflitos pois é

> "quando o professor começa a convencê-los da existência de valores menores que zero. Nessa fase do ensino, um dos grandes problemas para a aprendizagem dos números inteiros relativos, o qual vem sendo investigado por pesquisadores em Educação Matemática é a introdução do conceito de número negativo." (Nascimento, p. 2, 2004)

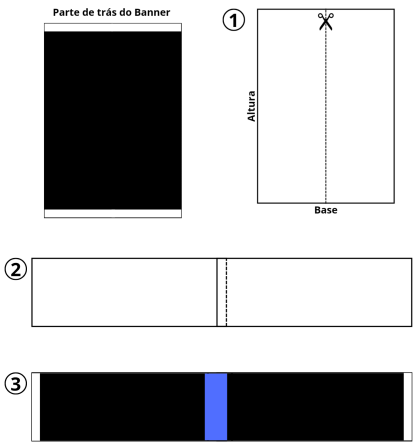
Assim, como forma de auxiliar o professor na apresentação das operações com números inteiros e até em atividades diagnósticas, o jogo "Corrida na reta numérica" atua como um instrumento que potencializa a assimilação e comportamento das operações na reta numérica.

MATERIAL DIDÁTICO

O jogo "Corrida na Reta Numérica" é composto por um simulacro de pista de corrida com uma reta numérica na sua lateral, quatro carrinhos nas cores azul, verde, vermelho e amarelo, dois dados nas cores azul (representando os números positivos) e vermelho (os negativos). Os materiais para a produção desse jogo foram, em sua maioria, reutilizados

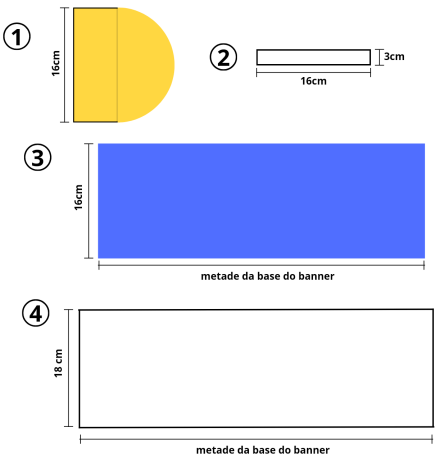
A pista foi feita a partir de um Banner, retalhos de Etileno Acetato de Vinila (EVA). Abaixo, as Figuras 1 e 2 demonstram como foi produzida.

Figura 1: etapas da produção da pista.



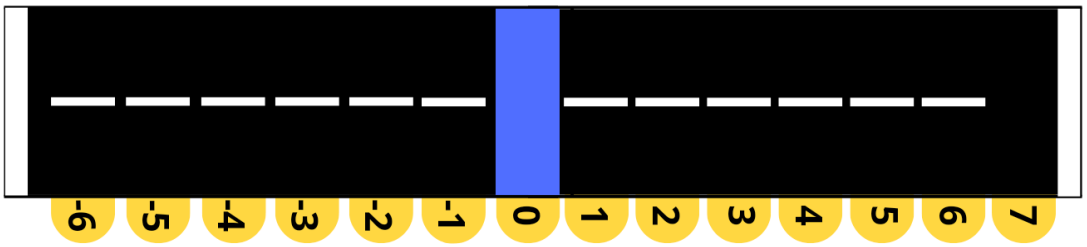
Fonte: própria (2024).

Figura 2: detalhamento das peças feitas em EVA.



Fonte: própria (2024).

Figura 3: Produto final.



Fonte: própria (2024).

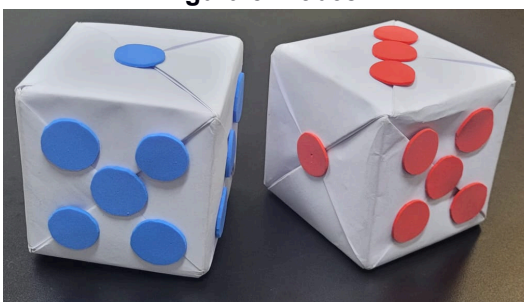
Para fazer os carrinhos, foram utilizadas garrafas PET de 200ml pintadas por dentro com tintas verde, azul, vermelho e amarelo. A produção dos pneus foi com EVA preto e palitos de churrasco. Os dados foram feitos de papel sulfite A4 usando técnicas de dobraduras.

Figura 4: Carrinhos.



Fonte: própria (2023).

Figura 5: Dados.



Fonte: própria (2023).

Para jogar é necessário de dois a quatro participantes, onde cada um deve realizar operações de soma e subtração com os números inteiros contidos nos dados lançados, no qual, o resultado determina a direção e a quantidade de números que o carrinho anda pela pista. Para a realização das operações são jogados dois dados de maneira aleatória: o dado azul representa os números positivos e o dado vermelho os negativos. O resultado das operações feitas mentalmente pelo participante da vez, determina se o carrinho andará para frente em casos de resultados positivos, andará para trás em resultados negativos ou se ficará parado caso o resultado seja zero. A partida é iniciada na faixa azul que representa o número zero. O ganhador é determinado quando um dos participantes conseguir chegar na faixa do número sete.

PROPOSTA DE APLICAÇÃO

“Corrida na Reta Numérica" é um jogo que tem o objetivo de promover uma aprendizagem satisfatória, abordando os conteúdos de Adição e Subtração com os

números inteiros — assuntos fundamentais da matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental. Segundo a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (2018, p.), o jogo trabalha as seguintes habilidades:

> (EF07MA03) Comparar e ordenar números inteiros em diferentes contextos, incluindo o histórico, associá-los a pontos da reta numérica e utilizá-los em situações que envolvam adição e subtração.
>
> (EF07MA04) Resolver e elaborar problemas que envolvam operações com números inteiros. (Brasil, 2018, p. 3)

Ao aplicar esse material em sala de aula, de preferência no 7º ano, pode-se inicialmente fazer uma aula introdutória sobre os assuntos citados. O professor inclusive pode utilizar o material para fazer a demonstração da reta numérica durante essa introdução do conteúdo e exemplos das operações análogas ao funcionamento do jogo.

Após esse momento introdutório, a turma pode ser dividida em equipes de até 4 pessoas. Cada equipe terá o momento para manipular o jogo. Como sugestão, o professor pode passar uma lista de problemas envolvendo adição e subtração, de forma que enquanto o jogo é passado de uma equipe para outra, as mesmas ficarão envolvidas na atividade. Outra sugestão é que o professor possa imprimir o tabuleiro da pista (Figura 3), dois moldes de dados de cores distintas e usar pinos ou carrinhos de brinquedos coloridos proporcionais ao tamanho da pista impressa, de forma que cada equipe fique com um jogo.

Assim, a dinâmica proporcionará que todos os alunos participem ativamente e desenvolvam as habilidades propostas pela BNCC, como também reforçando o cálculo mental e o pensamento estratégico.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar minha gratidão a todos envolvidos neste projeto. A dedicação e comprometimento de cada um foram essenciais para que pudéssemos alcançar nossos objetivos e transformar esta ideia em realidade.

Agradeço também a todos que contribuíram direta ou indiretamente com este projeto, aos professores e ao LABDEC. Juntos construímos algo significativo. Muito obrigada a todos!

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, 2018.

NASCIMENTO, Ross Alves do. Explorando a reta numérica para identificar obstáculos em adição e subtração de números inteiros relativos. **ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**, v. 8, 2004.

BINGO DOS INTEIROS: UMA ABORDAGEM LÚDICA PARA O ENSINO DAS OPERAÇÕES MATEMÁTICAS

Teresinha Vilani Vasconcelos de Lima[1]
Antonio Evangelista Ferreira Filho[2]
Emanuela Páscoa Galvão[3]
Marlúcia da Silva Bezerra Lacerda[4]

INTRODUÇÃO

A aprendizagem de operações matemáticas envolvendo o conjunto dos números inteiros é um desafio significativo para muitos estudantes, fato observável durante o período de estágios supervisionados nas escolas públicas do Estado do Piauí. O domínio dessas operações é fundamental tanto para o sucesso em matemática, como também para o desenvolvimento de habilidades de raciocínio lógico e resolução de problemas. Diante desse cenário, a utilização de materiais didáticos inovadores torna-se um grande vetor para despertar o interesse e atenção dos alunos, além de facilitar o processo de ensino-aprendizagem.

A criação do "Bingo dos Inteiros" surge da necessidade de abordar a dificuldade que muitos alunos enfrentam ao aprender operações matemáticas com números inteiros, visto que a matemática, frequentemente rotulada como uma disciplina árida e desafiadora, pode beneficiar-se de métodos inovadores que promovam a interação e o interesse dos estudantes. Não obstante, o uso de jogos educativos, como o Bingo, proporciona um ambiente de aprendizagem mais dinâmico e prazeroso, permitindo que os alunos pratiquem conceitos matemáticos de forma lúdica.

Além disso, o “Bingo dos Inteiros” visa propiciar um ecossistema em que os alunos possam aprender em conjunto, colaborando entre si, e incentivando a troca de ideias e estratégias durante o jogo. Diante disso, essa abordagem lúdica facilita a compreensão dos conteúdos, contribui para o desenvolvimento de habilidades sociais e cognitivas, fator de grande importância para o aprendizado dos estudantes. Dessa forma, o jogo busca ensinar operações matemáticas, tornando-a mais acessível e divertida, e também trabalhar o aspecto social dos alunos, auxiliando na

[1] Mestre, Docente Instituto Federal do Piauí/ LABDEC, vilani@ifpi.edu.br
[2] Mestre, Docente do Curso de Licenciatura em Matemática, Instituto Federal do Piauí, evangelista@ifpi.edu.br
[3]Mestre, Docente, Secretaria de Educação de Fortaleza, emanuelapascoa@hotmail.com
[4] Doutora, Docente do LABDEC, IFPI/Campus Teresina Central, marlucia.lacerda@ifpi.edu.br

formação cívica e moral dos discentes.

Portanto, este manuscrito apresenta o instrumento pedagógico chamado "Bingo dos Inteiros", que foi um material didático desenvolvido no Laboratório Didático de Ensino de Ciências do Departamento de Formação de Professores do Campus Teresina Central do Instituto Federal do Piauí (LABDEC/DFPRO/CATCE/IFPI), com o intuito de auxiliar professores e alunos na compreensão e prática das operações matemáticas relacionadas ao conjunto dos números inteiros. A proposta do “Bingo dos Inteiros” é oferecer uma abordagem lúdica e interativa, que estimula a participação ativa dos estudantes e promove um ambiente de aprendizado mais dinâmico. Nesse sentido, por meio de jogos, os alunos podem explorar conceitos matemáticos de forma mais prazerosa e divertida, o que pode contribuir para a retenção do conhecimento e o desenvolvimento de habilidades práticas.

Neste contexto, acredita-se que, ao integrar estratégias lúdicas ao ensino, seja possível não apenas melhorar a compreensão das operações com números inteiros, mas também despertar o interesse dos alunos pela matemática, removendo os rótulos de disciplina transformando-a em uma disciplina mais acessível e atraente.

MATERIAL DIDÁTICO

O "Bingo dos Inteiros" é um jogo educativo lúdico desenvolvido no LABDEC/IFPI, projetado para ser aplicado em em sala de aula, ou em espaços escolares fora da sala de aula, que relaciona elementos de diversão (jogo) com o conteúdo matemático das operações matemáticas envolvendo números inteiros. O jogo é composto por:

Cartelas de bingo: Cada cartela contém uma grade de 5x5, preenchida com números inteiros variados (positivos e negativos). As cartelas são diferentes entre si, permitindo que cada aluno tenha uma experiência única durante o jogo.

Globo de números: Um conjunto de bolinhas com números que serão sorteados ao longo do jogo. Esses números referem-se a expressões matemáticas (por exemplo, soma, subtração, multiplicação) que resultem em números inteiros.

Regulamento do jogo: Instruções sobre as regras do jogo, incluindo como marcar os números, e as diferentes formas de vencer (linha, coluna, ou cartela cheia).

Material de apoio: Ficha de apoio com as expressões matemáticas que fica com o organizador do bingo, prancheta, papel, lápis e borracha, para os alunos efetuarem a resolução das expressões, pincel para marcar o número na cartela.

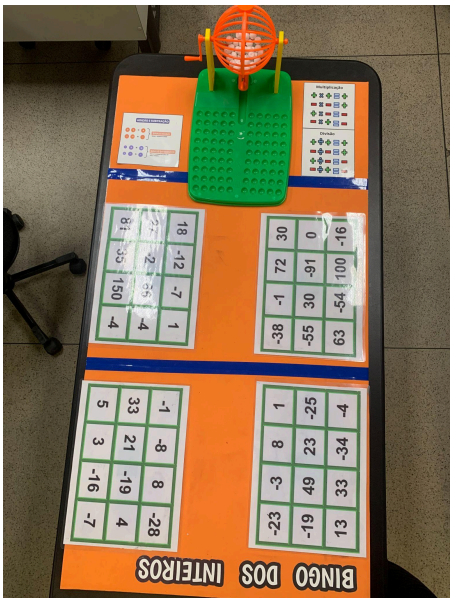
O instrumento pedagógico foi desenvolvido com o intuito de ajudar os alunos a praticar e solidificar o entendimento das operações básicas (adição, subtração, multiplicação e divisão) envolvendo números inteiros, ressaltando o jogo de sinais que é um ponto de difícil compreensão dos alunos. Além de estimular o pensamento crítico e a capacidade de resolver problemas através da dinâmica com os números, relacionando-os com aspectos do cotidiano para que haja uma maior contextualização da matemática. Concomitantemente, propiciar a colaboração e o trabalho em grupo dos alunos, promovendo discussões sobre estratégias e abordagens para resolver as expressões. Ademais, transforma a percepção dos alunos sobre a matemática, tornando-a mais acessível e divertida, resultando em um maior interesse no estudo da disciplina.

Cabe ressaltar que, o Bingo dos Inteiros é indicado para alunos do Ensino Fundamental, no qual se introduzem os conceitos de números inteiros. Entretanto, dependendo do nível de dificuldade que os alunos de ensino médio possuem no assunto, é possível que seja aplicado também para esse público.

O bingo dos inteiros pode ser jogado em grupos de 2 a 30 alunos, a depender do tamanho da turma e da quantidade de cartelas, bem como se a atividade será realizada individualmente ou em grupo. A duração pode variar de 30 a 60 minutos, dependendo do número de rodadas e da dinâmica da turma. Após a atividade, os professores podem realizar uma breve avaliação para medir a compreensão dos alunos, solicitando que expliquem as operações realizadas durante o jogo.

O "Bingo dos Inteiros" é uma ferramenta valiosa que busca ensinar, e criar um ambiente positivo e colaborativo para a aprendizagem matemática.

Figura 1: Material didático “jogo dos inteiros” produzido no projeto “A conta é de que? ” no IFPI/CATCE.



Fonte: própria (2024).

PROPOSTA DE APLICAÇÃO

O “Bingo dos Inteiros” é um instrumento pedagógico que consiste na utilização de uma abordagem lúdica direcionada ao ensino das quatro operações básicas da matemática (soma, subtração, divisão e multiplicação) no conjunto dos números inteiros, destinado, especialmente, para os alunos a partir do 7º ano do Ensino Fundamental Final.

1. Cada aluno pegará uma prancheta, folha de papel A4, lápis ou caneta.
2. Cada aluno escolhe uma cartela para ser preenchida
3. O professor (mediador) ficará com a ficha principal contendo as expressões numéricas
4. O mediador sorteará através do globo, um número. E cada número terá sua expressão correspondente na ficha principal
5. O mediador irá verbalizar em voz alta (ou escrever no quadro) a expressão sorteada para todos os participantes escutarem. É sugerido durante essa etapa fazer alusões a aspectos do cotidiano dos alunos, como por exemplo: crédito, dívida, dinheiro, frutas.
6. Os alunos deverão responder as expressões, e marcará com pincel na sua cartela se a resposta da expressão estiver presente.
7. Vence o jogo aquele que completar sua cartela com as respostas corretas das expressões sorteadas.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos os professores do Instituto Federal do Piauí que me orientaram na elaboração deste trabalho.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

KISHIMOTO, Tisuko Morchida. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2001.

EXPLORANDO O SISTEMA SOLAR ATRAVÉS DO TABULEIRO: INCLUSÃO DE ALUNOS COM AUTISMO

Marilene Alves da Anunciação[1]
Laine de Oliveira Lopes[2]
Patrícia Maria do Perpétuo Socorro do Vale Nascimento[3]
Antônia Ravache Oliveira Silva[4]

INTRODUÇÃO

O presente trabalho é resultado de um estudo realizado na disciplina de Educação Inclusiva do Curso de Especialização em Ensino de Ciências do IFPI. Trata-se de um jogo como estratégia para abordar o conteúdo do Sistema Solar no 6º (sexto) ano do ensino fundamental. As atividades lúdicas são capazes de promover a criança a aprender de forma prazerosa, desenvolver a imaginação, o raciocínio lógico, a expressão, superar desafios, formular hipóteses, ações estratégicas que envolvam disciplina (SANTOS, FLORIANO, 2023).

De acordo com Franco (2023), a inclusão adequada de crianças autistas nas escolas proporciona uma melhora na socialização, na autoestima, no aprendizado acadêmico e na autonomia. Como vimos, os jogos lúdicos podem ajudar no desenvolvimento de estudantes com autismo de várias maneiras (SANTOS, FLORIANO, 2023), bem como o apoio da família é fundamental para o sucesso da inclusão.

Pensando nisso, apresentamos aqui, um material didático para trabalhar de forma inclusiva e buscamos explorar o Sistema Solar com alunos autistas ou não e inspirar a curiosidade sobre o universo por meio do “Tabuleiro do Sistema Solar” de forma sequenciada, onde os alunos podem organizar os planetas na ordem correta a partir do Sol, e apresenta perguntas simples e respostas sobre o conteúdo abordado. O tabuleiro foi escolhido para incluir e chamar a atenção do aluno autista, despertar o interesse em aprender de forma lúdica e satisfatória, buscando atender às suas necessidades de aprendizagens.

[1] Licenciatura em Educação do Campo/Ciências da Natureza, Instituto Federal do Piauí, marilenedjf@outlook.com
[2] Licenciatura em Física, Instituto Federal do Piauí, oliveiralaine582@gmail.com
[3] Bacharel em Quimica Industrial, Instituto Federal do Piauí, patriciaisadora1@gmail.com
[4] Mestra, Instituto Federal do Piauí, ravache.oliveira@ifpi.edu.br

MATERIAL DIDÁTICO

O tabuleiro do Sistema Solar busca promover uma aprendizagem mais atrativa para alunos autistas, e pode ser usado por todos os alunos, tornando a aula mais inclusiva. Ele é composto por um conjunto de casas numeradas do 1 ao 20 que definem o percurso do jogo. Onde cada casa representa uma pergunta referente ao Sistema Solar, bem como possui pegadinhas que deixam o jogo mais atrativo.

O objetivo do tabuleiro é ensinar sobre o Sistema Solar de maneira lúdica na disciplina de ciências, proporcionando uma aprendizagem eficaz e interessante para alunos com transtorno do espectro autista, utilizando as formas e cores do tabuleiro. Para confeccionar o material didático foram usados: Papel cartão, E.V.A, colas, pincéis, coleção de cera, régua, lápis, borracha, tesoura, imagens do Sistema Solar, dados, peças de jogo, cartas de instruções simples. Vale ressaltar que todos esses materiais são de fácil acesso e de baixo custo.

Para confeccionar esse tabuleiro do Sistema Solar, o professor poderá seguir os seguintes passos: 1º - Separe os materiais necessários listados anteriormente; 2º - Cole 2 papéis cartões para ficar uma base maior; 3º - Faça o molde do caminho para desenhar no E.V.A; 4º - Depois cole o caminho de E.V.A na base do papel cartão com cola de isopor; 5º - Faça moldes das figuras para colar na base do papel cartão ao lado do caminho a ser percorrido durante o jogo; 6º - Faça os moldes das figuras (Sistema Solar) e outras figuras relacionadas em E.V.A. Com as figuras prontas, cole no local definitivo na base do papel cartão; 7º - Defina perguntas e pegadinhas no caminho a ser percorrido; 8º - Confeccione o dado para ser lançado no tabuleiro. O dado pode ser feito de papelão e folha branca ou colorida; 9º - Confeccione as peças do jogo (peões, início e chegada). Use sua imaginação e 10º - Decore o tabuleiro para chamar a atenção dos alunos autistas.

Figura 01: Tabuleiro do Sistema Solar.



Fonte: própria (2024).

A seguir será apresentado as regras do jogo do tabuleiro:

Objetivo: Ser o primeiro jogador a alcançar o fim do caminho.

Preparação: Cada jogador escolhe uma peça e a coloca na posição inicial; decida a ordem dos jogadores e divida a sala em grupos, se for grupos de poucos alunos faça várias rodadas para que todos participem.

Movimento: Os jogadores lançam um dado para determinar quantas casas avançam; movem- se ao longo do tabuleiro percorrendo a quantidade de casas determinadas pelo dado e onde o peão do jogador parar, o professor deve realizar a pergunta referente aquele número e se o aluno acertar a pergunta ele pode continuar na casa onde está seu peão, mas se errar deve voltar para a posição anterior; cada casa do tabuleiro representa uma pergunta ou pegadinha e utilize imagens nos dados ou dados grandes e coloridos para facilitar o reconhecimento dos números.

Casas Especiais: Ao longo do percurso existe várias pegadinhas, fazendo o jogador voltar duas casas, perder a vez, avançar três casas e passar uma rodada sem jogar; pergunta bônus: se o jogador acertar a pergunta ele poderá avançar 5 casas e se perder ele terá que voltar ao início do jogo; pegadinha sempre será as casas onde constam as figuras do Sistema Solar (Cometa, asteroide, meteoro, planetas) e cada figura representa uma pegadinha.

Vencer o Jogo: O jogador que alcançar a linha de chegada que fica no final vence o jogo.

Portanto, para o docente trabalhar esse jogo com alunos autistas é necessário que as regras sejam simples e claras para evitar confusões, utilize rotinas consistentes durante o jogo para proporcionar segurança e previsibilidade, dê feedback positivo frequentemente para manter o aluno motivado, bem como é de suma importância que os discentes joguem em um ambiente calmo e sem distrações para ajudar na concentração.

PROPOSTA DE APLICAÇÃO

Este material pode ser utilizado em salas de aulas do 6º ano do ensino fundamental que possuam alunos autistas, o conteúdo sobre o Sistema Solar pode ser abordado por meio de um jogo de tabuleiro adaptado que visa facilitar a compreensão e a interação por meio de imagens dos planetas e objetos grandes e colorido pra chamar a atenção dos alunos.

A aplicação em sala inicia-se com uma introdução sobre o conteúdo abordado no tabuleiro, seguida de uma dinâmica em grupos. Se for grupos de poucos alunos o professor precisa fazer várias rodadas para que todos participem. Ao final, uma reflexão acompanhada do professor reforçando o aprendizado e destacando as experiências do jogo.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos imensamente à professora Antônia Ravache Oliveira Silva e ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI/Campus Teresina Central pela oportunidade de participar deste evento. Vai ser uma honra para nós poder contribuir e aprender trocando experiências com outros profissionais.

REFERÊNCIAS

ASTH, Rafael. Satélites Naturais: conheça as luas do sistema solar. **Toda Matéria**, [s.d.]. Disponível em: https ://www.toda materia.com.br/satelites-naturais/. Acesso em: 4 jun. 2024.

CASTILHO, Rubens. Sistema Solar. **Toda Matéria**, [s.d.]. Disponível em: https://www.todamateria.com.br/sistema-solar/. Acesso em: 3 jun. 2024.
Dicas para professores que trabalham com crianças Autistas. **NeuroSaber**, 2021. Disponível em: https://institutoneurosaber.com.br/dicas-para-professores-que-trabalham-com-criancas- autistas/. Acesso em: 04 jun. 2024.

EIRAS, Gabriela Franco de Oliveira. **Abordagens e benefícios da inclusão escolar de crianças autistas**. Canal Autismo, 2023. Disponível em: https://www.canalautismo.com.br/artigos/abordagens-e-beneficios-da-inclusao-escolar-decriancas-autistas/. Acesso em: 05 jun. 2024.

GOUVEIA, Rosimar. Planetas do Sistema Solar. **Toda Matéria**, [s.d.]. Disponível em: https://www.todamateria.com.br/planetas-do-sistema-solar/. Acesso em: 3 jun . 2024.

SANTOS, Cristiane Alves dos; FLORIANO, Genilson. **A importância do lúdico na inclusão de estudantes com autismo**. Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS, 2023. Disponível em: https://repositorio.ufms.br/handle/123456789/7480. Acesso em: 28 out. 2024

CRISPR CAS9: UM MODELO DIDÁTICO DE EDIÇÃO GENÉTICA

Sara Ribeiro de Mesquita[1]
Marlúcia da Silva Bezerra Lacerda[2]
José Williams Gomes de Oliveira Filho[3]

INTRODUÇÃO

A aprendizagem dos conteúdos de genética é desafiadora para muitos estudantes, muitas vezes devido às exigências de conceitos que não foram aprendidos anteriormente atrapalhando a construção de novos significados e entendimento de processos científicos, muitas vezes ocorre por não terem contato dinâmico com este objeto de estudo, que poderia ser esclarecido se fossem auxiliados com recursos didáticos adequados (Freitas *et al.,* 2020).

Nesse sentido, metodologias ativas de caráter investigativo são difundidas por propor práticas com demonstrações didáticas que possibilitam uma compreensão aprofundada de estudos na área de genética. Novas técnicas de engenharia genética possibilitam combinações e recombinações no material genético dos seres vivos na terra e deve ser devidamente evidenciada e informada no contexto escolar (Moura; Silva, 2019). Um segmento pouco abordado de biotecnologias em genética na sala de aula e carece de modelos didáticos é a clonagem, exames de DNA voltados ao teste de paternidade, edição genética por Crispr Cas-9, entre outros. Essas técnicas e exames de sequenciamento genético ainda não são conhecidos para inúmeras pessoas na população brasileira, e a fragilidade de transmitir esses conteúdos com qualidade em sala de aula ainda é uma trave a ser solucionada (Campêlo, 2021).

Dentre os empecilhos que podem atrapalhar a compreensão dos alunos sobre tecnologias e conceitos genéticos em sala de aula, um que está em debate na sociedade é a falta de assistência necessária em escolas públicas e particulares para pessoas com perda auditiva e visual. Segundo dados de 2019 relatados pela Organização das Nações Unidas (United Nations Organization: ONU) a população global de 2050 será 9,7 bilhões de pessoas, e segundo as informações relatadas em

[1] Graduanda em Licenciatura de Ciências Biológicas, Instituto Federal de Ciências e Tecnologia do Piauí - IFPI, Saramesquita.x@gmail.com
[2] Doutora em Ciência Animal, docente do Instituto Federal de Ciências e Tecnologia do Piauí – IFPI/LABDEC, marlucia.lacerda@ifpi.edu.br
[3] Doutor em Genética docente do Instituto Federal de Ciências e Tecnologia do Piauí – IFPI, williamsfilho@ifpi.edu.br

2024 da Organização Mundial de Saúde (World Health Organization: WHO), estimou que até 2050 existão dois bilhões e meio de pessoas com perda auditiva total ou parcial, e paralelamente estima-se que no futuro existam 61 milhões de pessoas cegas e com deficiência visual entre severa e moderada (Bourner *et al*., 2021).

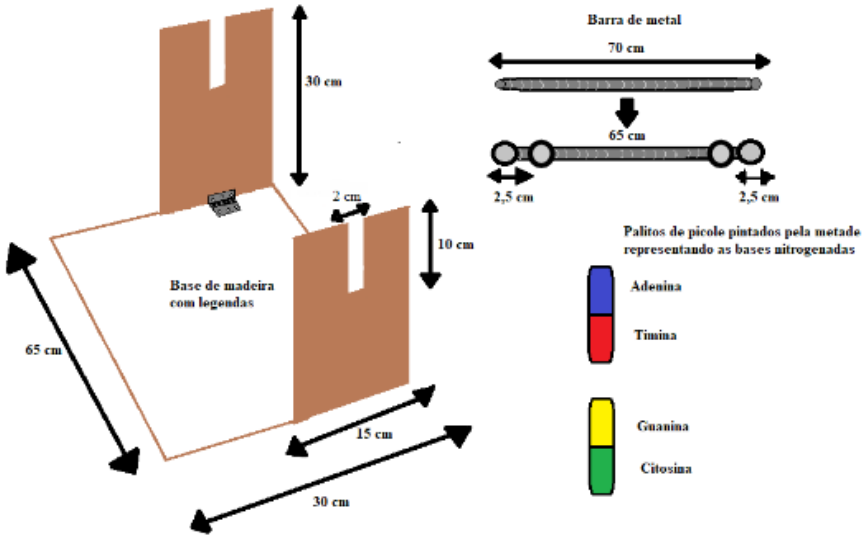
Portanto, este estudo teve como objetivo desenvolver um material didático para auxiliar na compreensão sobre a técnica Crispr Cas9: uma ferramenta de edição do material genético, com acessibilidade, viabilizando a aproximação dos discentes do ensino médio com biotecnologias envolvendo genética, promovendo dessa forma uma extensão do letramento científico em um ensino inclusivo que pode ser utilizada para todos os alunos em sala de aula, testada na escola pública.

MATERIAL DIDÁTICO

Este trabalho está organizado em duas vertentes principais. A primeira consiste na construção do modelo didático (MD) intitulado como “Crispr Cas9: uma edição genética” e a segunda prioriza a sequência didática (SD) para a aplicação deste MD em sala de aula. A fim de deixar o MD mais inclusivo e intuitivo foram elaboradas legendas que auxiliam na aplicação do instrumento de ensino pelo professor e na compreensão do conhecimento pelos alunos.

Foram utilizados materiais diversificados, visando uma abordagem em ambientes diferentes com práticas pedagógicas dentro e fora de uma escola. Para a sua construção foi necessário planejar e descrever as suas respectivas medidas, escolher materiais que atendessem os critérios de resistência e baixo custo, visando sua aplicabilidade em sala de aula (manual de utilização para docente para a educação básica, objetivos da aula, formulação de questões avaliativas de aprendizagem utilizando o material) (**Figura 1).**

Figura 1: Material e suas respectivas medidas usadas na confecção do modelo didático “Crispr Cas9: uma edição genética".



Fonte: autores (2024).

A metodologia utilizada para a construção do instrumento didático foi dividida por onze etapas **(Quadro 1).**

Quadro 1: Etapas da construção do material didático “Crispr Cas9: uma edição genética”.

ETAPAS	METODOLOGIA
1	Realize um corte de 10 cm de comprimento e 2 cm de espessura nas duas placas de madeira menores com o arco de serra e lâmina. E passe a lixa de madeira nas extremidades laterais de todas as madeiras para uniformizar (**Figura 1).**
2	Utilizando o martelo inserir pregos nas laterais deixando um espaço de 1 mm da madeira, amarre posteriormente o fio de arame em todos os pregos ao longo da madeira paralelamente e próxima, descritos na para fixar melhor o durepoxi (cujo objetivo é aumentar a durabilidade do material)**.**
3	Separe 250 gramas de adesivo durepoxi e passe em todas as extremidades das madeiras até secar, para ficar uniforme da madeira, proteger de possíveis farpas na madeira e garantir durabilidade e resistência à água. Após a secagem, use a lixa de madeira para deixar mais uniforme possível e liso para a pintura. Com um pedaço de tecido tire o excesso de poeira da madeira.
4	Utilize 100 gramas de adesivo durepoxi e divida em quatro bolinhas redondas de 25 gramas, insira-as nas laterais da barra de ferro cada uma (**Figura 1).**
5	Use uma lixa de metal para uniformizar a barra de ferro e as bolinhas de adesivo durepoxi.

6	Pinte a uma distância de 25 cm com a tinta spray branca, todas as placas de madeira e a barra de metal com os adesivos de durepoxi, incluindo as duas dobradiças e seis parafusos.
7	Após a secagem da pintura, com o auxílio de uma chave de fenda, insira as dobradiças com os pregos no meio das placas de madeira menores.
8	Na extremidade da placa de madeira maior marque com pequenos pontos a lápis outra parte das dobradiças, e com o auxílio de uma chave de fenda insira a outra metade das dobradiças e encaixe as dobradiças com o parafuso de fixação.
9	Separe os 45 palitos de picolé e pinte utilizando o pincel e a tinta de pintura, 19 para as cores azul e vermelha na metade de cada palito, e os outros 26 para as cores verde e amarela.
10	Corte 64 cm de comprimento e 61 cm de largura do tecido de TNT, nas laterais faça cortes em formato de ondas, utilizando a agulha e a linha costure as laterais deixando uma brecha para inserir o enchimento, após isso, finalize a costura. Para dar o aspecto enrugado costure pequenas linhas retas e laterais ambas com um espaçamento bom de 5 cm em torno do travesseiro com enchimento.
11	Utilize a liga transparente de silicone para amarrar os palitos de picolé em ordem variada na barra de metal, e os mova para as direções de cima ou baixo, para o formato helicoidal, ou emparelhado. Ao final, na base de madeira maior, adicione as legendas em Braile (para pessoas com deficiência visual) e escrita (para pessoas com deficiência auditiva).

Fonte: autores (2024).

PROPOSTA DE APLICAÇÃO

Esse material didático é voltado ao aprofundamento dos alunos do ensino médio sobre técnicas de biotecnologia da atualidade envolvendo genética e molecular, para sua realização é necessário que os alunos tenham conhecimento sobre transcrição, tradução de DNA, formação de proteína, e demais conteúdos trabalhados em genética. O professor oferecerá auxílio inicialmente com a simulação em sala de aula, onde os discentes irão ter acesso a anexos explicativos com cartas, exames e fichas de pacientes fictícios com sequências genéticas para realizar a técnica do Crispr Cas9, através das atividades, interpretando o papel de cientistas no laboratório, o professor indicará brevemente o funcionamento da atividade que será desenvolvida em etapas (**Figura 3)**. Os anexos estão contemplados em uma pasta da plataforma Google Drive, disponibilizado no link:

https://drive.google.com/drive/folders/1FYHk6KNFbJHrMh2ayAGIjISXCzGwo6Ak?usp=sharing

REFERÊNCIAS

BOURNE, R. *et al*.Trends in prevalence of blindness and distance and near vision impairment over 30 years: an analysis for the Global Burden of Disease Study. **The Lancet Global Health**, v. 9, n. 2, pág. 130–143, 2021. Disponível em: https://www.thelancet.com/journals/langlo/article/PIIS2214-109X(20)30425-3/fulltext. Acesso em: 24/02/2024.

CAMPELO, S, C. *et al*. Difundindo a Biotecnologia na sociedade: relato de experiência extensionista no contexto da pandemia da COVID-19. **Revista Brasileira de Extensão Universitária**, v. 12, n. 3, p. 311-320, 16 set. 2021. Disponivel em: https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RBEU/article/view/11885. Acesso em: 13/10/2023

FREITAS, X. M. S. *et al*. O ensino do dogma central da biologia molecular: dificuldades e desafios. **EDUCA - Revista Multidisciplinar em Educação**, *[S. l.]*, v. 7, n. 17, p. 452–468, 2020. DOI: 10.26568/2359-2087.2020.4142. Disponível em: https://periodicos.unir.br/index.php/EDUCA/article/view/4142. Acesso em: 13/10/2023

ONU - **United Nations Organization.** 2029. 9.7 Billion on Earth by 2050, but growth rate slowing, says new UN population report. Disponivel em: https://www.un.org/en/academic-impact/97-billion-earth-2050-growth-rate-slowing-says-new-un-population-report. Acesso em: 24/02/2024.

WHO– **World Health Organization**. 2024. Deafness and hearing loss. Disponível em: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss. Acesso em: 22/02/2024.

WHO– **World Health Organization**. 2023. Blindness and visual impairment. Disponível em: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/blindness-and-visual-impairment. Acesso em: 22/02/2024.