



IJET INTERNATIONAL JOURNAL
EDUCATION AND TEACHING - PDVL
ISSN: 2595-2498
V. 08 n. 01 (2025)

IJET-PDVL, Recife, v.8, n.1 p. 1 - 198, Jan. – Abr. 2025

<https://doi.org/10.31692/2595-2498.v8i01>

Editora-Chefe:

Drª Kilma da Silva Lima Viana (Brasil) - Instituto Internacional Despertando Vocações

Editor-Adjunto:

MSc. Ayrton Matheus da Silva Nascimento (Brasil) – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Contato:

ijet-pdvl@institutoidv.org

Internacional Despertando Vocações – IIDV

Rua Abelardo, nº 45 –Graças, Recife –PE-Brasil, CEP: 52050-310

Diagramação:

Mariana Almeida Ferreira Lima

SUMÁRIO

QUÍMICA VERDE E A METÁFORA DA BIPIRÂMIDE TRIANGULAR (MBT): UMA AVALIAÇÃO DOS CINCO NÍVEIS DE REPRESENTAÇÃO DA QUÍMICA EM UMA PROPOSTA PEDAGÓGICA INCLUSIVA

DOI: <https://doi.org/10.31692/2595-2498.v8i1.255>

1-21

Júlia Maria Soares Ferraz, Maria Caroline Santos Velozo, Daiane Dantas da Silva, Carlos Alberto da Silva Júnior, Alessandra Marcone Tavares Alves De Figueirêdo

METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA: ESTRATÉGIAS PARA A INCLUSÃO DE ALUNOS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA

DOI: <https://doi.org/10.31692/2595-2498.v8i1.251>

22-41

Lucivânia Leite Rodrigues, Lígia da Silva Santana Lopes, Laécio Alfrêdo da Silva Martins, Nogueira de Sousa, Rosane Carvalho Leite

CONTRIBUIÇÕES DO PROGRAMA DE RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA NA FORMAÇÃO DOCENTE

DOI: <https://doi.org/10.31692/2595-2498.v8i1.259>

42-58

Fábio Pinheiro Luz, Abraão Amorim de Sá, Alésio Victor Vieira dos Santos, Regislândia Guimarães Pereira Martins, Joselita Xavier de Jesus

QUÍMICA EM CENA: O USO DE FILMES COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA NO ENSINO MÉDIO

DOI: <https://doi.org/10.31692/2595-2498.v8i1.257>

59-75

Rayanne da Silva Lima, Eduardo José da Silva, Caio Henrique de Moura Santana, Izabella Maria Santos Silva, Kilma da Silva Lima Viana

PERCEPÇÃO E EDUCAÇÃO AMBIENTAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA: UM ESTUDO COM ESTUDANTES DE UMA ESCOLA FEDERAL DE URUÇUI-PI

DOI: <https://doi.org/10.31692/2595-2498.v8i1.253>

76-95

Paloma Carvalho de Oliveira, Laiane Galvão dos Santos, Matheus Lopes Souza

CONCEPÇÕES DE LICENCIANDOS EM QUÍMICA SOBRE A UTILIZAÇÃO DA CHARGE COMO UM RECURSO DIDÁTICO

DOI: <https://doi.org/10.31692/2595-2498.v8i1.252>

96-109

Prof. Ma. Paula Carolayne Cabral do Livramento, Prof. Paulo Rogério de Lima Livramento Júnior, Prof. Ma. Kymberli Francisca de Souza, Prof. Esp. Palloma Joyce de Aguiar, Prof. Me. Wilson Antônio da Silva

SISTEMAS DE AVALIAÇÃO E INDICADORES DE QUALIDADE DA EDUCAÇÃO BÁSICA: O CENÁRIO DAS ESCOLAS DE URUÇUI-PIAUÍ

DOI: <https://doi.org/10.31692/2595-2498.v8i1.249>

110-123

Emília Lima De Sousa, Fabíola Pereira da Silva, Reylane Lima de Sousa, Miguel Antônio Rodrigues

MODELO DIDÁTICO DE CÉLULA AMPLIADA COMO FERRAMENTA PARA A DISCUSSÃO DO CONTEÚDO BIOLOGIA CELULAR NO ENSINO MÉDIO

DOI: <https://doi.org/10.31692/2595-2498.v8i1.250>

124-144

Lara De Almeida, Mayara Danyelle Rodrigues de Oliveira, Ícaro Filipe de Araújo Castro

**ANÁLISE DE CONTEÚDO SOBRE A ABORDAGEM DA QUÍMICA EM LIVROS
DIDÁTICOS DE PROJETOS INTEGRADORES NO NOVO PNLD-2021**

DOI: <https://doi.org/10.31692/2595-2498.v8i1.254>

145-163

Maria Luiza de Brito Vieira, Antonia Débora Cardoso Silva, Joselia dos Santos Pinho,
Elenice Monte Alvarenga

**CADEIAS DE MARKOV APLICADO A RUÍNA DO JOGADOR COMO
ARGUMENTO CONTRA APOSTAS**

DOI: <https://doi.org/10.31692/2595-2498.v8i1.248>

164-180

Kauana Rodrigues da Silva, Hilquias Santos de Oliveira, Edem Assunção Baima Neto,
Samuel Vitor Alves da Rocha

**JÚRI SIMULADO E AGROTÓXICOS: CONECTANDO CIÊNCIA, ÉTICA E
CIDADANIA NO ENSINO**

DOI: <https://doi.org/10.31692/2595-2498.v8i1.155>

181-198

Gabriela Rejane Silva de Medeiros, Ayrton Matheus da Silva Nascimento

Corpo Editorial

CONSELHO EDITORIAL

Editora-chefe:

Dr. Ayrton Matheus da Silva Nascimento

- Universidade de Pernambuco (UPE) e Secretaria de Educação de Pernambuco (SEE-PE)

Editor Adjunto:

Drª. Kilma da Silva Lima Viana

- Instituto Internacional Despertando Vocações (IIDV)

Editora Executiva:

MSc. Gabriela Rejane Silva de Medeiros

- Secretaria de Educação de Pernambuco (SEE-PE)

Editor Executivo adjunto:

Mariana Almeida Ferreira Lima

- Universidade Federal de Pernambuco

CONSELHO EDITORIAL NACIONAL

Drª Carolina Santos de Miranda (Brasil)

- Universidade Federal de Pernambuco (Ciências Biológicas)

Drª Maria Suely Costa da Câmara (Brasil)

- Universidade Federal Rural de Pernambuco - UAST (Química)

Dr. Wemerson José Alencar (Brasil)

- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (Física)

Drª Giana Raquel Rosa (Brasil)

- Universidade Federal de Alagoas (Ciências Biológicas)

Drª Marina de Oliveira Cardoso Macêdo (Brasil)

- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (C. Biológicas + C. de Materiais)

Dr. Ayrton Matheus da Silva Nascimento (Brasil)

- Secretaria de Educação de Pernambuco (SEE-PE) (Química)

Dr. Genilson Alves dos Reis e Silva (Brasil)

- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (Ciências Biológicas)

Dr. Rafael Martins Mendes (Brasil)

- Universidade Federal de Alagoas (Química e Pedagogia)

Dr. Eliemerson de Souza Sales (Brasil)

- Universidade Federal de Alagoas (Química e Pedagogia)

Drª Clautina Ribeiro de Moraes da Costa (Brasil)

- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (Ciências Biológicas)

Drª Maria Trinidad Pacherez Velasco (Brasil)

- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (Letras e Língua Espanhola)

Dr. Paulo Henrique de Carvalho Bueno (Brasil)

- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (Geografia)

Dr. Ézio Raul Alves de Sá (Brasil)

- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (Química)

Drª Elenice Monte Alvarenga (Brasil)

- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (Ciências Biológicas)

Dr. Gesivaldo Jesus Alves de Figueiredo (Brasil)

- Instituto Federal da Paraíba (Química)

Drª Alessandra Marcone Tavares Alves de Figueirêdo (Brasil)

- Instituto Federal da Paraíba (Química)

Dr. Etelino José Monteiro Vera Cruz Feijó de Melo (Brasil)

- Instituto Federal de Pernambuco (Química)

Dr. André Alexandre Padilha Leitão (Brasil)

- Instituto Federal de Pernambuco (Letras)

Dr^a Magadã Marinho Rocha de Lira (Brasil)

- Instituto Federal de Pernambuco (Pedagogia)

Dr^a Heloísa Bastos Flora Brasil (Brasil)

- Universidade Federal Rural de Pernambuco (Física)

Dr^a Rita Patrícia Almeida de Oliveira (Brasil)

- Faculdade Integrada de Pernambuco (Ciências Biológicas)

Dr. Railton Vieira dos Santos (Brasil)

- Instituto Federal do Piauí (Física)

Dr. Adriano Lopes Romero (Brasil)

- Universidade Tecnológica Federal do Paraná (Educação em Ciências)

Dr^a Magda Maria Gomes Brandão Zanotto (Brasil)

- Instituto Federal de Alagoas (Letras)

Dr^a Ariane Carla Campos de Melo (Brasil)

- Universidade Federal de Pernambuco (Química e Ciências Biológicas)

Dr^a Maria Divina Ferreira Lima (Brasil)

- Universidade Federal do Piauí

Dr^a Carla Aguiar Falcão (Brasil)

- Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Dr^a Vanessa Gosson Gadelha de Freitas Fortes (Brasil)

- Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Dr^a Francisca da Rocha Barros (Brasil)

Instituto Federal do Piauí

Dr^a Maria da Glória Fernandes do Nascimento Albino (Brasil)

- Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Dr^a Maria Amélia Santoro Franco (Brasil)

- Universidade Católica de Santos

Dr. Marcelo Câmara dos Santos (Brasil)

- Universidade Federal de Pernambuco

Dr^a Anna Paula Avelar Brito Lima (Brasil)

- Universidade Federal Rural de Pernambuco

Dr^a Aracelli de Sousa Leite (Brasil)

- Instituto Federal do Piauí

Dr^a Verônica Tavares Santos Batinga (Brasil)

- Universidade Federal Rural de Pernambuco

Dr^a Aristotelina Pereira Barreto Rocha (Brasil)

- Escola Agrícola de Jundiá

Dr. Ailton Dantas de Lima (Brasil)

- Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Dr. Edvaldo Amaro Santos Correia (Brasil)

- Instituto Federal da Paraíba

Dr. Antonio Gutemberg Resende Lins (Brasil)

- Instituto Federal da Paraíba (Matemática)

Dr. Sergio Bitencourt Araújo Barros (Brasil)

- Universidade Federal do Piauí

Dr. Airtton José Vinholi Júnior (Brasil)

- Instituto Federal de Mato Grosso do Sul

Dr. Mirtes Ribeiro de Lira (Brasil)

- Universidade Federal de Pernambuco

Dr. Haroldo Reis Alves de Macêdo (Brasil)

- Instituto Federal do Piauí (Física)

Dr. Rodiney Marcelo Braga dos Santos (Brasil)

- Instituto Federal da Paraíba

Dr. Ícaro Fillipe De Araújo Castro (Brasil)

- Instituto Federal do Piauí

Dr. Aduino Gomes Barbosa Neto (Brasil)

- Universidade Federal de Pernambuco

CONSELHO EDITORIAL INTERNACIONAL

Drª Lastenia Ugalde Meza (Chile)

- Universidade de Playa Ancha, Chile

Drª Ana Maria Nuñez (Argentina)

- Universidad de Mendoza

Drª Ruth Betriz Leiton Argentina (Argentina)

- Universidad de Mendoza

Dr. Jaime Patricio Leiva Nuñez (Chile)

- Universidade de Playa Ancha

Dr. Roberto Fernández Gómez (Luxemburgo)

- Universidad de Luxemburgo

Dr. Bernard Charlot (França)

- Université Paris 8 - Vincennes-Saint-Denis

Dr. Constantin Xypas (França)

- l'Université catholique de l'Ouest (UCO) d'Angers

Drª Maria Trinidad Pacherez Velasco (Peru)

- Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Drª Norma Beatriz Sirmovitsch (Argentina)

- Universidade Tecnológica Nacional

Dr. José Alejandro González Campos (Chile)

- Universidad de Playa Ancha

COMITÊ EXECUTIVO

MSc. Aretuza Bezerra Brito Ramos (Brasil)

- Faculdade de Ciências Humanas do Sertão Central

MSc. Leticia Gloria Lapasta (Argentina)

- Universidad Nacional de La Plata

DIAGRAMAÇÃO ELETRÔNICA

Cecilia Maria Andrade Lima

- Instituto Internacional Despertando Vocações

Brendha Cecília da Silva Sergio

- Instituto Internacional Despertando Vocações

Caio Victor Barros Gonçalves da Silva

- Instituto Internacional Despertando Vocações

João Pedro Wanderley Viana

- Instituto Internacional Despertando Vocações

EDITORIAL

É com grande satisfação que apresentamos a ***International Journal of Education and Teaching – IJET-PDVL***, v. 8, n. 1 (2025), reunindo pesquisas que refletem a diversidade temática, metodológica e epistemológica que caracteriza a produção científica contemporânea no campo da Educação e do Ensino.

Os artigos que compõem esta edição abordam problemáticas atuais e relevantes para a comunidade acadêmica, contemplando diferentes perspectivas sobre formação de professores, metodologias de ensino, educação inclusiva, tecnologias educacionais, ensino de Ciências, sustentabilidade, inovação pedagógica e práticas educativas comprometidas com a transformação social. As investigações evidenciam o compromisso de seus autores com a produção de conhecimentos capazes de contribuir para o fortalecimento dos processos de ensino e aprendizagem em diferentes contextos educacionais.

Entre os estudos publicados, destacam-se pesquisas voltadas ao desenvolvimento de metodologias inclusivas para o ensino de Ciências, à utilização da Química Verde como estratégia para uma educação sustentável, à implementação de metodologias ativas no processo educativo e à construção de práticas pedagógicas fundamentadas na acessibilidade, na equidade e na valorização da diversidade. Esses trabalhos reafirmam a importância de uma educação comprometida com os princípios da inovação, da inclusão e da responsabilidade socioambiental.

A pluralidade de temas e abordagens presentes nesta edição demonstra o caráter interdisciplinar da revista e fortalece seu compromisso com a difusão de pesquisas de excelência que dialogam com os desafios educacionais do século XXI. Ao promover a circulação do conhecimento científico produzido em diferentes instituições nacionais e internacionais, a IJET-PDVL contribui para o fortalecimento das redes de pesquisa, da cooperação acadêmica e da internacionalização da ciência.

A ***International Journal of Education and Teaching – IJET-PDVL*** reafirma, assim, sua missão de publicar pesquisas originais, rigorosamente avaliadas pelo sistema *double blind peer review*, que contribuam para o avanço das Ciências da Educação e do Ensino, incentivando o intercâmbio científico entre pesquisadores, docentes, estudantes e profissionais das mais diversas áreas do conhecimento.

Expressamos nossos agradecimentos aos autores, avaliadores ad hoc, membros do Conselho Editorial e equipe técnica da revista, cujo trabalho colaborativo assegura a qualidade científica e editorial desta publicação. Da mesma forma, agradecemos aos leitores e pesquisadores que depositam sua confiança na IJET-PDVL como espaço de divulgação e socialização do conhecimento científico.

Desejamos que os estudos reunidos nesta edição promovam reflexões, inspirem novas investigações e fortaleçam práticas educacionais inovadoras, inclusivas e socialmente comprometidas.

Desejamos a todos uma excelente leitura.

Profª Drª Kilma da Silva Lima Viana

Editora-Chefe

Prof. MSc. Ayrton Matheus da Silva Nascimento

Editor Adjunto

International Journal of Education and Teaching – IJET-PDVL

QUÍMICA VERDE E A METÁFORA DA BIPIRÂMIDE TRIANGULAR (MBT): UMA AVALIAÇÃO DOS CINCO NÍVEIS DE REPRESENTAÇÃO DA QUÍMICA EM UMA PROPOSTA PEDAGÓGICA INCLUSIVA

QUÍMICA VERDE Y LA METÁFORA DE LA BIPIRÁMIDE TRIANGULAR (MBT): UNA EVALUACIÓN DE LOS CINCO NIVELES DE REPRESENTACIÓN DE LA QUÍMICA EN UNA PROPUESTA PEDAGÓGICA INCLUSIVA

GREEN CHEMISTRY AND THE TRIANGULAR BIPYRAMID METAPHOR (TBM): AN EVALUATION OF THE FIVE LEVELS OF REPRESENTATION OF CHEMISTRY IN AN INCLUSIVE EDUCATIONAL FRAMEWORK

JÚLIA MARIA SOARES FERRAZ

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB), <https://orcid.org/0000-0003-2769-6864>, <https://lattes.cnpq.br/2754631677629201>, julia.ferraz@academico.ifpb.edu.br

MARIA CAROLINE SANTOS VELOZO

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB), <https://orcid.org/0000-0001-6267-1342>, <http://lattes.cnpq.br/7264903321979541>, maria.velozo@academico.ifpb.edu.br

DAIANE DANTAS DA SILVA

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB), <https://orcid.org/0009-0005-5252-7319>, <http://lattes.cnpq.br/6831782165818587>, dantas.daiane@academico.ifpb.edu.br

CARLOS ALBERTO DA SILVA JÚNIOR

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB), <https://orcid.org/0000-0002-1118-359X>, <http://lattes.cnpq.br/8552305760747009>, carlos.alberto@ifpb.edu.br

ALESSANDRA MARCONE TAVARES ALVES DE FIGUEIRÊDO

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB), <https://orcid.org/0000-0001-6611-4797>, <http://lattes.cnpq.br/5150925195292193>, alessandratavaresfigueiredo@ifpb.edu.br

RESUMO

O Ensino de Química (EQ), em muitos dos casos, não é acessível a todos os estudantes, o que reforça a necessidade da aplicação de novas estratégias pedagógicas que promovam a inclusão. Nesse viés, para superar esse desafio, desenvolveu-se a Metáfora da Bipirâmide Triangular (MBT), que implementa a inclusão como um elemento central do processo educacional. Com base no Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 4 (ODS 4), que visa garantir uma educação de qualidade para todos, esta pesquisa buscou realizar uma análise qualitativa e participante da aplicação da MBT no ensino da Química Verde (QV), com foco no Princípio 9: o uso de catalisadores. O estudo foi conduzido por meio de cinco momentos de verificação: macroscópico, simbólico, microscópico, elemento humano e inclusão. Esses níveis analisaram desde a observação direta dos fenômenos visíveis e a análise simbólica das reações químicas catalisadas e não catalisadas, até a compreensão dos aspectos microscópicos e a consideração do fator humano no ensino da Química. Foi avaliada, portanto, a relevância da experimentação prática, da contextualização dos conteúdos, e de uma didática clara e dinâmica que garantisse que os princípios da Química Verde fossem compreendidos e aplicados. Os resultados indicaram que o uso da MBT favoreceu um ensino mais inclusivo, adaptado às diversas realidades dos estudantes, ao abordar tanto a experimentação quanto às necessidades de acessibilidade. Portanto, essa abordagem inovadora tem o potencial de transformar o ensino da Química, tornando-o mais acessível, eficaz e apto a promover uma compreensão mais significativa, contribuindo para a formação de uma sociedade mais consciente e equitativa.

Palavras-chave: Química Verde; Libras; MBT; Inclusão.

RESUMEN

La Enseñanza de la Química (EQ), en muchos casos, no es accesible para todos los estudiantes, lo que refuerza la necesidad de aplicar nuevas estrategias pedagógicas que promuevan la inclusión. En este sentido, para superar este desafío, se desarrolló la Metáfora de la Bipirámide Triangular (MBT), que implementa la inclusión como un elemento central del proceso educativo. Con base en el Objetivo de Desarrollo Sostenible 4 (ODS 4), que busca garantizar una educación de calidad para todos, esta investigación se propuso realizar un análisis cualitativo y participativo de la aplicación de la MBT en la enseñanza de la Química Verde (QV), con enfoque en el Principio 9: el uso de catalizadores. El estudio se llevó a cabo a través de cinco momentos de verificación: macroscópico, simbólico, microscópico, elemento humano e inclusión. Estos niveles analizaron desde la observación directa de fenómenos visibles y el análisis simbólico de las reacciones químicas catalizadas y no catalizadas, hasta la comprensión de los aspectos microscópicos y la consideración del factor humano en la enseñanza de la Química. Por

lo tanto, se evaluó la relevancia de la experimentación práctica, la contextualización de los contenidos, y una didáctica clara y dinámica que garantizara que los principios de la Química Verde fueran comprendidos y aplicados. Los resultados indicaron que la MBT favoreció una enseñanza más inclusiva, adaptada a las diversas realidades de los estudiantes, al abordar tanto la experimentación como las necesidades de accesibilidad. Por lo tanto, este enfoque innovador tiene el potencial de transformar la enseñanza de la Química, haciéndola más accesible, eficaz y capaz de promover una comprensión más significativa, contribuyendo a la formación de una sociedad más consciente y equitativa.

Palabras clave: Química Verde; Libras; MBT; Inclusión.

ABSTRACT

Chemistry Education (CE), in many cases, is not accessible to all students, which reinforces the need for the application of new pedagogical strategies that promote inclusion. In this context, to overcome this challenge, the Triangular Bipyramid

Metaphor (TBM) was developed, implementing inclusion as a central element of the educational process. Based on Sustainable Development Goal 4 (SDG 4), which aims to ensure quality education for all, this research aimed to conduct a qualitative and participatory analysis of the application of the TBM in the teaching of Green Chemistry (GC), focusing on Principle 9: the use of catalysts. The study was conducted through five verification moments: macroscopic, symbolic, microscopic, human element, and inclusion. These levels analyzed everything from the direct observation of visible phenomena and the symbolic analysis of catalyzed and uncatalyzed chemical reactions to the understanding of microscopic aspects and the consideration of the human factor in

Chemistry teaching. The relevance of practical experimentation, content contextualization, and a clear and dynamic didactics that ensured the principles of Green Chemistry were understood and applied was thus evaluated. The results indicated that the use of TBM fostered more inclusive teaching, adapted to the diverse realities of students, by addressing both experimentation and accessibility needs. Therefore, this innovative approach has the potential to transform Chemistry teaching, making it more accessible, effective, and capable of promoting more meaningful understanding, contributing to the formation of a more conscious and equitable society.

Keywords: Green Chemistry; Libras; TBM; Inclusion.

INTRODUÇÃO

A Química Verde (QV) está alinhada a práticas sustentáveis e à conscientização dos impactos que os resíduos químicos provocam no meio ambiente. Anastas e Warner (1998) propuseram os 12 Princípios da QV, com o objetivo de nortear práticas mais conscientes na área da Química, como sínteses seguras, solventes e auxiliares mais seguros, e catálise, buscando produções mais sustentáveis e uma formação acadêmica mais responsável em relação às questões ambientais (Anastas; Warner, 1998; Da Silva Júnior *et al.*, 2022; Tavares *et al.*, 2022a; 2022b). No ensino, a QV se aplica a todos os níveis e modalidades da educação, sugerindo campos científicos interdisciplinares e propondo práticas didáticas para o desenvolvimento sustentável (Da Silva Júnior *et al.*, 2022; 2024).

Outra temática a ser abordada no Ensino de Química (EQ) são os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), estabelecidos pela Organização das Nações Unidas (ONU). Esses objetivos globais, 17 no total, com 169 metas, visam promover a sustentabilidade ambiental, social e econômica. Segundo Cruz *et al.* (2022), além dos objetivos globais, cada país define suas metas, incorporando-as em seus programas e políticas públicas. No EQ, os ODS podem ser integrados ao abordar práticas sustentáveis, relacionando-se com a QV (ONU, 2024). De acordo com Rüntzel e Marques (2023), essa relação pode ser compreendida como uma ferramenta científica, técnica e prática para o alcance da Química Sustentável, assegurando que os objetivos sejam alcançados.

No que se refere ao EQ, diversos são os desafios em termos de acessibilidade, especialmente para grupos que necessitam de adaptações específicas, como a Comunidade Surda (CS). Tais desafios tendem a resultar na desistência e evasão escolar de estudantes surdos (Da Silva Júnior, 2017; Tavares *et al.*, 2021). A metodologia de ensino ainda está ancorada em abordagens tradicionais e no uso da Língua Portuguesa, o que dificulta a compreensão para alunos que dependem de métodos visuais ou que utilizam a Língua Brasileira de Sinais (Libras). Segundo Velozo *et al.* (2024), a ausência de sinais-termos em Libras para conceitos científicos dificulta o ensino e a aprendizagem, criando barreiras na comunicação em sala de aula.

A inclusão no EQ para surdos vai além da simples tradução dos conteúdos para Libras. De acordo com Soares, Silva e Nunes (2023), um dos maiores desafios no ensino e na aprendizagem dos estudantes surdos é a falta de recursos que auxiliem o docente no ensino. É necessário criar um ambiente de aprendizagem que valorize a diversidade linguística e cultural dos alunos surdos, utilizando recursos didáticos visuais e tecnologias que auxiliem na inclusão e na compreensão dos conceitos químicos. Como concluem Leite e Leite (2012), a CS tem a mesma capacidade de aprendizagem que os estudantes ouvintes, sendo essencial garantir que o estudante surdo tenha igual acesso ao conhecimento.

A inclusão no EQ requer uma mudança na estrutura curricular escolar, com a adoção de práticas pedagógicas que promovam a acessibilidade e a equidade na educação. No EQ, foram propostos modelos tradicionais de ensino como o triângulo de Johnstone (1993), que apresentava os níveis: macroscópico, microscópico e simbólico; e o tetraedro de Mahaffy (2006), que indicava os níveis: macroscópico, microscópico, simbólico e elemento humano. Assim, a Metáfora da Bipirâmide Triangular (MBT) surge como uma proposta inovadora, preenchendo as lacunas desses outros modelos ao incorporar a dimensão da inclusão no ensino de conceitos da Química (Da Silva Júnior, 2023). Esse modelo facilita a compreensão por meio de representações visuais e pode ser facilmente adaptado para incluir sinais-termos em Libras, promovendo a participação ativa de alunos surdos.

A implementação das abordagens da QV e dos ODS com o modelo didático da MBT em recursos didáticos pode transformar o EQ, tornando-o mais acessível para estudantes surdos e promovendo uma educação mais equitativa e alinhada aos princípios da sustentabilidade. Nesse sentido, é importante pensar em estratégias que garantam não apenas o acesso ao conhecimento para todos os estudantes, mas que também estimulem o desenvolvimento de competências críticas e de tomada de decisões (Andrade; Zuin, 2023).

Em decorrência disso, o presente trabalho tem como objetivo avaliar a aplicação do 5 (cinco) níveis da MBT no Ensino Química, para uma turma inclusiva. Essa proposta de

intervenção pedagógica foi fundamentada na aplicação de um projeto desenvolvido a partir da temática QV.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

EDUCAÇÃO BILÍNGUE E SURDEZ

A Lei de Libras (Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002), com mais de duas décadas de existência, constitui um marco histórico para a CS brasileira. A Lei em questão reconhece a Libras como meio legal de comunicação e expressão, estabelecendo-a como um sistema linguístico de natureza visual-motora, com estrutura gramatical própria (Brasil, 2002).

O reconhecimento e a regulamentação da Lei de Libras exercem uma influência significativa no debate acerca da Educação Bilíngue (Silva, 2015), um ensino que integra a Libras como primeira língua (L1) e o português escrito como segunda língua (L2) (Brasil, 2017). No entanto, embora exista amparo legal, ainda persistem obstáculos para a efetivação dos princípios da Educação Bilíngue (Colacique; Gonçalves, 2023).

Dentre os desafios enfrentados pela CS em seu processo de inclusão educacional, destacam-se a inadequação curricular, pedagógica e estrutural nas escolas, especialmente nas instituições de educação pública básica, a falta de preparação dos docentes para lidar com e ensinar estudantes surdos, a escassez de materiais didáticos adaptados em Libras e a ausência de Tradutores e Intérpretes de Língua de Sinais (TILS) nas escolas (Guimarães Júnior *et al.*, 2022; Vellozo *et al.*, 2022; Valsechi; Martins Filho, 2020).

Dentro dessa conjuntura, é importante que o corpo pedagógico compreenda os artefatos culturais da CS, incluindo sua experiência visual e aspecto linguístico (Strobel, 2008), para promover um ambiente escolar mais inclusivo. A experiência visual é fundamental para o processo educativo dos discentes surdos, pois a visualidade molda sua percepção de mundo e é parte integral de sua aprendizagem (Gomes; Souza, 2020). Além disso, a experiência visual é abordada na legislação brasileira, especificamente no Decreto nº 5.626 (Brasil, 2005), que descreve a pessoa surda como alguém que compreende e interage com o mundo por meio de experiências visuais, manifestando sua cultura principalmente por meio do uso da Língua de Sinais.

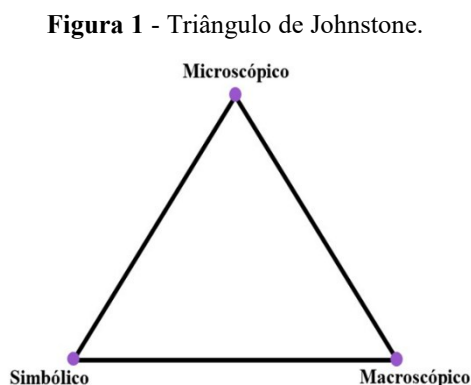
Nesse contexto, o aspecto linguístico ressalta a importância da Língua de Sinais, que permite às pessoas surdas o acesso pleno à informação e ao conhecimento (Souza *et al.*, 2022). As barreiras de comunicação enfrentadas pelos alunos surdos comprometem sua participação integral no ambiente escolar, dificultando seu aprendizado. Portanto, a valorização da Libras

impulsiona ações que podem, de fato, beneficiar o estudante surdo, promovendo uma educação mais acessível e inclusiva (Silva, 2015).

Nordio e Neves (2022) enfatizam que o ensino bilíngue garante aos estudantes surdos o acesso ao seu patrimônio linguístico e cultural. A compreensão da diversidade linguística e cultural são pilares fundamentais para assegurar uma educação equitativa e acessível a todos, reconhecendo e valorizando as singularidades e potencialidades dos estudantes surdos em ambientes educacionais inclusivos.

A METÁFORA DA BIPIRÂMIDE TRIANGULAR

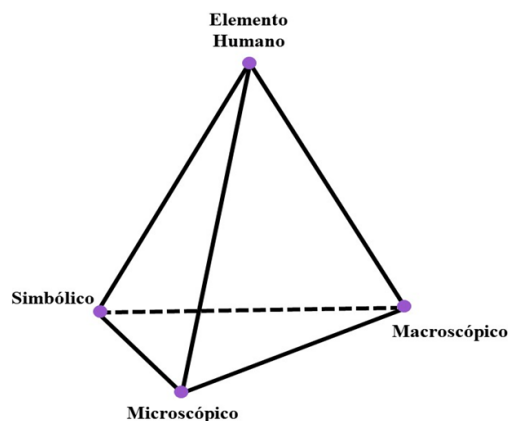
Historicamente, os aspectos relacionados à inclusão foram amplamente negligenciados na educação em Química. Os modelos tradicionais da disciplina, como o modelo triangular proposto por Alex H. Johnstone (1993), concentravam-se nos níveis macroscópico (descrição), microscópico (explicação) e simbólico (representação), conforme ilustrado na Figura 1.



Fonte: Própria (2024).

De acordo com Tavares (2021), o nível “macroscópico” refere-se aos fenômenos que podem ser observados diretamente com os sentidos, sem o auxílio de equipamentos especializados. Já o nível “microscópico” envolve a compreensão teórica dos conceitos, como as interações entre moléculas. Por fim, o nível “simbólico” diz respeito à linguagem própria da Química, abrangendo o uso de símbolos e fórmulas nas equações químicas.

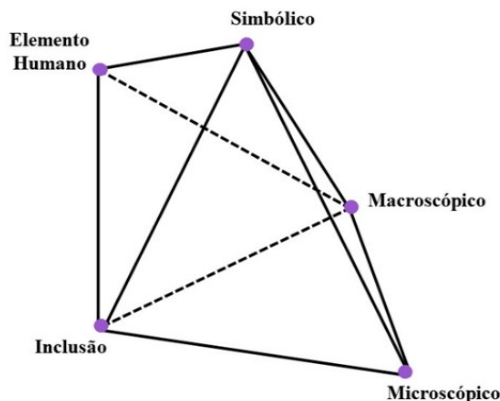
Ao longo do tempo, ocorreram avanços, como os propostos por Peter Mahaffy (2006), que transformaram o modelo triangular em um tetraedro (Figura 2), acrescentando uma dimensão que reconhece os contextos sociais relacionados à Química, incluindo o elemento humano (Mahaffy, 2006). Esse novo nível envolve a inserção do ser humano como participante ativo na construção dos conceitos químicos, estabelecendo uma conexão entre a Química e as experiências dos discentes.

Figura 2 - Tetraedro de Mahaffy.

Fonte: Própria (2024).

Embora tenha havido uma expansão conceitual com a introdução do tetraedro de Mahaffy, ainda persistia a ausência de uma representação adequada da inclusão, já que este aspecto não estava presente nem no triângulo de Johnstone nem no tetraedro de Mahaffy. A percepção de que a inclusão é essencial no ensino de Química resultou no desenvolvimento da Metáfora da Bipirâmide Triangular (MBT), proposta por Carlos Alberto da Silva Júnior, que introduz a inclusão como o quinto vértice na representação química, com o objetivo de promover a conscientização sobre a Inclusão no EQ (Da Silva Júnior, 2023).

Uma bipirâmide triangular é um tipo de hexaedro que possui cinco vértices (Figura 3). Na MBT, propõe-se que a Química pode ser representada em cinco níveis: macroscópico (representação fenomenológica), simbólico (representação comunicativa), microscópico (representação teórica), elemento humano (representação do contexto social) e inclusão (representação acessível/inclusiva). Esses cinco níveis, juntos, constituem as representações químicas (Da Silva Júnior, 2023; Da Silva Júnior *et al.*, 2024; Queiroz *et al.*, 2024; Ferraz *et al.*, 2024; 2025; Silva *et al.*, 2025).

Figura 3 - Bipirâmide Triangular de Da Silva Júnior.

Fonte: Própria (2024).

De acordo com Santos *et al.* (2020), a inclusão não pode ser dissociada do ensino de Química, ressaltando a importância de tornar a educação científica acessível a todos os alunos, considerando suas particularidades. Ensinar Química sem abordar os níveis simbólico, macroscópico, microscópico e social seria insuficiente, e o uso da MBT reforça que o nível de inclusão é igualmente indispensável. Dessa forma, a MBT se apresenta como uma abordagem inovadora, destinada a assegurar que todos tenham acesso ao ensino de Química.

QUÍMICA VERDE E O OBJETIVO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL 4

A Agenda 2030 para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), proposta pela Organização das Nações Unidas em 2015, representa um apelo global à ação com o intuito de promover um mundo mais justo e sustentável. Esses objetivos visam, entre outras metas, acabar com a pobreza, proteger o meio ambiente e o clima, além de garantir que todas as pessoas, em qualquer lugar do mundo, possam viver em paz e prosperidade (ONU, 2024).

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) são detalhadamente divididos em 17 objetivos e 169 metas que abordam os principais desafios globais de desenvolvimento, conforme descrito por Tavares *et al.* (2022) e Santos e Pontes (2019). Entre esses objetivos, destaca-se o ODS 4, que visa assegurar uma educação inclusiva, equitativa e de qualidade para todas as pessoas, promovendo oportunidades de aprendizagem contínua ao longo da vida (ONU, 2024).

Em pesquisa conduzida por Pimentel (2019), foi observado que o Brasil progrediu na universalização do acesso à educação básica, mas ainda carece de investimentos significativos para assegurar a aprendizagem efetiva dos alunos. A autora enfatiza que a Agenda 2030 é um recurso fundamental para a promoção de uma educação de qualidade para todos, destacando que o ODS 4 está intrinsecamente ligado ao direito humano à educação, garantindo igualdade de acesso e oportunidades de aprendizado, sem discriminação.

No que diz respeito à educação de qualidade, é fundamental considerar a qualidade do currículo pedagógico. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) estabelece que as redes de ensino e as instituições educacionais têm a responsabilidade de incluir em seus currículos e propostas pedagógicas a abordagem de temas contemporâneos que impactam a vida humana em níveis local, regional e global, preferencialmente de maneira transversal e integradora (Brasil, 2017). Fundamentado nisso, Da Silva Júnior (2017) ressalta que a Química Verde (QV), no contexto do ensino de Química e da Educação Ambiental, deve ser abordada de forma integrada, contínua e permanente nas escolas, caracterizando-se como uma proposta transversal.

Conforme afirmam de Da Silva Júnior, Jesus e Girotto Júnior (2022, p. 1010) “a Química Verde é considerada uma área multidisciplinar que cria, desenvolve e aplica produtos e processos químicos que visam a redução ou eliminação do uso e da geração de substâncias nocivas ao meio ambiente e ao homem”. Segundo os autores, a QV se baseia em 12 (doze) princípios fundamentais que visam transformar a maneira como a Química é praticada, considerando não apenas os aspectos técnicos, mas também os impactos sociais e ambientais de suas atividades, conforme apresenta a Figura 4.

Figura 4 - Os 12 Princípios da Química Verde.



Fonte: Da Silva Júnior; Jesus; Girotto Júnior, 2022.

A adoção de métodos tradicionalistas que não contextualizam os conteúdos à realidade dos alunos cria barreiras no processo educativo, resultando em desmotivação e desinteresse pelos estudos (Diniz *et al.*, 2021). Nesse contexto, a implementação da QV torna o aprendizado mais relevante e significativo, possibilitando a aplicação da abordagem de Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA). Segundo Rodríguez e Del Pino (2019), essa abordagem contribui para que os estudantes adquiram conhecimento científico e aprendam a avaliar as implicações sociais, éticas e ambientais, promovendo uma tomada de ações e decisões mais conscientes e responsáveis em relação à ciência e à tecnologia.

METODOLOGIA

Nesta intervenção pedagógica, adotou-se uma abordagem qualitativa de natureza participante. Segundo Magalhães Júnior e Batista (2021), a pesquisa qualitativa é amplamente utilizada em estudos de diferentes campos científicos, inclusive na educação e no ensino de ciências. Além disso, os autores evidenciam uma importante particularidade dessa metodologia, que trata da possibilidade de os pesquisadores captarem as visões, percepções e teorias dos sujeitos pesquisados sobre o mundo.

Nesse contexto, a escolha pela abordagem qualitativa de natureza participante se justifica pela possibilidade de o pesquisador manter uma interação direta, contínua e duradoura com os participantes em seus contextos culturais, conforme apontado por Correia (2009). A autora ressalta que, nessa abordagem, o pesquisador atua como o principal instrumento de investigação, estando imerso na realidade dos atores sociais.

O universo da pesquisa abrangeu uma turma inclusiva do 4º ano do Curso Técnico Integrado ao Ensino Médio de Controle Ambiental, composta por 38 (trinta e oito) alunos matriculados, sendo 35 (trinta e cinco) alunos ouvintes e 3 (três) alunas surdas, do Instituto Federal da Paraíba (IFPB), *Campus* João Pessoa. Nessa turma, ocorreu a aplicação do projeto que contempla os 5 (cinco) níveis da MBT, avaliados em momentos distintos, conforme apresentado no Quadro 1.

Quadro 1 - Etapas da aplicação.

MOMENTOS	NÍVEIS
Momento 1	Nível Macroscópico
Momento 2	Nível Simbólico
Momento 3	Nível Microscópico
Momento 4	Nível Elemento Humano
Momento 5	Nível Inclusão

Fonte: Própria (2024).

Vale ressaltar que, o presente trabalho foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do IFPB, sob o Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE): 78438724.4.0000.5185, conforme regulamenta a Resolução nº 466 de 12 de dezembro de 2012, do Conselho Nacional de Saúde (CNS) (Brasil, 2012).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

NÍVEL MACROSCÓPICO

Ao longo do desenvolvimento da pesquisa, adotou-se a MBT como fundamento em todas as suas etapas, contemplando seus diferentes níveis. Desde o delineamento da proposta, foi considerada a importância de integrar uma abordagem prática que representasse fenômenos macroscópicos, culminando em atividades experimentais. A prática experimental é vista como uma ferramenta indispensável para o aprendizado em Química, uma vez que facilita a compreensão dos conceitos pelos estudantes (Faitanini; Bretones, 2021).

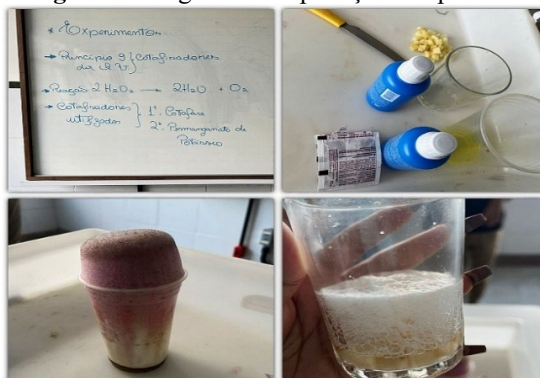
A estruturação da aula experimental teve foco na implementação de alternativas em conformidade com os princípios da QV, com ênfase especial no 9º (nono) princípio, que trata da utilização de catalisadores (Anastas; Warner, 1998). Na parte teórica, realizada previamente à aula prática, foram conduzidos debates que abordaram os conceitos centrais do tema,

ressaltando a importância do uso de matérias-primas e reagentes que causem o menor impacto ambiental possível.

Ademais, foi discutida a eficácia das reações químicas sustentáveis em comparação com as sínteses tradicionais, ressaltando a importância de gerar poucos subprodutos, desde que sejam biodegradáveis e seguros tanto para o meio ambiente quanto para a saúde humana. Durante os debates realizados na exposição teórica, surgiu a seguinte questão: como desenvolver um experimento químico que estivesse alinhado à teoria e, ao mesmo tempo, respeitasse aos princípios da QV?

Dessa forma, foram propostas aos alunos duas atividades experimentais: “Prática 1: Decomposição Enzimática do Peróxido de Hidrogênio com Catalase de Batata” e “Prática 2: Decomposição Química do Peróxido de Hidrogênio com Permanganato de Potássio”. Ambas as práticas seguiam o mesmo princípio reacional e tipo de síntese, diferenciando-se apenas pelo catalisador utilizado (Figura 5). Por esse motivo, foram conduzidas em uma única aula, seguidas de uma explicação detalhada pelos pesquisadores.

Figura 5 - Registros da aplicação das práticas.



Fonte: Própria (2024).

Os catalisadores utilizados nas práticas, a enzima catalase de batata e o permanganato de potássio, estão em conformidade com o princípio 9 da QV, que salienta a utilização de catalisadores para reduzir a energia de ativação das reações, acelerando-as sem a formação de subprodutos indesejados (Santos *et al.*, 2021). A catalase, uma enzima natural encontrada em diversos organismos, é um exemplo de catalisador biológico (Oliveira; Dias; Jardim, 2021). Por ser um composto presente em recursos acessíveis e não tóxicos, como a batata, a catalase se torna especialmente apropriada para experimentos educacionais que enfatizam a sustentabilidade e os princípios da QV.

Já o permanganato de potássio, um composto inorgânico amplamente disponível, destaca-se por sua eficiência na aceleração de reações e suas aplicações em cuidados com a

pele. Utilizado em soluções diluídas, ele desinfeta feridas e trata condições dermatológicas (Andrade *et al.*, 2023). Assim, ambos os catalisadores demonstram a capacidade de acelerar reações químicas de maneira eficiente e segura, preservando o meio ambiente e a saúde humana.

O momento experimental realizado revelou resultados significativos, especialmente em relação à interação entre os alunos, que demonstraram um elevado interesse pelas discussões. Durante essa atividade, surgiram perguntas pertinentes, como: “*Apenas a batata contém catalase?*”, “*A formação de bolhas observada é semelhante àquela que ocorre ao aplicar água oxigenada em ferimentos?*” e “*Essa reação aconteceria mesmo na ausência dos catalisadores?*”. A Figura 6 apresenta alguns registros dos estudantes durante a realização dos experimentos.

Figura 6 - Registros das aulas experimentais.



Fonte: Própria (2024).

A análise dos resultados destacados desponta o engajamento dos alunos, refletindo seu interesse e curiosidade pelo tema. As perguntas formuladas foram fundamentais para aprofundar a compreensão dos conceitos abordados. Além disso, essa interação demonstra que as experiências práticas são fundamentais para facilitar a aprendizagem e a aplicação dos princípios da Química. Essa verificação confirma os estudos de Sousa (2023), que evidenciam que a realização de experimentos em sala de aula enriquece o processo educativo ao estabelecer conexões significativas entre teoria e prática, promovendo um aprendizado mais eficaz.

Portanto, a relevância dos experimentos nas aulas de Química reside na sua capacidade de estimular a curiosidade e facilitar a compreensão de conceitos complexos. Assim, a proposta da pesquisa alcança o primeiro nível da MBT, ao proporcionar uma demonstração macroscópica do conteúdo discutido. Essa abordagem enriquece a experiência de aprendizado dos alunos e fortalece a conexão entre teoria e prática, que é essencial para a formação de cidadãos críticos e bem-informados.

NÍVEL SIMBÓLICO

O segundo nível da MBT no projeto abordou o aspecto simbólico das reações químicas, enfatizando a representação gráfica e a interpretação dos símbolos químicos envolvidos. O foco principal foi a utilização de catalisadores não tóxicos, uma prática que exige uma compreensão precisa das equações químicas. Conforme indicado por Chang (2010), as equações químicas atuam como representações visuais e simbólicas das reações, sendo essenciais para a compreensão dos demais processos.

Nesse sentido, a familiarização dos alunos com esses símbolos facilita a assimilação dos conteúdos, promovendo uma visão crítica e analítica sobre as sínteses químicas. Com isso, observou-se que a introdução de catalisadores não tóxicos pode ser realizada de forma simplificada, permitindo que os alunos entendam melhor como esses compostos influenciam a aceleração das reações.

A representação gráfica da energia de ativação, tanto antes quanto após a aplicação de um catalisador, é uma ferramenta didática valiosa, pois demonstra a redução dessa energia e, conseqüentemente, o aumento da velocidade da reação. Além disso, modelos de síntese mais curtos e diretos, típicos da QV, ajudam os alunos a visualizar de maneira clara a simbologia química.

Nesse contexto, foi realizada uma verificação qualitativa da participação dos estudantes e de seus desempenhos nas atividades propostas ao longo das aulas, revelando a compreensão dos conteúdos por parte dos participantes. Essa compreensão está intimamente relacionada aos resultados da aplicação da abordagem simbólica, que incentivou os alunos a associar os símbolos químicos às suas respectivas funções nas reações. Dessa forma, conclui-se que o nível simbólico foi um aspecto significativo abordado durante a execução do projeto de pesquisa.

Nível Microscópico

O terceiro nível da MBT no projeto abordou o estudo molecular das reações químicas, destacando os processos de ligação atômica que culminam na formação de novos produtos, além de discutir a função dos catalisadores, que atuam sem interferir diretamente nas reações. Para facilitar essas representações, foram empregadas Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs), destacando-se a utilização de animações por meio do *software Microsoft PowerPoint*.

O *PowerPoint* foi utilizado para criar materiais didáticos mais dinâmicos, incorporando uma variedade de recursos de animação. Essas funcionalidades tornam a abordagem do nível simbólico mais tangível, proporcionando uma visualização microscópica das reações químicas, tanto catalisadas, quanto não catalisadas. Essa abordagem revelou-se relevante, uma vez que a

compreensão dessas reações em sua dimensão molecular é fundamental para que os alunos possam internalizar conceitos abstratos (Gibin; Rodrigues, 2023), promovendo um entendimento mais sólido e integrado.

Dessa forma, o nível microscópico foi efetivamente explorado no desenvolvimento dos materiais didáticos, tornando o conteúdo mais dinâmico, interativo e acessível para os alunos. A interatividade é um componente crucial no processo de ensino-aprendizagem (Bandeira; Vasconcelos, 2023), pois permite que os alunos se tornem protagonistas de sua aprendizagem, facilitando a construção do conhecimento de forma ativa.

NÍVEL ELEMENTO HUMANO

No que se refere ao nível de elemento humano da MBT, foram considerados diversos fatores para o andamento das atividades da pesquisa, tais como as vivências dos estudantes, sua formação técnica e o nivelamento dos conteúdos de acordo com o conhecimento dos alunos. Como já mencionado, a turma era composta por estudantes do curso Técnico em Controle Ambiental integrado ao Ensino Médio. Assim, a abordagem de temáticas sustentáveis, como a QV e seus princípios, é indispensável para a formação técnica e para a vida profissional dos discentes.

Relatos dos estudantes apontaram um desconhecimento prévio em relação a QV, apesar desse tema estar presente no ENEM e em outros vestibulares (Da Silva Júnior; Lopes, 2021). Esse fato destacou a importância do projeto, que integrou um conteúdo essencial, mas pouco abordado. Embora os conceitos de reações químicas e catalisadores fossem tratados no Ensino Médio, o projeto os contextualizou com a QV e os apresentou de forma mais dinâmica e interativa, utilizando jogos, experimentos, debates e outras atividades.

A metodologia de situação-problema também foi aplicada, incentivando os estudantes a formularem hipóteses para solucionar as problemáticas apresentadas, com base em seus conhecimentos prévios (Bernardo; Suart; Souza, 2023). Essa abordagem reforçou ainda mais a exploração do quarto nível da MBT no desenvolvimento do projeto, promovendo uma aprendizagem ativa e significativa.

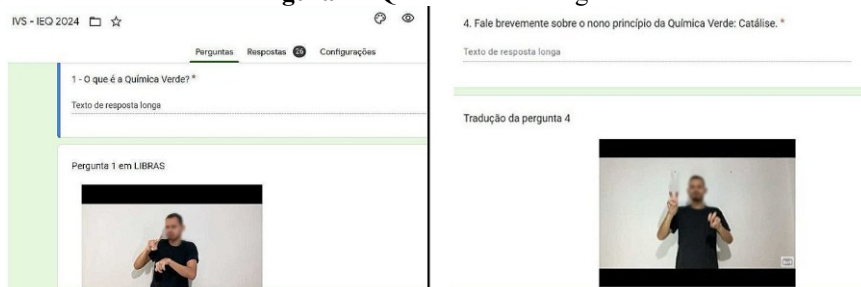
Adicionalmente, a pesquisa focou no ODS 4, referente à educação de qualidade, mostrando aos estudantes a relevância de abordar esses conceitos em sala de aula para tornar o ensino mais qualificado. Dessa maneira, o nível de elemento humano foi plenamente integrado, principalmente por meio das discussões promovidas, desenvolvendo a interpretação crítica dos alunos sobre os conteúdos tratados em sala de aula.

NÍVEL INCLUSÃO

O diferencial da proposta da MBT em relação a outras representações do ensino de Química reside na presença do nível de inclusão, que constitui um dos cinco pilares desse modelo didático (Da Silva Júnior, 2023). Nesse sentido, o ensino de Química não pode se dissociar da Educação Inclusiva. Para atender a esse aspecto, o projeto foi totalmente desenvolvido, desde o planejamento até a implementação final, por meio da Metodologia Bilíngue, garantindo que todos os materiais fossem acessíveis para ouvintes e surdos, além da presença constante de TILS nas aulas.

Esse fator esteve presente nos questionários, que contavam com tradução para Libras (Figura 7). A construção dos questionários bilíngues, no *Google Forms*, seguiu a seguinte sequência: formulação das perguntas; gravação das perguntas com a tradução em Libras; estruturação dos formulários em português-Brasil; inserção dos vídeos contendo a tradução em Libras.

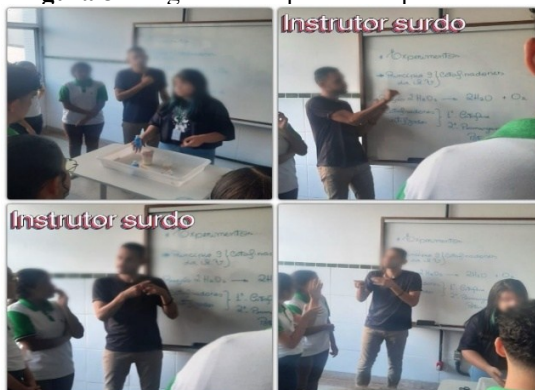
Figura 7 - Questionário Bilíngue.



Fonte: Própria (2024).

A utilização do *Google Forms* reflete a importância das TDICs para o desenvolvimento de materiais acessíveis, promovendo maior interação entre surdos e ouvintes, conforme destacado por Nascimento (2020). Nesse andamento, nas práticas realizadas durante as aulas, o nível de inclusão também foi abordado, sendo os experimentos apresentados por um instrutor surdo e um ouvinte (Figura 8).

Figura 8 - Registros das práticas experimentais.

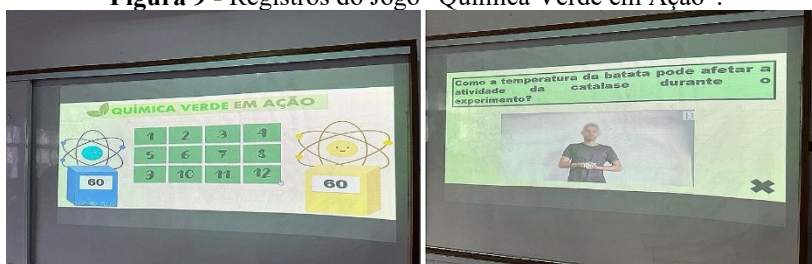


Fonte: Própria (2024).

Tais ações foram cruciais para garantir que os alunos surdos pudessem participar ativamente das atividades experimentais. Essa inclusão visou tanto favorecer a compreensão dos conceitos químicos abordados, quanto promover um ambiente de aprendizado mais equitativo. Embora haja um consenso sobre a importância dos experimentos nas aulas de Química, ainda existe uma lacuna significativa em relação à inclusão efetiva de estudantes surdos nessas atividades (Souza, 2022). Isso demonstra a relevância do quinto nível da MBT em todas as abordagens metodológicas.

Por fim, com o objetivo de tornar o processo de aplicação do projeto mais dinâmico e atraente para os estudantes, foi desenvolvido um jogo educativo intitulado “Química Verde em Ação” (Figura 9). Este material consiste em um jogo de perguntas e respostas relacionado aos conteúdos abordados nas aulas anteriores. Para a sua aplicação, a turma foi dividida em dois grupos, e, a cada resposta correta, os participantes acumulavam pontos.

Figura 9 - Registros do Jogo “Química Verde em Ação”.



Fonte: Própria (2024).

O diferencial do recurso mencionado, em comparação aos demais jogos educativos disponíveis na literatura, é a presença da tradução simultânea em Libras, o que o caracteriza como um material bilíngue. Segundo Velozo *et al.* (2024), a falta de adaptação ou criação de jogos inclusivos ainda é uma realidade. Assim, essa ação desenvolvida na pesquisa revela-se de extrema importância para o ensino de Química, atendendo ao nível de inclusão da MBT.

CONCLUSÕES

Os dados obtidos na pesquisa confirmam que os cinco níveis propostos pela MBT foram plenamente alcançados em todas as etapas, evidenciando a relevância do desenvolvimento de recursos didáticos inclusivos para atender às necessidades de todos os estudantes. Para isso, é imprescindível adotar um enfoque educacional que valorize a inclusão, especialmente em disciplinas com conceitos abstratos, como a Química.

A MBT destaca que o ensino de Química deve ir além da teoria, garantindo acessibilidade e promovendo um ambiente de aprendizado mais dinâmico para todos os perfis

de estudantes. A proposta apresentada alcançou esse objetivo, ao tornar a Química Verde mais acessível e interativa, reforçando a importância de um ensino inclusivo.

Além disso, a pesquisa visa servir como meio de fundamentação para futuras investigações na área, especialmente com a criação de materiais didáticos bilíngues e o uso das TDICs integradas à QV. Esses resultados apontam para a necessidade de mais investigações sobre a inclusão no ensino de Ciências. Logo, a pesquisa busca abrir portas para novas iniciativas que contribuam para a formação escolar, alinhadas ao ODS 4, que visa garantir uma educação de qualidade para todos.

REFERÊNCIAS

ANASTAS, P. T.; WARNER, J. C. Green Chemistry: Theory and Practice. **Green Chemistry: Theory and Practice**, Oxford University Press, New York, 1998.

ANDRADE, R. B. *et al.* Uso do azul de metileno e permanganato de potássio em lesão cutânea de *Phractocephalus hemiliopterus*. **Pubvet**, v. 17, n. 4, p. e1371, 2023.

ANDRADE, R. S.; ZUIN, V. G. A Alfabetização Científica em Química Verde e Sustentável. **Educação Química em Punto de Vista**. v.7, p. 1-15, 2023.

BANDEIRA, L. G.; VASCONCELOS, T. L. S. Elaboração de Materiais Didáticos Interativo para Disciplina de Química Inorgânica. **Seminário de Projetos de Ensino**, v. 7, n. 1, 2023.

BERNARDO, R. A.; SUART, R. C.; SOUZA, J. A. Contribuição de uma Sequência de Aulas Investigativas para a Promoção da Argumentação em Química. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 9, n. 1, p. 294-315, 2023. DOI: <https://doi.org/10.53003/redequim.v9i1.5797>

BRASIL, **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 15 set. 2024.

BRASIL, **Decreto nº 5.626**, de 22 de dezembro de 2005. Diário Oficial da União. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Decreto/D5626.htm. Acesso em: 15 set. 2024.

BRASIL, **Lei nº 10.436**, de 24 de abril de 2002. Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/110436.htm. Acesso em: 10 set. 2024.

BRASIL. **Resolução Nº 466**, de 12 de dezembro de 2012. Disponível em: <https://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2012/Reso466.pdf>. Acesso em: 11 out. de 2024.

CHANG, R. **Química Geral: Conceitos Essenciais**. 4ª ed. Porto Alegre: AMGH, 2010.

COLACIQUE, R. C.; GONÇALVES, L. C. Adequação curricular e BNCC: desafios para o ensino bilíngue de estudantes surdos. **Revista Brasileira de Política e Administração da Educação**, v. 39, n. 1, 2023. DOI: <https://doi.org/10.21573/vol39n12023.128390>

CORREIA, M. C. B. A observação participante enquanto técnica de investigação. **Pensar Enfermagem**, v. 13, n. 2, p. 30-36, 2009. DOI: <https://doi.org/10.56732/pensarenf.v13i2.32>

CRUZ, D. K. A. *et al.* Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável e as fontes de dados para o monitoramento das metas no Brasil. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, número especial, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1590/SS2237-9622202200010.especial>

DA SILVA JÚNIOR, C. A. **Química verde: a utilização de ferramentas didáticas numa sala inclusiva**. Trabalho de Conclusão de Curso em Licenciatura em Química - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, 2017.

DA SILVA JÚNIOR, C. A.; LOPES, J. R. G. Química Verde no ENEM: Uma Análise Documental das Provas de 2009 a 2020. In: II Congresso Brasileiro Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia, 2021, Diamantina – MG. Anais do II Congresso Brasileiro Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia, 2021. DOI: <https://doi.org/10.29327/143026.2-84>

DA SILVA JÚNIOR, C. A.; JESUS, D. P.; GIROTTO JÚNIOR, G. Química Verde e a Tabela Periódica de Anastas e Zimmerman: Tradução e Alinhamentos com o Desenvolvimento Sustentável. **Química Nova**, v. 45, p. 1010-1019, 2022. DOI: <https://doi.org/10.21577/0100-4042.20170893>

DA SILVA JÚNIOR, C. A. Triangular Bipyramid Metaphor (TBM), an Imagetic Representation for the Awareness of Inclusion in Chemical Education (ICE). **Brazilian Journal of Development**, v. 9, n. 3, p. 10567-10578, 2023. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv9n3-112>

DA SILVA JÚNIOR, C. A. *et al.* Green chemistry for all: three principles of Inclusive Green and Sustainable Chemistry Education. **Pure and Applied Chemistry**, v. 96, n. 9, 2024, p. 1299-1311. DOI: <https://doi.org/10.1515/pac-2024-0245>

DINIZ, F. E. *et al.* O Ensino de química integrado a temas ambientais: um relato de experiência com escolares do ensino médio. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 8, p. e25110817378-e25110817378, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i8.17378>

FAITANINI, B. D.; BRETONES, P. S. A Análise da Motivação de Alunos a partir de um Processo de Escolha, Preparação e Apresentação de Experimentos de Química. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v.21, p. 1–33, 2021. DOI: <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2021u679711>

FERRAZ, J. M. S. *et al.* Criação de Vídeos didáticos em Libras a partir da Metáfora da Bipirâmide Triangular (MBT) para o Ensino de Química Verde. **International Journal Education and Teaching (PDVL)**, v. 7, n. 3, p. 143-161, 2024. DOI: <https://doi.org/10.31692/2595-2498.v7i3.397>

FERRAZ, J. M. S. *et al.* Educação inclusiva em química verde para surdos: contextualização por meio de situações-problema. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, v. 17, n. 1, p. e7151, 2025. DOI: <https://doi.org/10.55905/cuadv17n1-022>

GIBIN, G. B.; RODRIGUES, A. M. Modelos mentais de alunos do ensino médio sobre a pilha de Daniell: animações produzidas por meio do aplicativo stop motion. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista – ENCITEC**, v. 13, n. 2, p. 153-171, 2023. DOI: <https://doi.org/10.31512/encitec.v13i2.609>

GOMES, E. M. L. S.; Souza, F. F. Pedagogia visual na educação de surdos: análise dos recursos visuais inseridos em um LDA. **Revista Docência e Cibercultura**, v. 4, n. 1, p. 99-120, 2020. DOI: <https://doi.org/10.12957/redoc.2020.49323>

GUIMARÃES JUNIOR, J. C. *et al.* Bilingual education for the deaf in Brazil in the context of basic education: a bibliometric study based on stricto sensu research (2017 – 2021). **Research, Society and Development**, v. 11, n. 3, p. e30111326720, 2022. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i3.26720>

JOHNSTONE, A. H. The development of chemistry teaching: A changing response to changing demand. **Journal of Chemical Education**, v. 70, n. 9, p. 701, 1993. DOI: <https://doi.org/10.1021/ed070p701>

LEITE, É. R. D. O. R.; LEITE, B. S. O Ensino de Química para Estudantes Surdos: A Formação dos Sinais. In: XVI Encontro Nacional de Ensino de Química, 2012, Salvador – BA. Anais do XVI Encontro Nacional de Ensino de Química, 2012.

MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. O.; BATISTA, M. C. **Metodologia da pesquisa em educação e ensino de ciências**. Maringá: Editora Massini, 2021.

MAHAFFY, P. Moving chemistry education into 3D: A tetrahedral metaphor for understanding chemistry. Union Carbide Award for Chemical Education. **Journal of Chemical Education**, v. 83, n. 1, p. 49, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1021/ed083p49>

NASCIMENTO, S. T. O Uso de TDIC no Processo de Construção da Aprendizagem do Aluno Surdo no Ensino Superior. In: Congresso Internacional de Educação e Tecnologias, São Carlos – SP, 2020.

NORDIO, V. A.; NEVES, R. C. Educação de surdos no Brasil e Bilinguismo: um olhar sobre o tema. **Cadernos de Educação Básica**, v. 7, n. 1, p. 176-194, 2022. DOI: <https://doi.org/10.33025/ceb.v7i1.3160>

OLIVEIRA, B. T.; DIAS, D. P. P.; JARDIM, M. I. A. Propostas de roteiros experimentais sobre o conteúdo de cinética química, subsidiados pelas concepções empirista-indutivista e ensino investigativo. **Scientia Naturalis**, v. 3, n. 3, 2021. DOI: <https://doi.org/10.29327/269504.3.3-36>

ONU BRASIL. Objetivo 4. Educação de Qualidade: Garantir o acesso à educação inclusiva, de qualidade e equitativa, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos, 2024. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/4>. Acesso em: 28 fev. 2024.

PIMENTEL, G. S. R. O Brasil e os desafios da educação e dos educadores na agenda 2030 da ONU. **Revista Nova Paideia-Revista Interdisciplinar em Educação e Pesquisa**, v. 1, n. 3, p. 22-33, 2019. DOI: <https://doi.org/10.36732/riep.v1i3.36>

QUEIROZ, J. G. G. et al. Formação de Professores e Inclusão: Metáfora da Bipiâmide Triangular no Planejamento de Aulas Inclusivas de Química para Ouvintes e Surdos. **International Journal Education and Teaching (PDVL)**, v. 7, n. 3, p. 125-142, 2024. DOI: <https://doi.org/10.31692/2595-2498.v7i3.396>

RODRÍGUEZ, A. S. M.; DEL PINO, J. C. O enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) na reconstrução da identidade profissional docente. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 24, n. 2, p. 90-119, 2019. DOI: <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2019v24n2p90>

RÜNTZEL, P. L.; MARQUES, C. A. Ambiente temático virtual de Química Verde para simulações de sínteses no Ensino de Química na perspectiva do desenvolvimento sustentável. **Química Nova na Escola**, v. 44, n. 2, p. 183-193, 2022. DOI: <http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160308>

SANTOS, K. M. S. *et al.* Avaliando Métricas em Química Verde de Experimentos Adaptados para a Degradação do Corante Amarelo de Tartrazina para Aulas no Ensino Médio. **Química Nova na Escola**, v. 43, n. 4, p. 411-417, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160260>

SANTOS, P. M. M. *et al.* Educação inclusiva no Ensino de Química: uma análise em periódicos nacionais. **Revista Educação Especial**, v. 33, p. 1-19, 2020. DOI: <https://doi.org/10.5902/1984686X36887>

SANTOS, A. C. S.; PONTES, A. N. Avaliando o alcance dos objetivos de desenvolvimento sustentável no Brasil. **Revista Contribuciones a las Ciencias Sociales**, n.2, p. 1-14, 2019.

SILVA, A. R. **O desafio do bilinguismo para alunos surdos no contexto da inclusão: o caso de uma escola municipal do Rio de Janeiro**. Dissertação de Mestrado - UFRJ, 2015.

SILVA, I. R. Educação bilíngue para surdos e valorização de línguas minoritárias. **Estudos Linguísticos**, v. 44, n. 2, p. 574-583, 2015.

SILVA, D. D. *et al.* Abordagem inclusiva da química verde e sustentável para estudantes surdos e ouvintes no ensino médio integrado. **Caderno Pedagógico**, v. 22, n. 1, p. e13065, 2025. DOI: <https://doi.org/10.54033/cadpedv22n1-008>

SOARES, C. R. G.; SILVA, M. S.; NUNES, L. A. G. Um olhar sobre o Ensino de Química para os alunos surdos do Ensino Médio. **Devir Educação**, v. 7, n. 1, p. e-654, 2023. DOI: <https://doi.org/10.30905/rde.v7i1.654>

SOUSA, K. M. C. **A importância das atividades experimentais no processo de ensino-aprendizagem de química no ensino médio**. Trabalho de Conclusão de Curso de Química. Universidade Federal do Maranhão, 2023. Disponível em: <https://rosario.ufma.br/jspui/handle/123456789/6886>. Acesso em: 13 out. 2024.

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. DOI: <https://doi.org/10.31686/ijer.vol10.iss1.3618>

SOUZA, M. N. V. **Os desafios da aprendizagem de Química para uma estudante surda**. Trabalho de Conclusão de Curso de Ciências Naturais/Química, Universidade Federal do Maranhão (UFMA), 2022. Disponível em: <https://rosario.ufma.br/jspui/handle/123456789/6878>. Acesso em: 13 out. 2024.

STROBEL, K. **As imagens do outro sobre a cultura surda**. Florianópolis: Editora da UFSC, 2008.

TAVARES, M. J. F. **Estudo de Caso e Produção Audiovisual Inclusiva Relacionados aos Princípios da Química Verde**. Monografia (Graduação em Licenciatura em Química) - Instituto Federal de Ciência e Tecnologia da Paraíba, Paraíba, 2021.

TAVARES, M. J. F. *et al.* Inclusão de um discente surdo em uma turma de ouvintes: Uma abordagem contextualizada em período de pandemia. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 4, p. 38389-38407, 2021. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv7n4-346>

TAVARES, M. J. F. *et al.* A Importância do Ano Internacional das Ciências Básicas para o Desenvolvimento Sustentável. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 2, p. 11243-11258, 2022a. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv8n2-185>

TAVARES, M. J. F. *et al.* A Química Verde nos Artigos Publicados na Química Nova na Escola: 2011-2021. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 2, p. 11308-11324, 2022b. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv8n2-189>

VALSECHI, G. S. V. S.; MARTINS FILHO, L. J. Discussão acerca da educação de surdos no momento atual: uma visão concreta sobre a educação inclusiva versus a educação bilíngue.

Comunicações, v. 27, n. 2, p. 105-119, 2020. DOI: <https://doi.org/10.15600/2238-121X/comunicacoes.v27n2p105-119>.

VELOZO, M. C. S. *et al.* Ensino inclusivo de Química e Educação Ambiental: a utilização do lúdico para a inclusão de alunos surdos. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 17, p. e91111738626-e91111738626, 2022. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i17.38626>

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**, v. 46, n. 4, p. 491-499, 2024. DOI: <http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160386>

Submetido em: 20/10/2024

Aceito em: 29/11/2024

Publicado em: 30/04/2025

Avaliado pelo sistema *double blind review*

METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA: ESTRATÉGIAS PARA INCLUSÃO DE ALUNOS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA

METODOLOGÍAS ACTIVAS EN LA ENSEÑANZA DE CIENCIAS NATURALES: ESTRATEGIAS PARA LA INCLUSIÓN DE ESTUDIANTES CON TRASTORNO DEL ESPECTRO AUTISTA

ACTIVE METHODOLOGIES IN TEACHING NATURAL SCIENCES: STRATEGIES FOR INCLUSION OF STUDENTS WITH AUTISTIC SPECTRUM DISORDER

DOI: <https://doi.org/10.31692/2595-2498.v8i1.251>

LÍGIA DA SILVA SANTANA LOPES

Licenciatura em Ciências Biológicas, Instituto Federal do Piauí, ligiasl058@gmail.com

LAÉCIO ALFRÊDO DA SILVA MARTINS

Especialista em Gestão de Tecnologia da Informação, Faculdade Única de Ipatinga, laecyomartins@ifpi.edu.br

ROSANE CARVALHO LEITE

Mestrado em Educação, Universidade Federal do Piauí, rosane.leite@ifpi.edu.br

FRANCISCA VAGNER NOGUEIRA DE SOUSA

Especialista em Educação Especial, Universidade Federal do Piauí, vagner.nogueira@ifi.eud.br

LUCIVÂNIA LEITE RODRIGUES

Especialista em Língua Brasileira de Sinais, Universidade Federal do Piauí, lucivania.leite@ifpi.edu.br

RESUMO

O presente estudo investiga a aplicabilidade de Metodologias Ativas (MAs) no ensino de Ciências da Natureza para alunos com Transtorno do Espectro Autista (TEA) nos Anos Finais do Ensino Fundamental em escolas municipais de Valença do Piauí-PI. Considerando que as, MAs colocam o aluno como protagonista na construção do conhecimento, o estudo busca demonstrar sua importância na inclusão e no engajamento de estudantes com TEA, oferecendo ambientes mais dinâmicos e inclusivos. A pesquisa fundamenta-se em teorias sobre o ensino inclusivo, particularmente as de Silva (2022), Marin *et al.* (2010) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que enfatizam o papel ativo do aluno e a importância de práticas pedagógicas que respeitem as singularidades de cada estudante. A metodologia adotada é qualitativa e descritiva, envolvendo a produção de dados por meio de questionários aplicados a cinco professores de Ciências da Natureza e observações em sala de aula regular. Os resultados indicam que, embora os professores reconheçam a relevância das MAs, sua implementação ainda é limitada, com predominância de práticas tradicionais. Os docentes relataram a necessidade de formação continuada em Educação Especial, evidenciando a implementação de capacitação para a adoção de estratégias inclusivas. Os resultados desse estudo, sugerem que, as MAs sejam efetivas no contexto escolar, é crucial garantir formação contínua para os docentes e recursos adequados, além de um ambiente educacional que valorize as singularidades dos alunos com TEA. Assim, as MAs se mostram fundamentais para promover um ensino inclusivo e acessível, contribuindo para o desenvolvimento das habilidades sociais e cognitivas dos alunos, proporcionando um aprendizado que respeita as diferenças e valoriza a diversidade.

Palavras-chave: metodologias ativas; inclusão; ensino de ciências; transtorno do espectro autista.

RESUMEN

El presente estudio investiga la aplicabilidad de Metodologías Activas (MAs) en la enseñanza de Ciencias de la Naturaleza para alumnos con Trastorno del Espectro Autista (TEA) en los Años Finales de la Educación Primaria en escuelas municipales de Valença do Piauí-PI. Considerando que las MAs colocan al alumno como protagonista en la construcción del conocimiento, el estudio busca demostrar su importancia en la inclusión y en el compromiso de los estudiantes con TEA, ofreciendo ambientes más dinámicos y adaptativos. La investigación se fundamenta en teorías sobre la enseñanza inclusiva, particularmente las de Silva (2022), Marin *et al.* (2010) y la Base Nacional Común Curricular (BNCC), que enfatizan el papel activo del alumno y la importancia de prácticas pedagógicas que respeten las singularidades de cada estudiante. La metodología adoptada es cualitativa y descriptiva, involucrando la recopilación de datos a través de cuestionarios aplicados a

cinco profesores de Ciencias de la Naturaleza y observaciones en el aula. Los resultados indican que, aunque los profesores reconocen la relevancia de las MAs, su implementación aún es limitada, con predominancia de prácticas tradicionales durante las clases observadas. Los docentes informaron una escasa formación continua en educación especial, evidenciando la necesidad de capacitación para la adopción de métodos inclusivos. Las conclusiones sugieren que, para que las MAs sean efectivas en el contexto escolar, es crucial garantizar formación continua para los docentes y recursos adecuados, además de un ambiente educativo que valore las especificidades de los alumnos con TEA. Así, las MAs se muestran fundamentales para promover una enseñanza más inclusiva y accesible, contribuyendo al desarrollo de las habilidades sociales y cognitivas de los alumnos con TEA, proporcionando un aprendizaje que respete sus particularidades y potencialidades.

Palabras Clave: Metodologías activas;

inclusión; enseñanza de ciencias; trastorno del espectro autista.

ABSTRACT

The present study investigates the applicability of Active Methodologies (AMs) in the teaching of Natural Sciences for students with Autism Spectrum Disorder (ASD) in the Final Years of Elementary Education in municipal schools of Valença do Piauí, Brazil. Considering that AMs position the student as the protagonist in the construction of knowledge, the study aims to demonstrate their importance in the inclusion and engagement of students with ASD, offering more dynamic and adaptive environments. The research is based on theories of inclusive education, particularly those by Silva (2022), Marin et al. (2010), and the National Common Curricular Base (BNCC), which emphasize the active role of the student and the importance of pedagogical practices that respect the singularities of each student. The adopted methodology is qualitative and descriptive, involving data collection through

questionnaires applied to five Natural Sciences teachers and classroom observations. The results indicate that, although teachers recognize the relevance of AMs, their implementation is still limited, with a predominance of traditional practices during the observed classes. Teachers reported little continuing education in special education, highlighting the need for training in adopting inclusive methods. The conclusions suggest that, for AMs to be effective in the school context, it is crucial to ensure continuous training for teachers and adequate resources, as well as an educational environment that values the specificities of students with ASD. Thus, AMs are essential to promote a more inclusive and accessible education, contributing to the development of social and cognitive skills of students with ASD and providing learning that respects their particularities and potentialities.

Keywords: Active methodologies; inclusion; science education; autism spectrum disorder.

INTRODUÇÃO

O ensino tradicional continua prevalecendo nas escolas e, por conta disso, muitos alunos sentem-se desestimulados, visto que, com o passar dos tempos às aulas tendem a tornar-se monótonas, sem uma prática para ter um incentivo interacional de aprimoramento da aprendizagem destes sujeitos (Silva, 2022). O uso de Metodologias Ativas (MAs) pode ser considerado um recurso na construção do conhecimento, refletindo em um avanço na formação dos estudantes (Marin *et al.*, 2010). Estas metodologias são vistas como grandes oportunidades de criação de resultados de aprendizagem positivos (Morgan *et al.*, 2015). Essas abordagens incluem o aluno no centro do processo de aprendizagem, estimulando-o a ser protagonista na construção do conhecimento por meio de atividades práticas, experimentais e investigativas.

Desse modo, entende-se por, MAs como um conjunto de alternativas pedagógicas que visam facilitar a aprendizagem dos estudantes e/ou proporcionar uma educação crítica e problematizadora da realidade, a partir do redirecionamento do estudante para o centro do processo de construção de conhecimento.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), orienta numa perspectiva, na qual, o

professor tem como atribuição ser fonte de informação e, principalmente, orientar as ações investigativas dos alunos, oportunizando-os ao acesso à diversidade de conhecimentos científicos produzidos ao longo da história, utilizar esses conceitos para compreender a tecnologia, para produzir conhecimento e resolver problemas das Ciências, por meio, da leitura, compreensão informações e interpretação de dados (Brasil, 2017).

De acordo com Berbel (2006), MAs são formas de desenvolver o processo de aprender, utilizando situações reais, visando solucionar os desafios advindos essencialmente da prática social, em seus diferentes contextos. Diesel, Baldez e Martins (2017) corrobora com o autor ao compreender MAs como um processo que visa estimular a autoaprendizagem e a curiosidade do estudante para pesquisar, refletir e analisar possíveis situações para tomada de decisão, sendo o professor orientador desse processo.

Dessa forma, MAs trazem o panorama questionador como uma estratégia didática voltada para integração de saberes teóricos e práticos na perspectiva de uma atitude crítica e reflexiva. Nesta perspectiva, as aulas práticas devem estar centradas no aluno e não no professor, sendo este último um mediador, no sentido de organizar, direcionar e instigar o aluno no processo de ensino e aprendizagem, no qual o professor, reconhece e valoriza o conhecimento e a experiência do aluno, utilizando-o como ponto de partida da atividade pedagógica.

Contudo, tais práticas e perspectivas teóricas não são novidades no campo da educação escolar, mas é necessário o conhecimento/ informação acerca das mesmas de maneira que abarque num momento de construção de conhecimento para todos os alunos independente das suas peculiaridades.

No entanto, no que tange ao aluno com Transtorno do Espectro Autista (TEA) entendido "por déficits persistentes na comunicação social e na interação social em múltiplos contextos, incluindo [...] a presença de padrões restritos e repetitivos de comportamento, interesses ou atividades" (APA, 2014, p. 50). O desenvolvimento da independência é o ponto de partida no processo educacional, muito para além de decodificar objetos de conhecimentos ou desenvolver habilidades que não possuem, os currículos educacionais para pessoas com TEA devem atender principalmente àquelas habilidades, conhecimentos e competências que são essenciais ao sujeito, levando, portanto, a um maior protagonismo com relação às suas vidas.

Nesse íterim, a falta de conhecimento dos professores acerca do TEA, MAs e aplicabilidade de práticas pedagógicas adequadas acabam prejudicando a inclusão e a aprendizagem destes alunos, bem como a oferta de formações/capacitações, poderiam contribuir para o entendimento do TEA (Bortoleto, 2018, p.15). Salienta que, é fundamental

nesse processo que se leve em consideração metodologias que se adaptem às diferentes realidades dos sujeitos, tendo em vista elencar aquilo que é ou não funcional e necessário nas vivências dos indivíduos (Suplino, 2011).

Desse modo, tem-se a necessidade de compreender a aprendizagem não apenas como um simples processo de obtenção de informações, que aconteceria somente a partir da comum associação de ideias armazenadas na memória, mas sim como um processo interno, ativo e interpessoal (Vygotsky, 1991). Nesse aspecto construímos a seguinte problemática: a aplicabilidade de Metodologias Ativas na sala de aula pode ser um facilitador no processo de ensino aprendizagem e inclusão de alunos com TEA?

Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo geral: compreender nas práticas docentes dos professores o uso de Metodologias Ativas no ensino de Ciências da Natureza para alunos com TEA nos Anos Finais do Ensino Fundamental, em escolas municipais de Valença do Piauí-PI. Para alcançar o objetivo proposto os seguintes objetivos específicos foram elencados: contextualizar as metodologias ativas nas práticas de inclusão para alunos com TEA; investigar as práticas pedagógicas como uso de metodologias ativas para alunos com TEA; analisar no ensino regular as práticas docentes no ensino de Ciências da Natureza para alunos com TEA nos Anos Finais do Ensino Fundamental.

METODOLOGIAS ATIVAS PARA ALUNOS COM TEA

As Metodologias ativas são abordagens de ensino que colocam o aluno no centro do processo de aprendizagem, incentivando a participação ativa e a construção do conhecimento de forma colaborativa, utilizadas para tornar o aprendizado mais significativo e engajador promovendo o desenvolvimento de habilidades críticas e reflexivas envolvendo estratégias como a problematização, aprendizagem baseadas em problemas, instrução por pares, júri simulado, mapas conceituais, entre outras. Onde o professor atua como facilitador, orientando e mediando o processo de aprendizagem, além de incentivar a autoformação e a troca de ideias entre os alunos (Santos, 2019).

Conforme discussões, Felix *et al.* (2017) destaca a importância da prática docente na aquisição de habilidades sociais, e da escola com sua contribuição para o crescimento físico, intelectual, emocional e social do sujeito. Apontam também que o foco no desenvolvimento de um repertório socialmente habilidoso pode minimizar as dificuldades enfrentadas pela criança com TEA.

Preservar a diversidade apresentada na escola, representa oportunidade para o atendimento das necessidades especiais educacionais com ênfase nas competências,

capacidade, habilidades e potencialidades apresentadas pelo educando. Para Gomes (2018) cada indivíduo é único em sua essência e que a sociedade só perde quando o ser humano falha quando negligência a necessidade que todos têm em receber os mesmos direitos. Portanto, a busca por metodologias de ensino inclusivo é uma ferramenta indispensável nas mãos de quem decide usá-las com sabedoria, mas entendemos que só a consciência de cada um pode realmente mudar o cenário atual, não se pode esperar que as coisas mudem permanecendo em inércia.

É importante que o professor esteja aberto a adquirir novas práticas e não fique restrito a modos únicos e tradicionais de ensino buscando sempre desenvolver metodologias dinâmicas, diversificadas e flexíveis. Em sua pesquisa Tarouco (2019) indica que antes de escolher a metodologia, o professor deve fazer entrevista com os alunos a fim de conhecê-los melhor e, a partir deste momento, escolher a metodologia. Ressalta ainda, que a escola deve manter contato com a família, para ser trabalhado em casa da mesma forma que na escola. É essencial que o professor conheça profundamente o método que será desenvolvido com a criança, para que não se pule nenhuma fase do processo, e que o aprendizado ocorra de forma satisfatória.

Com isso o processo de aprendizagem e inclusão é gradual, interativo e culturalmente determinado, requerendo a participação do professor, da família e do próprio aluno na construção do ambiente escolar que lhe seja favorável. De acordo com Dias (2019), o assunto educação inclusiva incomoda os profissionais da educação, alguns professores de fato não querem atuar com alunos com deficiência, por não se sentirem preparados, outros porque não querem modificar, adaptar suas práticas nas aulas e avaliações, e há ainda muitos que sentem necessidade de aprender, porém, não recebem suporte adequado, por meio de formações continuadas, ficando sem saber como agir diante a realidade. Como uma forma sistemática de construção de conhecimentos, as atividades práticas desafiam capacidades e inteligência, uma vez que cada criança é única e com diferentes formas de assimilar o conhecimento, diferentes métodos de ensino podem ajudá-las a ampliar a capacidade de aprendizado.

Duas realidades diversas são apontadas por Camargo e Silva-Camargo (2020) onde uma diz respeito à adoção de novas metodologias que tendem a revolucionar o sistema de aprendizado no mundo é preciso mencionar que existem pontos fortes nesses modelos, pois favorecem e incentivam que o aluno assuma sua posição de protagonista no universo acadêmico. Permitem desenvolver habilidades e características como liberdade, tolerância, responsabilidade, cidadania, espírito crítico e colaborativo, entre outras.

Outra realidade que Camargo e Silva-Camargo (2020) destacam diz respeito às dificuldades que os sistemas educacionais enfrentam quando precisam tratar e acolher o indivíduo com TEA. O que significa dizer que, no sistema educacional brasileiro, temos

problemas básicos de infraestrutura, falta de equipamentos e suprimentos para professores e alunos; temos problemas graves de evasão escolar, dificuldades de apoio político que, com suas ações procuram sucatear a educação falta de profissionais da educação com salários justos e estabilidade no trabalho, entre outros.

As Metodologias Ativas da aprendizagem são práticas diferenciadas a serem aplicadas em diferentes situações e contextos com intuito de tornar o processo de ensino aprendizagem mais significativo e atrativo e levar as metodologias ativas para dentro da sala de aula refletindo em diversos benefícios que vão desde o desenvolvimento de habilidades cognitivas até a melhoria da motivação dos alunos.

Em sua pesquisa, de Lima Ormundo *et al.* (2023) concluem que as metodologias avaliadas nesta revisão, podem contribuir enormemente para o desenvolvimento do aluno TEA. E indo além, essas práticas podem ser a base fundamental da inclusão que se busca em nossa sociedade, mas se atentando as limitações dos professores e as particularidades dos alunos com TEA, não devendo mais os alunos com base em suas particularidades, mas estruturando com base nisso estratégias que irão beneficiar todos os indivíduos presentes no processo de construção de conhecimento.

A maneira como ensinamos na sala de aula desempenha um papel crucial no processo de ensino e aprendizagem dos alunos. Dado que cada aluno com autismo tem características individuais em seu desenvolvimento cognitivo, é vital conhecer o aluno para escolher a metodologia mais apropriada.

Autores como Borges e Alencar (2014) e Moran (2017) afirmam que as metodologias ativas são estratégias didáticas que promovem a participação efetiva dos alunos nos processos de ensino e aprendizagem, de forma flexível, interligada, interativa, autônoma e híbrida, onde as tecnologias são imprescindíveis para que o professor possa assumir o papel de mediador da construção de conhecimentos. O professor precisa compreender as limitações e preferências do aluno para desenvolver estratégias que promovam seu progresso durante o processo educacional escolar.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) destaca a importância de adotar metodologias diferenciadas para alcançar todas as competências e habilidades estabelecidas para os estudantes. A BNCC também propõe que o aluno assuma um papel de protagonista em seu próprio processo de aprendizagem (Brasil, 2018). Entre as estratégias diferenciadas, podemos destacar as MAs.

Para Oliveira (2023) o uso de recursos concretos, em especial aqueles que estimulam a percepção sensorial, são bons elementos nas mediações em Ciências porque propende a aliviar

as alterações cognitivas de estudantes com espectro autista, isto é, a produção do pensamento simbólico. Por conseguinte, a demonstração estimula o pensamento concreto, visto que, otimiza a sensorialidade, e por consequência a aprendizagem.

As metodologias ativas, quando aplicadas no contexto da inclusão escolar de alunos autistas, representam uma abordagem dinâmica que busca ir além das tradicionais estratégias de ensino. Ao adotar essas abordagens pedagógicas, os educadores proporcionam um ambiente que promove a participação ativa e a autonomia dos estudantes com autismo, reconhecendo a singularidade de cada um (Coêlho; Oliveira, 2021).

METODOLOGIA

Esta pesquisa trata-se de uma pesquisa descritiva, constitui-se de natureza qualitativa, pois esta, permite uma compreensão aprofundada das experiências, percepções e práticas dos professores e alunos envolvidos, possibilitando uma análise detalhada dos processos educativos e das dinâmicas presentes no contexto investigado.

Segundo Denzin e Lincoln (2006), a pesquisa qualitativa envolve uma abordagem interpretativa do mundo, o que denota que os pesquisadores estudam os sujeitos em seus cenários naturais, tentando entender os fenômenos em termos dos significados que as pessoas a eles conferem. Corroborando com os autores, Vieira e Zouain (2005) afirmam que a pesquisa qualitativa atribui importância fundamental aos depoimentos dos atores sociais envolvidos, aos discursos e aos significados transmitidos por eles. Por conseguinte, esse tipo de pesquisa preza pela descrição detalhada dos fenômenos e dos elementos que o envolvem.

Além disso, a abordagem qualitativa é mais adequada para explorar as interações sociais, as subjetividades e as particularidades do ensino para alunos com necessidades alunos com TEA. Neste íterim será analisada em profundidade as práticas pedagógicas utilizadas pelos professores, as dificuldades encontradas, as adaptações necessárias para atender às necessidades dos alunos com TEA, no ensino de Ciências da Natureza.

Assim, o público alvo desta pesquisa constituiu numa amostra de cinco professores (n=5), quatro (n=4) que ministram aula de Ciências da natureza nas turmas de 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental, (sendo 2 do sexo masculino e 2 do sexo feminino) a que denominados por nomes fictícios Briófitas, Pteridófitas, Gmnosperma, Angiospermas e uma (n=1) professora da Sala de Recursos Multifuncional.

A produção de dados aconteceu em três etapas: primeiro aplicação do questionário com 10 perguntas aos professores da sala de aula regular, este, contou com perguntas de caráter aberto e fechado. O questionário tratou de questões do ponto de vista dos docentes.

A segunda etapa, aplicou-se também um questionário a uma professora (n=1) da Sala de Recursos Multifuncional, numa das escolas selecionadas, que contou também com 10 perguntas de caráter aberto e fechado, buscando investigar a aplicabilidade de, MAs no AEE aos alunos com Transtorno do Espectro Autista e como essas abordagens implicam a participação e aprendizagem dos mesmos na construção das aprendizagens.

A terceira etapa, foi realizado a observação, na qual utilizamos um questionário observacional que contou com 10 questões fechadas (perguntas objetivas), com o intuito de nortear a observação das aulas nas salas regulares, tais como o comportamento do professor durante a aula, interação, socialização entre professor x aluno com TEA; aluno x aluno e aluno com TEA x aluno, se acontece o uso de recursos didáticos adaptados no ensino de Ciências da Natureza com a aplicabilidade das, MAs, bem como decorrem e se decorrem a participação e interação dos alunos com TEA e se são estimulados pelos professores que a participarem dessas práticas.

Para a análise dos dados, utilizamos a técnica de Análise de Conteúdo Bardin (2016), que destaca a importância de uma análise sistemática e rigorosa dos dados qualitativos, permitindo uma compreensão mais profunda dos fenômenos estudados.

Ressaltamos que antes de cada aplicação dos questionários de entrevista, os sujeitos tiveram a escolha de participar de forma voluntária ou não desta pesquisa, em seguida solicitada a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

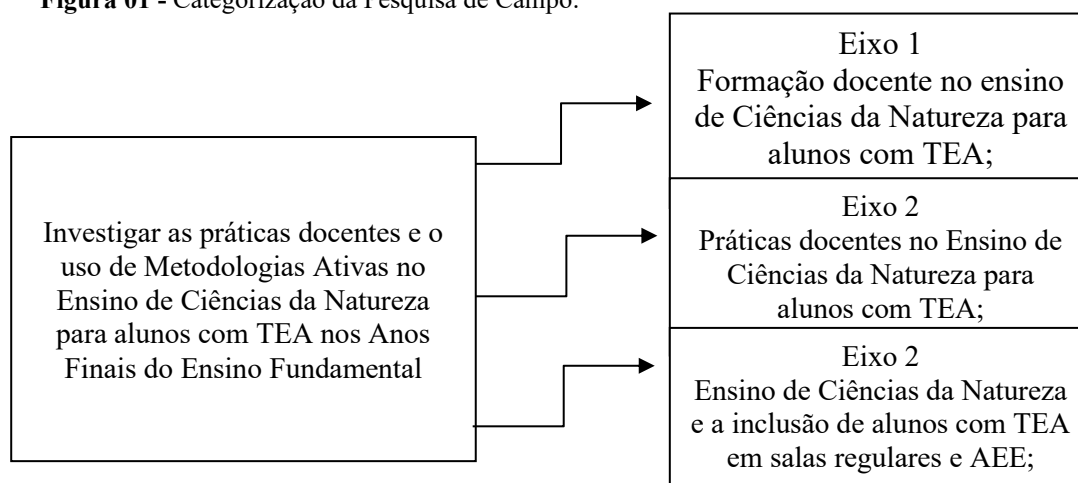
Na era tecnológica as inovações são constantes, dessa forma a educação vem se transformando, especificamente a maneira de ensinar e de aprender. Na atualidade, as práticas pedagógicas exigem adaptações para atender às necessidades de cada aluno.

Nessa perspectiva as, MAs vêm conquistando espaço nos ambientes escolares com estratégias de ensino que proporcionam maior engajamento e autonomia dos alunos possibilitando aprendizagens significativas. No contexto do ensino de Ciências da Natureza para alunos com TEA essas metodologias são especialmente relevantes. Visto que, favorecem as práticas de ensino, respeitando o ritmo e as necessidades individuais dos alunos, promovem a interação e a construção coletiva do conhecimento simultaneamente.

Assim, práticas docentes como o uso de jogos educativos, aulas práticas com experimentação e uso de tecnologias assistivas criam um ambiente de aprendizagem inclusivo, que valoriza as potencialidades dos alunos com TEA e os envolve ativamente no processo de ensino. Dessa forma, os resultados da pesquisa estão dispostos numa categoria subdividida em

três subcategorias, conforme figura 1.

Figura 01 - Categorização da Pesquisa de Campo.



Fonte: Própria (2024).

Nessa perspectiva, este estudo aponta que a formação inicial dos sujeitos pesquisados (n=4), é em Licenciatura em Ciências Biológicas, com formação continuada em Especializações em áreas diversas. Prof. Briófitas é especialista em Ensino de Ciências e Libras, enquanto Prof. Pteridófitas tem Especialização em Gestão de Recursos Ambientais do Semiárido. Prof. Gimnospermas menciona apenas ter uma Especialização, e Prof. Angiospermas tem Especialização em Educação Patrimonial Ambiental no Ensino de Ciências da Natureza. Prof. AEE tem formação em Teologia, História e Pedagogia e especialização em Psicologia Clínica e Institucional.

Essa diversidade de formações continuadas reflete diferentes abordagens pedagógicas. Nesse contexto, esse olhar para a formação dos professores é essencial, pois, ao identificar a multiplicidade das mesmas, nota-se que existem variadas perspectivas, métodos e técnicas para o processo de ensino-aprendizagem. Cada formação agrega uma visão diferente com relação ao modo de como os alunos aprendem, o que influencia diretamente as práticas docentes e a maneira de lidar com a diversidade em sala de aula. Isso beneficia o ambiente educacional, oferecendo caminhos variados para atender às diferentes especificidades de aprendizagem dos alunos.

Seguindo a perspectiva de investigar os sujeitos da pesquisa foram interpelados acerca da oferta e/ou participação em cursos de formação continuada em Educação Especial para trabalhar com alunos com TEA, apenas a Prof. Pteridófitas indicou realizar de maneira autônoma, os quatro sujeitos da pesquisa (n=4) afirmaram não participar de nenhuma capacitação.

Dessa forma, todos os sujeitos da pesquisa revelaram que a Escola e as Redes de Ensino Municipal e Estadual não oferecem formação continuada para trabalhar a Educação Especial e Inclusiva, especificamente, tão pouco com alunos com Transtorno Global do Desenvolvimento (TGD) e especificamente alunos com TEA. Evidenciando desse modo uma lacuna, visto que, a formação continuada é fundamental para assegurar a qualidade do ensino inclusivo. Uma vez que, a formação inadequada ou inexistente fica limitada às possibilidades dos professores de adaptar suas práticas pedagógicas às necessidades desses alunos.

Nesse entendimento, a capacitação dos professores é fundamental para a qualidade da educação, conforme aponta o estudo de Santos (2020) seria necessário, sem dúvida, um aprimoramento das técnicas e métodos do professor por meio de cursos (formação continuada) que privilegiem o trabalho com alunos com TEA. Especificamente na área de Ciências, novos cursos e especializações auxiliam os professores a adequar os objetos de conhecimentos a novas abordagens metodológicas que atendessem diferentes tipos de transtorno e de deficiências.

Em vista disto, a falta de formação específica reduz o acesso dos professores ao conhecimento de novas metodologias e técnicas adaptativas que impactam o processo de ensino-aprendizagem. No entanto, a professora da Sala de Recursos Multifuncionais descreve um trabalho coletivo com o professor da sala regular, afirmando que o AEE colabora com o professor da Sala Regular para melhoria de suas habilidades. No entanto, não destacou como acontece essa troca e se o aplicam MAs ou recursos adaptados.

Outrossim, esse trabalho em conjunto entre os professores é essencial para a melhoria da qualidade do ensino, bem como uma para a adaptação de recursos e práticas que atendam às necessidades específicas dos alunos com TEA nas salas regulares. Corroborando com isso, temos o Atendimento Educacional Especializado (AEE), sendo este, um serviço da educação especial que identifica, elabora, e organiza recursos pedagógicos e de acessibilidade, que eliminem as barreiras para a plena participação dos alunos, considerando suas necessidades específicas (SEESP/MEC, 2008).

Nesse contexto, quando os professores foram indagados sobre ter experiência no ensino de alunos com Transtorno do Espectro Autista (TEA), os cinco professores (n=5) afirmaram possuir experiência com alunos com TEA, o que é positivo para a discussão, pois indica vivência e de alguma forma um processo de interação e prática com esses estudantes. No tocante a professora da Sala de Recursos Multifuncional, afirmar possuir entre 1 a 3 anos de experiência trabalhando no AEE. Esse dado é relevante, pois indica um nível de experiência intermediária. Pois, esse tempo pode ter proporcionado aos professores um conhecimento prático e significativo acerca do Público alvo da Educação Especial (PAEE) o que funciona melhor no

ensino de alunos com TEA.

No Eixo 2 da pesquisa buscamos investigar se os professores utilizam metodologias ativas, os seus conhecimentos em relação às contribuições e desafios na implementação de, MAs no Ensino de Ciências da Natureza para alunos com TEA. Assim, quando inquiridos no que se refere ao uso e quais MAs costumam utilizar nas aulas, todos os cinco professores (n=5), asseguraram empregar no processo de ensino-aprendizagem.

Dessa forma, o Prof. Briófitas afirmou trabalhar com a “aprendizagem baseada em problema, projetos, gamificação, seminários e rodas de conversas”. Prof. Pteridófitas “vídeos, atividades para colorir, desenhar, músicas e construção de atividade com massa de modelar”. Prof. Gimnosperma “tentei seminários, debates, problematizar assuntos abordados com o cotidiano deles para estimular reflexão, diálogo e participação nas aulas e no conteúdo abordado”. Prof. Angiosperma “Imagens, desenhos e aulas práticas”. No entanto, durante as observações essas metodologias não foram utilizadas, resultando apenas em aulas tradicionais que colocam os alunos em uma posição passiva em seu aprendizado.

Essas abordagens demonstram uma tentativa de diversificar o ensino e torná-lo mais inclusivo e adaptado às necessidades dos alunos com TEA. Contudo, a efetividade dessas metodologias parece depender de uma série de fatores, incluindo a capacitação dos professores, o suporte em sala de aula e o engajamento dos alunos.

De acordo com Moran (2017) podemos ensinar por problemas e projetos num modelo disciplinar e em modelos sem disciplinas; com modelos mais abertos- de construção mais participativa e processual- e com modelos mais roteirizados, preparados previamente, mas executados com flexibilidade e forte ênfase no acompanhamento do ritmo de cada aluno e do seu envolvimento também em atividades em grupo.

No entanto, os conhecimentos no que diz respeito a efetividade das MAs são diversos. Prof. Briófitas e Prof. Pteridófitas acredita que as metodologias ativas facilitam o processo de aprendizagem dos alunos com TEA. Prof. Briófitas argumenta que essas metodologias ajudam na compreensão e memorização das informações, enquanto Prof. Pteridófitas destaca a inclusão dos alunos nas atividades dos demais promovendo um aprendizado dinâmico. Por outro lado, Prof. Gimnosperma expressa uma visão crítica sobre os benefícios das metodologias ativas, observando que há pouca participação e interesse dos alunos, adotam muitas vezes uma postura passiva em seu processo educacional. Já Prof. Angiosperma raramente utiliza essas metodologias, sugerindo que seu uso é mais construtivo quando existe um tempo de qualidade e apoio de um profissional qualificado em sala.

As metodologias ativas, não são apenas ferramentas para a construção de conhecimento,

mas sim instrumentos essenciais para que educadores possam trabalhar na potencialização de habilidades únicas de cada aluno. No entanto, ao lecionar para crianças com TEA, é imperativo que os educadores compreendam que superar os desafios presentes no TEA muitas vezes é mais significativo do que o simples ensino de um componente curricular. Isso abrange a facilitação do desenvolvimento da capacidade de interação, socialização e autonomia do aluno com TEA.

Seguindo na mesma perspectiva, os professores da Sala regular a Prof. Briófito acredita que elas “são métodos que ajudam a desenvolver a comunicação, a reflexão, o pensamento crítico e a responsabilidade do estudante pela própria aprendizagem”. Prof. Pteridófito vê a aplicação dessas metodologias como "super vantajosa", promovendo uma aprendizagem saudável e inclusiva.

Por outro lado, Prof. Gimnosperma expressa preocupação com o declínio do interesse dos alunos, incluindo aqueles com TEA, e aponta que muitos utilizam o laudo como justificativa para a aprovação sem aprendizado efetivo. Prof. Angiosperma também vê as metodologias ativas como fundamentais, mas ressalta a necessidade de mais tempo e recursos para planejar e implementar essas estratégias de modo a contemplar as aprendizagens. Prof. AEE destaca que as metodologias ativas ajudam na motivação e na autonomia dos alunos.

Nessa perspectiva, Dias (2019), aponta que nada melhor que desvendar o universo das metodologias ativas ela tem muitas possibilidades a ser aplicada com todos os alunos inclusive autistas, isso fará com que as aulas sejam realmente inclusivas sem desgaste ao professor nem frustração ao aluno.

No mesmo sentido, a professora do AEE ao ser questionada sobre o uso de, MAs, afirmou que faz o uso dessas práticas, destacando que utiliza atividades como estímulo visuais, incluindo pinturas, desenhos, colagens, massinha de modelar, entre outros. Essas atividades são especialmente produtivas para alunos com TEA, pois proporcionam uma experiência sensorial rica que pode ser ajustada conforme as necessidades e interesses dos alunos.

Ressaltamos, é essencial que o professor de AEE e o da sala de aula regular interajam no sentido de assegurar o acesso e a participação autônoma do aluno nas atividades escolares. Ele ensina os alunos da sala de aula regular a utilizarem os recursos que o aluno com TEA utiliza no AEE. Assim, com base nessas interações o professor do AEE é oportunizado a avaliar e reformular suas ações no sentido de buscar novas estratégias e recursos, ou seja, ele refaz e reajusta o seu plano de AEE para o aluno com TEA conforme a necessidade, de modo que tenha as suas necessidades de aprendizagem atendidas.

Dessa forma, quando interpelados acerca da participação das atividades com o uso de, MAs, os dados apontam que temos compreensões distintas, na qual, a Prof. Briófito e Prof.

Pteridófitas afirmou que a participação dos alunos é muito ativa, o que pode refletir a efetividade das, MAs utilizadas no processo de ensino-aprendizagem. Em contraste, Prof. Gimnosperma relata nenhuma participação dos alunos com TEA, enquanto Prof. Angiosperma aponta uma participação reduzida. Essas respostas sugerem que a efetividade das, MAs depende não somente de sua implementação, mas também do contexto de cada sala de aula e das especificidades de cada aluno com TEA.

Apesar da aplicação frequente de Metodologias Ativas, a professora do AEE avaliou a participação dos alunos com TEA durante as aulas como "pouco participativa". Essa avaliação sugere que, embora as Metodologias Ativas sejam vistas como benéficas, ainda existem desafios na promoção de uma participação mais engajada e constante dos alunos. Podendo ser necessário vários aspectos dentre explorar outras estratégias ou ajustar as atividades para aumentar o envolvimento e engajamento dos alunos com TEA.

Nesse contexto, conforme o estudo de Tarouco (2019), é fundamental que na escolha da metodologia a ser utilizada, o professor conheça este aluno, saber de suas limitações, preferências, a fim de traçar estratégias que permitam ao aluno o seu desenvolvimento durante o processo de ensino-aprendizagem.

Por sua vez, a professora do AEE, classificou a aplicabilidade de MAs como "muito significativa" na aprendizagem de alunos com TEA. Esse entendimento é coerente com estudos que apontam que estratégias que engajam os alunos de maneira ativa e participativa promovem uma melhor assimilação dos conteúdos. Além disso, ela destacou que aplica essas metodologias frequentemente no AEE, o que demonstra um esforço constante para utilizar abordagens pedagógicas que incentivem a participação ativa dos alunos.

No entanto, durante a observação das aulas nas salas regulares, evidenciou que a interação dos alunos com TEA com o objeto de conhecimento, os objetivos de aprendizagem, com o professor e demais alunos foi diversificada no decorrer das observações. Numa das aulas, os alunos com TEA participaram de forma interativa, principalmente com o professor, questionando-o e respondendo aos desafios feitos pelo professor, indicando um ambiente propício ao engajamento e à participação ativa e com oportunidades de consolidação da aprendizagem. Em contraste, outras observações não houve interação, os alunos com TEA passaram a aula inteira dormindo, o que é preocupante e pode refletir a ausência de estímulos adequados ou de metodologias que favoreçam a inclusão.

Quando questionados acerca de quais, MAs faziam uso em suas práticas, relataram slides com imagens e música, foi mencionado como uma estratégia para o ensino de modo a captar a atenção dos alunos com TEA e promover uma maior participação. Dessa forma,

conforme aponta Freire (2006), MAs é uma concepção educativa que estimula processos de construção de ação-reflexão-ação em que o aluno tem uma postura ativa em relação ao seu aprendizado numa situação prática de experiências, por meio de problemas que lhe sejam desafiantes e lhe permitam pesquisar e descobrir soluções, aplicáveis a realidade.

Corroborando com Freire, Berbel (2016), define, MAs como formas de desenvolver o processo de aprender, utilizando situações reais ou simuladas, visando solucionar desafios advindos essencialmente da prática social, em diferentes contextos.

Entretanto, durante a observação das aulas tais metodologias não foram usadas, evidenciando uma lacuna que pode ser preenchida com planejamento sistemático que contemple a metodologia, bem como, a necessidade de formação dos professores em práticas inclusivas. A variação na aplicação de, MAs e no nível de interação dos alunos sugere que essas estratégias, quando bem implementadas, têm o potencial de aumentar significativamente o engajamento dos alunos com TEA e desenvolver as aprendizagens.

Nesse ínterim, Dias (2019) indica que à inclusão do aluno com deficiência em sala de aula, é coerente afirmar que só há inclusão quando o aluno se sente no processo de aprendizagem, participando ativa e consequentemente atingindo metas dia após dia. Para isso, a escola deve atender a essas necessidades específicas, principalmente, propondo que esses alunos e os demais sejam sujeitos ativos na construção do conhecimento durante o processo-aprendizagem.

No Eixo 03 buscamos investigar a visão dos professores em possíveis melhorias no ensino, inclusão e necessidades do aluno com TEA no Ensino de Ciências da Natureza. Ao questionarmos no que se refere a perspectiva para melhorias no ensino-aprendizagem, os professores da sala de aula regular apresentaram as seguintes diversas observações, dentre elas a. Prof. Briófitas sugere “maior envolvimento dos pais para motivar seus filhos a participarem das atividades escolares”, enquanto Prof. Pteridófitas propõe “fortalecer atividades lúdicas específicas para esses alunos”. Prof. Gimnospermas acredita que “aulas de reforço separadas seriam benéficas, pois muitos alunos com TEA têm dificuldades significativas na leitura e escrita”. Prof. Angiospermas sugere que “a escola ou Semed poderiam fornecer metodologias prontas para facilitar o trabalho dos professores”.

Dessa maneira a professora do AEE enfatizou como melhorias a importância de considerar os interesses dos alunos e adaptar MAs de acordo com suas necessidades. Essa resposta reforça a ideia de que a personalização das atividades é fundamental no contexto educacional inclusivo, especialmente para alunos com TEA que podem apresentar respostas muito variadas a diferentes estímulos.

Dessa forma, Silva (2022), indica que, embora haja um esforço pessoal dos professores, é necessário que a escola enquanto instância de ensino crie projetos que atendam todos os estudantes. E, estabeleça melhores parcerias com as famílias e professores para trabalhar em conjunto, desde o acolhimento da escola, a aceitação da família da pessoa com deficiência, sendo estes os principais critérios prosseguimento de ensino aprendizagem.

Seguindo a investigação, questionamos aos professores em relação às principais necessidades dos alunos com TEA no ensino de Ciências da Natureza, a Prof. Briófitas, Prof. Pteridófitas, e Prof. Angiospermas concordam na importância da adaptação de materiais didáticos. Prof. Angiosperma vai além, mencionando também o apoio de profissionais especializados e a personalização do ensino como fatores cruciais. Prof. Gimnosperma destaca a necessidade de aulas de reforço para muitos alunos promovidos sem alcançar os níveis adequados de leitura e escrita. Ressalta-se que conforme relato da professora do AEE relatou que “percebe diferença no desempenho dos alunos com TEA ao utilizar Metodologias Ativas em comparação com métodos tradicionais, observando que há um aumento na motivação e na autonomia dos alunos”.

Essa compreensão sugere que MAs promovem um ambiente de aprendizagem no qual os alunos com TEA se sentem motivados a participar e desenvolver suas habilidades de maneira autônoma. Em relação aos recursos essenciais, ela destacou que atividades lúdicas são importantes para o desenvolvimento social, cognitivo, a capacidade psicomotora e afetiva e os jogos, indicando que tais recursos são fundamentais para uma aprendizagem inclusiva.

Assim, Oliveira (2023), apresenta que o autismo é um transtorno que devido a sua multiplicidade, precisa do envolvimento e ações conjugadas entre todos que fazem parte do convívio da criança autista que envolve: família, professores, outros profissionais da educação, profissionais de saúde, etc. A própria sociedade não deve ignorar esta situação.

Enquanto alguns educadores reconhecem o potencial das metodologias ativas para promover um ensino mais engajante e adaptado, outros expressam preocupações quanto à participação dos alunos com TEA, sugerindo que a inclusão ainda depende de condições que vão além do simples uso dessas metodologias, como a personalização das atividades e o suporte adequado em sala de aula. A necessidade de um envolvimento mais significativo das famílias e a criação de um ambiente educacional que valorize as especificidades de cada aluno se destaca como um caminho essencial para enriquecer a experiência de aprendizagem, enfatizando que a inclusão verdadeira se dá quando todos os alunos são reconhecidos e envolvidos ativamente no processo educativo.

CONCLUSÕES

Os resultados apontam que, embora os professores reconheçam a importância das, MAs no ensino, a aplicação prática enfrenta barreiras como a falta de formação continuada, carência de recursos materiais, bem como, o tempo necessário para o planejamento de atividades personalizadas.

A observação das aulas evidenciou uma interação limitada entre os alunos com TEA e colegas de sala, assim como com os professores, bem como um uso reduzido de estratégias que favoreçam a inclusão, o que indica a necessidade de um apoio institucional mais robusto e de políticas educacionais que incentivem práticas inclusivas.

No entanto, a pesquisa revelou que as, MAs aplicadas ao ensino de Ciências da Natureza, especificamente na educação inclusiva, são estratégias que podem atender às especificidades de todos os alunos, especialmente aqueles com Transtorno do Espectro Autista (TEA). Nessa perspectiva, as, MAs têm se apresentado como ferramentas essenciais para estimular o engajamento, a participação e a construção do conhecimento de maneira colaborativa e estimular a investigação científica.

Nessa perspectiva, embora os sujeitos tenham relatado as abordagens da aplicabilidade de, Mas em atividades sensoriais, como o uso de vídeos, atividades para colorir, desenhar, músicas e a construção de atividades com massa de modelar, a pesquisa evidenciou a aplicabilidade das Mas está acontecendo de maneira simples e tímida. Ressaltamos que, essas práticas contribuem significativamente no ensino de alunos com TEA, que apresentam muitas vezes desafios sensoriais ou de processamento de informações, essas atividades possibilitam a construção do conhecimento que respeita às características individuais dos alunos.

No tocante, a análise das percepções da professora da Sala de Recursos Multifuncional destacou que, mesmo em contextos mais adaptados, há desafios significativos na adaptação das, MAs para atender às necessidades específicas de cada aluno com TEA. Isso reforça a importância de um planejamento pedagógico mais individualizado e de um suporte contínuo para garantir que as práticas de ensino sejam realmente inclusivas.

Essas metodologias são em especial significativas na inclusão de alunos com TEA, pois eles frequentemente requerem intervenção pedagógica adaptada que considere as suas dificuldades de comunicação, socialização e sensibilidade sensorial. A combinação de aprendizagem baseada em projetos, atividades lúdicas e práticas visuais e motoras cria um ambiente rico e diversificado, possibilitando que alunos com TEA encontrem formas de aprender que se ajustam com suas preferências e capacidades. Além de que, as práticas proporcionam o ensino dinâmico e acolhedor para todos, ao criar oportunidades de colaboração

entre os alunos, respeitando as diferenças e valorizando as contribuições individuais. As, MAs propiciam que os alunos assumam o protagonismo em seu processo de aprendizagem, fortalecendo os conhecimentos já consolidados, bem como as habilidades socioemocionais e cognitivas essenciais para a vida em sociedade.

Dessa forma, este estudo reforça a importância das Metodologias Ativas para a promoção da inclusão escolar, especialmente para alunos com TEA, desde que haja uma formação continuada dos professores, focada em práticas inclusivas e adaptadas às necessidades desses alunos. Além disso, o acesso a recursos didáticos adequados e o suporte institucional são elementos essenciais para a implementação dessas metodologias. Bem como o fortalecimento de Políticas Educacionais que promovam equidade e inclusão são indispensáveis para transformar o ambiente escolar, permitindo que alunos com TEA possam participar plenamente e desenvolver seu potencial no ensino de Ciências da Natureza, conforme evidenciado pelos dados analisados.

REFERÊNCIAS

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais: DSM-5. Porto Alegre: Artmed, 2014.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo.** 1. ed. São Paulo: Edições 70, 2016.

BATISTA, L. A.; CARDOSO, M. D. O.; Educação Inclusiva: desafios e percepções na contemporaneidade. **Revista Educação Pública**, v. 20, nº 44, 2020. Acesso em: 03 de dez de 2022.

BERBEL, N. A. N. **A metodologia da problematização com Arco de Magueres** [livro eletrônico]: uma reflexão teórico-epistemológica. londrina: EDUEL. Edição do Kindle. 2016.

BORGES, T.S; ALENCAR, G. Metodologias ativas na promoção da formação crítica do estudante: o uso das metodologias ativas como recurso didático na formação crítica do estudante do ensino superior. **Cairu em Revista**. Ano 3, n. 4, jul/ago., 2014.

BORTOLETO, Z. B. Pesquisa Bibliográfica: **Autismo e Inclusão na Educação Infantil. Trabalho de conclusão de curso** (Bacharel em Psicologia). Instituto de Psicologia da Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, 2018. Acesso em 05 nov. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular** (Terceira Versão). Ministério da Educação, Brasília, DF: MEC, 2017.

CAMARGO, L.N.; SILVA-CAMARGO, S.C.L.; A inclusão escolar do autista por meio das metodologias ativas. **Caderno Intersaberes**.v.9, n.18, p.60-70, 2020.

DALLABONA, S. R.; MENDES S. M. S.; **O lúdico na educação infantil: jogar, brincar, uma forma de educar.** Técnico-científica do ICPG. v.1 n.4, p.107-112, 2004. Acesso em:19

Dez 2022.

DE LIMA ORMUNDO, H.; DE OLIVEIRA, P. L. M.; DE FÁTIMA SILVA, R. o ensino de ciências da natureza para alunos com transtorno do espectro autista: um estudo sobre inclusão. **Revista Diálogos Interdisciplinares**, v. 2, n. 12, p. 89-104, 2023.

DE PAULA COELHO, G.R.; DE OLIVEIRA, É. G. O Uso da Tecnologia Assistiva e das Metodologias Ativas no Acompanhamento de Alunos com Autismo em Momento Pandêmico. In: **Anais do XXIX Seminário de Educação**. SBC, 2021. p. 390-401.

DENZIN, N. K. e LINCOLN, Y. S. Introdução: a disciplina e a prática da pesquisa qualitativa. In: DENZIN, N. K. e LINCOLN, Y. S. (Orgs.). **O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. p. 15-41.

DIAS, S. E.; **metodologias ativas de aprendizagem no ensino de alunos autistas. 2019.** Trabalho de Conclusão.

DIESEL, A.; BALDEZ, A. L. S.; MARTINS, S. N. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista Thema**, v. 14, n.1, p. 268-288, 2017.

FELIX, A. F.; SANTOS, A. G. L.; ASFORA, R.; **As habilidades sociais de estudantes com transtorno do espectro Autista (TEA) na educação infantil. 2017.**

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. São Paulo: Paz e Terra, 2006.

FONSECA, V. R. J. R. O autismo e a proposta psicanalítica. **Revista Mente e Cérebro**, Col. Memória da Psicanálise: Melanie Klein, n. 4, São Paulo: 2009.

GOMES, B. A.; et al. **Práticas metodológicas na inclusão de alunos autistas no ensino de biologia/ciências. 2018.**

INSTITUTO NEURO SABER. **Autismo o que é?** Definição e Características. [S.l.:s.n.], 2015.

MARIN, MARIA JOSÉ SANCHES, *et al.* Aspectos das fortalezas e fragilidades no uso das metodologias ativas de aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação Médica**, Brasília, v. 34, n. 1, p. 13-20, 2010.

MIRANDA, A. P. M.; PYDD, G. S.; BITENCOURT, R. S. **A Potência das metodologias ativas no processo de aprendizagem de crianças com autismo**. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Pedagogia) – Centro de Educação, Filosofia e Teologia, Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2023.

MORAN, J. Metodologias ativas e modelos híbridos na educação. **Novas Tecnologias Digitais: Reflexões sobre mediação, aprendizagem e desenvolvimento**. Curitiba: CRV, p. 23-35, 2017.

MORGAN, H. *et al.* The flipped classroom for medical students. *The Clinical Teacher*, Oxford, v. 12, n. 3, p. 155-160, 2015.

OLIVEIRA, E. L. A. **Estudo sobre autismo e ensino de ciências:** uma revisão de literatura sobre as metodologias adotadas para o público do TEA. 2023.

OLIVEIRA, R.C.; ALBRECHT, A.R.M.; **Ludicidade a importância dos jogos e brincadeiras na inclusão escolar dos alunos com transtorno do espectro do autismo (TEA) no ensino fundamental.** 2022.

SANTOS, C. M. A. **Um estudo sobre o trabalho de professores de Ciências com alunos com transtorno do espectro autista.** 2020.

SANTOS, T. S. **Metodologias Ativas de Ensino-Aprendizagem.** Olinda: Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologias - Olinda: PE, 2019.

SANTOS, S. M. P. **Brinquedo e infância:** Um guia para pais e educadores em creche. 9. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008. Disponível em: Acesso em: 03 dez 2022.

SILVA, G. V.; **Ensino de ciências da natureza:** os desafios para as práticas pedagógicas inclusivas de alunos com autismo. TCC de Graduação em Ciências Naturais/Química do Campus de São Bernardo. 2022b.

SILVA, A. P. M.; ARRUDA, A. L. M. M. O papel do professor diante da inclusão escolar. **Revista Eletrônica Saberes da Educação**, v. 5, n. 1, 2014a.

SUPLINO, M. **Ensinando a pessoas com autismo e deficiência intelectual.** Rio de Janeiro: Ed. Diferenças, 2011, p. 5-13.

TAROUCO, A. R. **Metodologias aplicadas no ensino de ciências da natureza com alunos com transtorno do espectro autista.** Universidade Federal do Pampa, Don Pedrito, 2019.

THIOLLENT, M. **Pesquisa-ação nas organizações.** São Paulo: Atlas, 1997.

VIEIRA, M. M. F. e ZOUAIN, D. M. **Pesquisa qualitativa em administração: teoria e prática.** Rio de Janeiro: Editora FGV, 2005.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores.** 4ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

YOGI, C.; **Aprendendo e brincando com música e com jogos.** v. 2. Belo Horizonte: Fapi, 2003.

Submetido em: 30/10/2024

Aceito em: 29/11/2024

Publicado em: 30/04/2025

Avaliado pelo sistema *double blind review*

CONTRIBUIÇÕES DO PROGRAMA DE RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA NA FORMAÇÃO DOCENTE

CONTRIBUCIONES DEL PROGRAMA DE RESIDENCIA PEDAGÓGICA EN LA FORMACIÓN DOCENTE

CONTRIBUTIONS OF THE PEDAGOGICAL RESIDENCY PROGRAM TO TEACHER TRAINING

DOI: <https://doi.org/10.31692/2595-2498.v8i1.259>

ABRAÃO AMORIM DE SÁ

Lic. Em Matemática, IFPI, caflo.2020114lmat17@aluno.edu.br

ALÉSIO VICTOR VIEIRA DOS SANTOS

Lic. Em Matemática, IFPI, alessiovvsantos@gmail.com

REGISLÂNDIA GUIMARÃES PEREIRA MARTINS

Lic. Em Matemática, UFPI, rejaguimaraes@yahoo.com.br

FÁBIO PINHEIRO LUZ

Mestre em Matemática, IFPI, fabioluz@ifpi.edu.br

JOSELITA XAVIER DE JESUS

Lic. Em Pedagogia, IFPI, joselitax@ifpi.edu.br

RESUMO

Este artigo tem como objetivo analisar as contribuições do Programa de Residência Pedagógica na formação de professores, com ênfase nas experiências vivenciadas pelos residentes. O estudo segue uma abordagem descritiva, baseada na observação participativa durante a execução do programa, além de ser complementado por uma revisão bibliográfica que explora a importância e o impacto da Residência Pedagógica no contexto da formação docente. A análise revelou que o programa desempenha um papel essencial no desenvolvimento de competências fundamentais para a prática docente. Entre as principais competências destacadas estão a capacidade de planejar, elaborar e implementar atividades pedagógicas ajustadas às necessidades dos alunos, além de promover uma gestão eficaz da sala de aula e um manejo adequado da diversidade estudantil. Esse processo garante um ambiente inclusivo, estimulante e capaz de favorecer o desenvolvimento integral dos alunos. Além disso, o programa oferece aos residentes a oportunidade de aplicar as teorias pedagógicas aprendidas, fortalecendo a conexão entre teoria e prática. Essa vivência prática permite que os futuros professores adquiram uma compreensão mais profunda das dinâmicas e dos desafios do ambiente escolar, além de uma reflexão crítica sobre o papel do docente na mediação do aprendizado. O estudo conclui que o enfrentamento de diversas situações no contexto escolar promove um enriquecimento pessoal e profissional significativo. Esse processo incentiva a reflexão constante sobre as práticas pedagógicas, favorecendo a inovação e a melhoria contínua. Em suma, o Programa de Residência Pedagógica se revela essencial para a formação de professores mais preparados, críticos e capacitados a lidar com os desafios da educação contemporânea.

Palavras-chave: Formação de professores; residência pedagógica; prática docente.

RESUMEN

Este artículo tiene como objetivo analizar las contribuciones del Programa de Residencia Pedagógica en la formación de profesores, con énfasis en las experiencias vividas por los residentes. El estudio sigue un enfoque descriptivo, basado en la observación participativa durante la ejecución del programa, complementado por una revisión bibliográfica que explora la importancia y el impacto de la Residencia Pedagógica en el contexto de la formación docente. El análisis reveló que el programa desempeña un papel esencial en el desarrollo de competencias clave para la práctica docente. Entre las principales competencias destacadas se encuentran la capacidad de planificar, diseñar e implementar actividades pedagógicas ajustadas a las necesidades de los alumnos, además de promover una gestión eficaz del aula y manejar adecuadamente la diversidad estudiantil. Este proceso garantiza un ambiente inclusivo y estimulante, capaz de favorecer el desarrollo integral de los alumnos. Además, el programa ofrece a los residentes la oportunidad de aplicar las

teorías pedagógicas aprendidas, fortaleciendo la conexión entre teoría y práctica. Esta experiencia práctica permite que los futuros profesores adquieran una comprensión más profunda de las dinámicas y los desafíos del entorno escolar, junto con una reflexión crítica sobre el papel del docente en la mediación del aprendizaje. El estudio concluye que enfrentar diversas situaciones en el entorno escolar promueve un enriquecimiento personal y profesional significativo. Este proceso incentiva la reflexión constante sobre las prácticas pedagógicas, fomentando la mejora continua y la innovación. En resumen, el Programa de Residencia Pedagógica se revela esencial para la formación de profesores más preparados, críticos y capaces de enfrentar los desafíos de la educación contemporánea.

Palabras clave: Formación de profesores; residencia pedagógica; práctica docente.

ABSTRACT

This article aims to analyze the contributions of the Pedagogical Residency

Program to teacher training, with an emphasis on the experiences lived by the residents. The study follows a descriptive approach based on participatory observation during the program's implementation and is complemented by a literature review that explores the importance and impact of the Pedagogical Residency in the context of teacher education. The analysis revealed that the program plays an essential role in the development of key competencies for teaching practice. Among the main highlighted competencies are the ability to plan, design, and implement pedagogical activities tailored to students' needs, as well as to promote effective classroom management and appropriately handle student diversity. This process ensures an inclusive, stimulating environment that fosters students' holistic development. Additionally, the program offers residents

the opportunity to apply the pedagogical theories they have learned, strengthening the connection between theory and practice. This practical experience enables future teachers to gain a deeper understanding of the dynamics and challenges of the school environment, along with a critical reflection on the teacher's role in mediating learning. The study concludes that facing various situations in the school setting promotes significant personal and professional enrichment. This process encourages constant reflection on pedagogical practices, fostering continuous improvement and innovation. In summary, the Pedagogical Residency Program proves essential for preparing teachers who are more critical, reflective, and capable of dealing with the complexities of contemporary education.

Keywords: Teacher training; pedagogical residency; teaching practice.

INTRODUÇÃO

O Programa de Residência Pedagógica (PRP) da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) tem buscado aprimorar a formação de professores com métodos inovadores em espaços escolares, promovendo uma conexão na relação teórico-prática entre o ensino universitário e a experiência prática da residência. Isso é considerado fundamental para o desenvolvimento da formação docente e sua ligação com a teoria, proporcionando ao universitário a oportunidade de integrar o conhecimento teórico com a prática educacional. (Gonçalves; Silva; Bento, 2019).

Assim, o conjunto de recursos pedagógicos criados no programa funciona como elo entre a vivência, a reflexão, a ação, a formalização e a teorização, visando unir os momentos e locais de aprendizagem e fomentar a interação entre os conhecimentos práticos e teóricos. Essa troca de experiências e o contato com o preceptor, com a escola-campo e com os professores formadores auxiliam os residentes a enfrentarem seus desafios. Nesse sentido, destacamos os objetivos apresentados no referido programa:

- I - fortalecer e aprofundar a formação teórico-prática de estudantes de cursos de licenciatura;
- II - contribuir para a construção da identidade profissional docente dos licenciandos;
- III - estabelecer corresponsabilidade entre IES, redes de ensino e escolas na formação inicial de professores;
- IV - valorizar a experiência dos professores da educação básica na preparação dos

licenciandos para a sua futura atuação profissional;
V - induzir a pesquisa colaborativa e a produção acadêmica com base nas experiências vivenciadas em sala de aula. (Brasil, 2022, p. 2).

De acordo com o site Capes 2022, o PRP colabora para melhorar a qualidade da formação inicial de professores da educação básica nos cursos de licenciatura. Para atingir esse propósito, os participantes são inseridos no ambiente de uma sala de aula para desenvolverem as habilidades necessárias para ingressar no mundo do trabalho após finalizar a sua formação. O programa destaca-se como um acréscimo ao que já é exigido no estágio supervisionado do curso, possibilitando ao graduando uma melhor formação e qualificação profissional. Como corrobora Freitas, Freitas e Almeida (2020, p. 1):

A formação inicial dos futuros docentes e/ou profissionais da educação, exige como obrigatoriedade o estágio curricular, apresentando-se como uma experiência fundamental para o desenvolvimento da prática docente. Permite que o graduando experimente o fazer pedagógico, durante sua trajetória de formação.

O curso de Licenciatura em Matemática oferecido pelo Instituto Federal do Piauí (IFPI), campus Floriano, possui de acordo com o levantamento feito a partir da matriz curricular de disciplinas obrigatórias exigidas pela Instituição de Ensino Superior (IES), para os ingressantes no ano de 2020, quatrocentas (400) horas que são dedicadas aos estágios, distribuídas em quatro (04) disciplinas, sendo estas: Prática Profissional I e II (200 horas) no Ensino Fundamental II e Prática Profissional III e IV (200 horas) no Ensino Médio, no qual são realizadas atividades de observação e regência, tal carga horária é significativa para a práxis durante a graduação.

A dinâmica proporcionada pelas atividades do PRP possibilita vivenciar experiências com diversos profissionais na área da educação, na qual o residente está imerso, resultando em reflexões sobre as práticas de ensino da academia com a prática diária. (De Sousa et al, 2020).

Dessa maneira, esse artigo justifica-se na importância do Programa de Residência Pedagógica para a formação docente, pois possibilita o envolvimento dos acadêmicos com a comunidade escolar, podendo assim compreender melhor as dinâmicas e desafios encontrados nas escolas. O programa promove a reflexão sobre a prática docente, proporcionando um ambiente propício para a análise crítica das metodologias utilizadas e o aprimoramento constante. A presença de residentes pedagógicos nas instituições de ensino possibilita inovação, vitalidade e apoio adicional, ao mesmo tempo em que fortalece a parceria entre a universidade e a comunidade.

Este trabalho objetiva analisar as contribuições advindas das experiências adquiridas do Programa de Residência Pedagógica (PRP) durante o curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI)/campus Floriano e, assim,

relatar as vivências e os desafios encontrados durante o período de observação e regência.

A partir disso, venho apresentar um relato das experiências durante minha participação no programa no período de novembro de 2022 à abril de 2024, buscando destacar as vivências advindas das atividades de observação participativa, apoiado em suportes teóricos trazidos por uma revisão em artigos científicos relacionados a temática.

Este trabalho se propõe a responder a seguinte pergunta norteadora: **Como o Programa de Residência Pedagógica contribui para a formação inicial de professores?**

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A minha participação no programa ocorreu entre novembro de 2022 e abril de 2024, no qual me proporcionou a oportunidade de atuar na Escola Municipal Antônio Nivaldo (Figura 1) que está situada na Avenida Petrônio Portela S/N Bairro Campo Velho Floriano Piauí, oferece Ensino Fundamental Regular do 6º ao 9º ano para a população do próprio bairro e de outros circunvizinhos, tendo seu funcionamento apresentado em dois turnos: matutino das 7h15 às 11h40 e vespertino das 13h15 às 17h40. Fui inserido como residente nas turmas de 6º e 7º ano do Ensino Fundamental II, do período matutino.

Figura 1 - Frente da Escola Municipal Antônio Nivaldo.



Fonte: Própria (2024).

A infraestrutura da escola é boa e conta com seis (6) salas de aulas climatizadas, uma (1) sala de diretoria integrada a sala de professores, uma (1) quadra esportiva sem cobertura, uma (1) cantina, dois (2) banheiros, um (1) pátio coberto, um (1) laboratório de informática e um (1) sistema de câmeras de segurança.

O calendário escolar é elaborado pela Secretária Municipal de Educação de Floriano-PI. Após elaborado é enviado para a escola onde fica aberto para possíveis adequações, exceto alterar a quantidade de dias letivos 200 dias e a carga horária de 800 horas trabalhadas com alunos.

A escola tem grande relevância para a comunidade, principalmente porque recebe alunos de bairros em situação de vulnerabilidade socioeconômica da cidade e que, a maioria deles, vem de famílias desestruturadas, sendo que grande parte tem como renda principal o Bolsa Família. Assim, os educadores e gestores tem um papel fundamental na vida desses pré-adolescentes e adolescentes. Outrossim, é notório que uma parte significativa dos pais ou responsáveis não prestam apoio aos filhos no processo de ensino-aprendizado.

Durante o período de imersão na escola-campo foi possível observar que a equipe gestora privilegia um ensino de qualidade e valoriza as potencialidades de seus alunos, pois estimula constantemente a busca por conhecimento e sua aplicação nas experiências de vida, além de atender às suas necessidades e curiosidades.

Outrossim, a escola possui algumas necessidades pedagógicas, tais como: disciplinar os estudantes, através de construção de regras, pois a indisciplina é um dos fatores da dificuldade de aprendizagem, intensificar o trabalho com as disciplinas português, matemática, geografia e inglês, (consideradas críticas em relação à aprendizagem dos alunos) com atividades significativas, pois uma boa parte dos alunos tem dificuldades em leitura, escrita, produção e cálculos, intensificar o trabalho de conscientização dos pais sobre a importância de acompanhamento escolar dos filhos bem como a necessidade de estipular um horário para estudo em casa.

O Meu ingresso no PRP ocorreu através da seleção feita no Edital EDITAL 5/2022 - CORPED/DIESUP/PROEN/REI/IFPI, de 10 de outubro de 2022 - SELEÇÃO DE ALUNOS PARA O PROGRAMA INSTITUCIONAL RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA - PRP/IFPI - 2022/2024, em meados de outubro de 2022.

A partir disso, inúmeras atividades foram desenvolvidas, tais como: a elaboração de materiais didático-pedagógicos, análise de documentos como o Projeto Político-Pedagógico (PPP) da escola-campo, planos de aulas, listas de exercícios, reuniões periódicas, participação em eventos escolares, estudo de matérias que pudesse facilitar e aprofundar nossos conhecimentos sobre o conteúdo programático, participação em eventos integrados na IES, elaboração de relatórios, diários de bordo e relato de experiência.

Inicialmente, minha participação se deu pela observação do ambiente escolar, levantamento do histórico e dos dados gerais da escola, a observação da estrutura física da escola e das salas de aula, a análise do livro didático adotado e observação das aulas de matemática. Dessa maneira, entrou em cena a experiência da preceptora, compartilhando conhecimentos sobre a dinâmica da sala de aula e do ambiente escolar, tanto durante a fase de observação quanto na regência.

Dentre as ações de intervenção realizadas durante o PRP pelos residentes de matemática na escola-campo, sob a supervisão da professora preceptora, destacaram-se as seguintes atividades: gincana matemática em comemoração ao Dia Nacional da Matemática, o uso de jogos digitais no ensino de matemática, produção de materiais-concretos, aulas de xadrez, preparação de planos de aula e a execução das aulas planejadas.

Desse modo, destacaram-se três experiências que foram significativas nesse processo de formação docente: reforço de férias para os alunos ingressantes do 6º ano, aulas de xadrez para os alunos do 6º e 7º ano e o uso de materiais concretos no ensino de matemática em uma turma de 7º ano.

O reforço de férias se deu durante o período de 09 de janeiro à 01 de fevereiro, em três dias da semana, de segunda à quarta-feira, das 8h00 às 11h30, onde os alunos pelo grande número de ingressos, foram divididos em duas salas de aula de 6º ano (“A” e “B” respectivamente), com capacidade máxima de 30 alunos/sala, sempre alternando as aulas dos residentes entre elas.

Foi trabalhado as quatro operações básicas da matemática (adição, subtração, multiplicação e divisão) em sala de aula, desde suas propriedades até expressões numéricas contendo essas operações, através de aulas expositivas, utilizando quadro branco, pincel e apagador, e diversas listas de exercícios, buscando sempre tirar as dúvidas e sanar as possíveis dificuldades dos discentes em relação as operações matemáticas trabalhadas.

As aulas de xadrez foram divididas em vários estágios e projetadas para melhorar as habilidades cognitivas e interpessoais dos alunos. Na primeira fase, além da realização de simulados práticos, oferecemos aulas teóricas por meio de slides para ensinar as regras e estratégias do xadrez. A segunda fase foi uma atividade prática em duplas, onde os alunos competiram e foram corrigidos quando necessário. O programa terminou com um campeonato de xadrez, onde foram selecionados os participantes com melhor desempenho.

A terceira intervenção destacada visou a produção de materiais-concretos no ensino da condição de existência de um triângulo e da soma dos ângulos internos de um triângulo, utilizando materiais comuns e de baixo custo. Ademais, o outro material-concreto produzido foi o Teodolito Caseiro, instrumento usado para medir ângulos, possibilitando assim uma atividade prática nos ambientes externos da escola, podendo ser usado o estudo da soma dos ângulos internos de um triângulo por meio da análise dos ângulos formados em relação à altura de algumas estruturas (poste, caixa d’água, teto da escola, etc).

Com essa atividade foi possível perceber que os materiais-concretos servem como um instrumento para prender a atenção do aprendiz e facilitar a visualização dos conteúdos

matemáticos abordados na teoria. Mas, é necessário envolver outras estratégias pedagógicas no processo de ensino/aprendizagem, tendo assim, maior chance de colher resultados satisfatórios no ensino de matemática.

Tais intervenções me proporcionaram a oportunidade de fazer uma análise crítica do papel do educador no processo de ensino aprendido em uma sala de aula, visto que o mesmo não deve se apegar unicamente em métodos tradicionais, mas utilizar diferentes estratégias de ensino, para uma melhor aprendizagem dos seus educandos.

Como corrobora Tavares, Lopes e Silva (2021), a função do educador transcende a mera tarefa de repassar conteúdo. Ele está, de fato, ajudando a formar um indivíduo que compartilhe da mesma realidade que ele. Portanto, é essencial que o professor tenha consciência de que não está apenas preparando alguém para se encaixar nas demandas do mercado, mas sim alguém que irá construir sua própria existência através do trabalho, em um nível essencial.

Por outro lado, durante a regência, surgiram algumas dificuldades como a gestão de classe, a resolução de conflitos e a elaboração contínua de planos de aula atraentes. Cada obstáculo se transformou em uma oportunidade de superação, favorecendo o desenvolvimento de habilidades necessárias para a prática docente. Essa experiência consolidou a capacidade de atuar com eficácia na educação, demonstrando que os desafios serviram para impulsionar o crescimento profissional.

METODOLOGIA

Este artigo foi construído a partir de um relato descritivo, por meio da observação participativa, da coleta de informações das situações vivenciadas em sala de aula, levando em conta as experiências adquiridas durante o programa. Além disso, teve como embasamento uma revisão bibliográfica, na literatura existente sobre o tema. Segundo Garcia (2016, p. 3):

A revisão bibliográfica, confundida muitas vezes com a pesquisa bibliográfica, é uma parte muito importante de toda e qualquer pesquisa, pois é a fundamentação teórica, o estado da arte do assunto que está sendo pesquisado. Toda pesquisa, qualquer que seja seu delineamento ou classificação em termos metodológicos, deverá ter a revisão bibliográfica [...].

Busca-se caracterizar a temática, aqui abordada, por meio de uma revisão bibliográfica, realizando uma investigação de artigos no Google Acadêmico (GA) e no Oasis (O), com a finalidade de analisar as publicações acerca do Programa Residência Pedagógica na formação de professores e a inserção desses no programa. A escolha dessas plataformas se deu porque o Google Acadêmico se destaca por sua extensa cobertura e recursos de busca, ao passo que o Oasis é reconhecido por proporcionar acesso a conteúdo aberto e uma ampla variedade de

fontes, sobretudo de repositórios institucionais.

Para tal, foi utilizado o seguinte descritor ("Programa de Residência Pedagógica") AND ("formação docente" OR "formação de professores") nos títulos e palavras-chave, tendo como critérios de inclusão os artigos produzidos no período de 2018 à 2023 e como critérios de exclusão artigos publicados anteriormente ao ano de 2018 e posteriores ao ano de 2023. Tal escolha temporal é importante porque fornece informações mais recentes sobre o tema, auxiliando na identificação de artigos mais relevantes e atualizados no intervalo de tempo determinado. Foram excluídos deste estudo, artigos duplicados, resumos, teses e dissertações.

Assim, durante a busca usando os descritores foi feita a leitura de 50 trabalhos no Google Acadêmico e 30 no Oasis, a partir desse filtro foram selecionados 10 trabalhos (corpus) que contemplavam os objetivos propostos. Para análise e discussão, os trabalhos foram colocados em um quadro e identificados por códigos de acordo com a procedência da plataforma de busca, como por exemplo: GA2 Barcelos Dos Santos et al. (2020), artigo encontrado na plataforma Google Acadêmico publicado em 2020; O5 Vial, Sarmento e Fritsch (2023), trabalho encontrado no Periódico Oasis publicado em 2023.

A primeira etapa de busca foi realizada através dos títulos dos artigos. Em seguida, foi feita uma análise dos resumos em busca de conexões com o tema. Por fim, os artigos escolhidos foram cuidadosamente examinados em detalhes, com o intuito de encontrar evidências sólidas que enriqueceram a discussão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A amostra final foi constituída por um total de 10 artigos que tratam sobre as contribuições da Residência Pedagógica na formação de professores (Gonsalves, Silva, Bento, 2019; Nóvoa, 2019; Santos et al, 2020; Costa, Gonçalves, 2020; Sousa et al, 2020; Freitas, Freitas, Almeida, 2020; Silva, Souza, 2020; Tavares, Lopes, Silva, 2021; Souza, Gomes, Costa, 2023; Vial, Sarmento, Fritsch, 2023). A quadro 01 apresenta os artigos selecionados a partir dos critérios de inclusão.

Quadro 01 - Estudos relacionados as contribuições do PRP na formação de professores.

Periódico	Autor/ano	Título do artigo
ID on line. Revista de psicologia	O1 - Gonçalves, Silva e Bento (2019)	Relato sobre o Programa de Residência Pedagógica: Um olhar sobre a Formação Docente.
Educação & Realidade	GA1 - Nóvoa (2019)	Os Professores e a sua Formação num Tempo de

		Metamorfose da Escola.
Revista Insignare Scientia – RIS	GA2 - Santos et al. (2020)	A importância do Programa de Residência Pedagógica na formação de professores no Instituto Federal Farroupilha, Campus São Vicente do Sul.
REXE-Revista de Estudios y Experiencias en Educación	GA3 - Costa e Gonçalves (2020)	A residência pedagógica e o pragmatismo na formação docente.
DESAFIOS - Revista Interdisciplinar da Universidade Federal do Tocantins	GA4 - Sousa et al, (2020)	As contribuições do Programa Residência Pedagógica para formação docente.
Ensino em Perspectivas	O2 - Freitas, Freitas e Almeida (2020)	Residência pedagógica e sua contribuição na formação docente.
VII Congresso Nacional de Educação	GA5 – Silva e Souza (2020)	As Contribuições do Programa de Residência Pedagógica na Formação Docente dos Licenciandos em Matemática da UFPB/Campus IV.
Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento	O3 - Tavares, Lopes e Silva (2021)	O Programa de Residência Pedagógica: Uma interface entre o conhecimento pedagógico e o experiencial?
Práticas Educativas, Memórias e Oralidades - Rev. Pemo	O4 - Souza, Gomes e Costa (2023)	Programa de Residência Pedagógica: da revisão de literatura as vivências na escola pública.
Revista X. Curitiba, PR.	O5 - Vial, Sarmento e Fritsch (2023)	Entrelaçamentos entre teoria e prática: a translinguagem na formação docente no Programa de Residência Pedagógica.

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

As discussões surgem a partir da avaliação desses 10 artigos. Para tal fim, foram identificadas duas categorias com base na análise, a saber: Formação inicial de professores e Programa de Residência Pedagógica.

FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES

Atualmente, há uma preocupação evidente com a formação de professores, com políticas e programas que apoiam uma formação mais abrangente para abordar a relação entre sociedade e natureza contemporânea. Durante o processo de formação do professor, surgem momentos de experimentação e aprendizado para que o estudante de licenciatura crie uma ligação com o ensino e se sinta adequado à carreira escolhida. (Santos et al, 2020).

A sequência didática desenvolvida ao longo desses 18 meses, teve como objetivo conquistar a atenção dos alunos e sua participação mais ativa nas aulas, buscando promover uma aprendizagem significativa dos conteúdos ministrados pelo docente. Para uma melhor aprendizagem por parte dos alunos ao introduzir um novo conteúdo era levado em consideração seus conhecimentos prévios, fazendo uma revisão sempre que necessário de conteúdos anteriores.

Na realidade da educação pública brasileira, condições adversas são comuns, principalmente devido à escassez de estrutura e recursos na maioria das escolas. Isso inclui a falta de laboratórios, quadras, materiais e apoio em várias áreas. Como consequência, os professores se veem sobrecarregados, tendo que se esforçar muito mais para realizar certas atividades com seus alunos. (Souza; Gomes; Costa, 2023).

O foco na formação de professores destaca-se nas discussões visando melhorias. Dentre as medidas, encontram-se políticas e programas que complementam e oferecem aos estudantes de licenciatura uma formação mais ampla. O PRP destaca em suas diretrizes a oportunidade do residente se envolver de forma prática com a profissão escolhida, promovendo uma relação proveitosa entre a instituição de ensino superior e a escola de Educação Básica. (Santos et al, 2020).

Segundo Nóvoa (2019), é notório que todas as profissões possuem uma faceta conservadora e rotineira, o que as impede de desenvolver políticas de formação que incentivem a renovação das práticas e dos processos de trabalho. Portanto, é imprescindível compreender a importância da interação entre esses três espaços - profissionais, acadêmicos e escolares - pois é nessa interação entre esses três vértices, nesse triângulo, que residem as capacidades transformadoras da formação docente.

Muitas vezes, ao abordar a formação de professores, observa-se uma dicotomia entre as universidades e as escolas. As universidades são reconhecidas por seu conhecimento cultural, científico e intelectual, bem como sua proximidade com a pesquisa e o pensamento crítico. No entanto, é importante lembrar que, em alguns casos, esse conhecimento pode ser superficial, carente de questionamentos e de criatividade. Já as escolas são vistas como mais ligadas à prática e aos aspectos concretos da profissão, elementos essenciais para a formação docente. Contudo, é crucial não esquecer que essa prática muitas vezes se limita à rotina, é medíocre e carece de inovação e formação adequada para os novos profissionais. (Nóvoa, 2019).

O PRP parte do princípio fundamental de que a formação de professores nos cursos de licenciatura deve proporcionar aos formandos as habilidades e competências necessárias para oferecer um ensino de excelência nas instituições de ensino básico. Dessa forma o programa

busca estreitar o contato dos estudantes com o ambiente escolar, inserindo-os na rotina da prática docente. (Sousa et al, 2020).

Na formação inicial, é crucial a conexão formada entre os estudantes de licenciatura e os professores do ensino básico. Essa relação desempenha um papel fundamental na criação de estratégias profissionais, visando a integração dos novos professores na carreira e nas escolas. A formação é um processo contínuo que nunca está finalizado ou completo, acompanhando o indivíduo ao longo de toda a sua vida. (Nóvoa, 2019).

Nota-se uma preocupação em aproximar os licenciandos, desde o início de sua formação, do futuro exercício profissional, por meio da integração entre teoria e prática, e da sua participação ativa no dia a dia das escolas de ensino básico da rede pública. Além disso, destaca-se a importância não apenas do ambiente acadêmico para a formação dos futuros educadores, mas também das instituições de ensino, dos sistemas educacionais e, mais especificamente, do papel do professor como conformador. É esperado, ainda, que haja estímulo à pesquisa e à produção acadêmica originadas das experiências pedagógicas vivenciadas no contexto escolar. (Vial; Sarmento; Fritsch, 2023).

Além da importância do estudante se identificar com a carreira de professor, é crucial que sua formação atenda aos requisitos da educação. O futuro professor deve estar ciente de suas responsabilidades, pois educar significa compartilhar conhecimento com indivíduos de todas as idades em uma sociedade em constante mudança. (Santos et al, 2020).

A ligação entre as configurações da formação de professores e o crescimento profissional está intimamente relacionada às diversas abordagens do processo educacional. Isso requer análise e discussão sobre as complexidades de um modelo de formação de professores e se ele está alinhado com as necessidades atuais da sociedade moderna. (Tavares; Lopes; Silva, 2021).

Segundo Nóvoa (2019) o principal foco está na criação de um lar coletivo, onde a educação seja integrada ao trabalho pedagógico, à reflexão, à pesquisa, à escrita e à atuação pública. Para garantir a eficácia do projeto, é fundamental estabelecer um compromisso genuíno de formação, primeiramente dentro da Universidade e, em seguida, com a comunidade, por meio de uma rede de escolas parceiras.

A Política de Formação Nacional aborda a formação inicial e continuada, sendo guiada por um diagnóstico da educação no país através de avaliações nacionais. Esse diagnóstico revela desafios persistentes na aprendizagem e aponta a baixa qualidade da formação inicial de professores, indicando conteúdos fragmentados e falta de práticas e planejamento nos currículos. A importância da nova política para o futuro da educação no país é destacada,

projetando melhorias no desempenho dos estudantes em avaliações nacionais. (Costa; Gonçalves, 2020).

PROGRAMA DE RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA

A atividades do PRP estão atreladas a formação profissional graças as práticas docentes que o programa proporciona, das quais os saberes pedagógicos e as experiências do ambiente escolar do residente estão integradas. Para que isso seja aconteça, é importante que a formação profissional do professore inicie de suas experiências como docentes na área da Educação. Tais experiências podem ser proporcionadas durante o período de imersão nas escolas-campo, pois durante este período os residentes utilizam os conhecimentos matemáticos, recebem orientações de ensino e de aprendizagem, envolvendo os campos da teórica e da prática. (Silva; Souza, 2020).

Os residentes devem criar e conduzir aulas para turmas do ensino básico, em situações autênticas de ensino e aprendizado, desempenhando seus papéis como professores em colaboração com os educadores da escola e da universidade. Eles devem aplicar o conhecimento adquirido durante as disciplinas de seus cursos de formação de professores e nas diversas oportunidades de aprendizado (como o próprio PRP em suas sessões de formação pedagógica) em práticas educativas significativas para os estudantes. (Vial; Sarmiento; Fritsch, 2023).

Dessa maneira, cada projeto institucional do PRP envolve a participação de 15 estudantes com bolsas e 03 estudantes voluntários. Para cada grupo composto por 5 bolsistas e 1 voluntário, há uma preceptora designada, com a função de acompanhar, planejar e orientar os residentes na escola onde ocorrem as atividades práticas. Além disso, há um docente orientador, que deve ser um professor da instituição de ensino superior (IES), responsável por guiar as atividades de todo o grupo em conjunto com a escola e por fortalecer e estimular as reflexões que conectam a teoria com a prática.

Nesta perspectiva, os professores das escolas-campo compartilham sua experiência, levando os residentes a sair da zona de conforto da sala de aula e da escola, permitindo que eles interajam com alunos que modificam sua rotina em certos momentos e passam a fazer parte dela em outros. O contato inicial entre o instrutor e o residente é logo superado pela dinâmica do trabalho em sala de aula e pela colaboração mútua que se estabelece [...] (Gonçalves; Silva; Bento, 2019).

Tavares, Lopes e Silva (2021) compreendem que o futuro professor constrói sua identidade profissional docente ao participar de experiências envolvendo observação, decodificação, descrição, análise, narração e autoconhecimento. Dessa forma, o PRP representa um ciclo de formação relevante, trazendo inovação ao permitir que os residentes, futuros

professores, tenham acesso a diferentes turmas e vivenciem situações de formação reais e desafiadoras, contribuindo para ampliar o repertório de conhecimentos essenciais à formação do professor.

Gonçalves, Silva e Bento (2019) destaca que o propósito do PRP é melhorar a preparação dos educadores ao estabelecer uma ligação crucial entre o saber obtido na academia e a vivência prática da residência. Um dos aspectos fundamentais para avançar na formação docente é permitir aos alunos a chance de aprimorar sua capacidade de mesclar a teoria com a prática no ensino.

Consequentemente, o PRP promoveu o desenvolvimento de competências específicas necessárias para a prática docente, como a capacidade de elaborar e colocar em prática atividades educacionais, administrar a sala de aula com eficiência, lidar com a diversidade de alunos e ajustar seus métodos pedagógicos de acordo com as necessidades individuais dos educandos.

Portanto, o PRP aposta na conexão efetiva entre universidade e escola pública, elaborando uma abordagem de trabalho que valoriza professores em formação como agentes ativos na criação de sua identidade de docente e na geração de conhecimento. Isso possibilita que eles analisem suas experiências, trajetórias educacionais e convicções, visando fortalecer sua decisão pela carreira de professor, permanecendo nela por escolha e satisfação. (Tavares; Lopes; Silva, 2021).

Nos estudos de Sousa et al (2020), conclui-se que programas como o Residência Pedagógica desempenham papéis fundamentais e indispensáveis na formação de um professor. Oferecendo suporte, compreensão, validação da realidade, experiência, conceitos, intercâmbio de conhecimentos, assimilação da prática docente, entre diversos outros benefícios valiosos que certamente podem ser obtidos.

Segundo Costa e Gonçalves (2020), o pressuposto fundamental do PRP é destacar a importância da profissão de professor, por meio de uma formação inicial de alta qualidade. O programa propõe um educador qualificado, que passa por um processo de ensino-aprendizagem rigoroso durante a graduação. De acordo com seus criadores, a residência surge como um meio de ampliar o conhecimento prático do professor e modernizar a Educação Básica, tendo o professor como protagonista da transformação [...].

A concepção de projetos e programas que promovam uma formação de qualidade para docentes está crescendo em popularidade. Como resultado, os programas institucionais estão se expandindo e se consolidando nesse contexto, como é o caso do Programa Residência Pedagógica (PRP), que tem como objetivo principal atender a essas demandas, transformando

as atividades antes realizadas nos estágios supervisionados com menor intensidade em atividades mais dinâmicas e evidentes na formação inicial de professores. (Sousa et al, 2020).

O participante do programa de Residência Pedagógica tem a chance de adquirir, compartilhar e refletir sobre os conhecimentos que adquire ao longo de sua formação acadêmica e enquanto membro desse projeto. Além disso, tem a oportunidade de se envolver na rotina escolar como um profissional da Educação, algo que não é comum e não é oferecido apenas pelos cursos de formação de professores. Essa integração é fundamental para uma construção de conhecimento eficaz e abrangente [...]. (Santos et al, 2020).

CONCLUSÕES

Portanto, conclui-se que o Programa de Residência Pedagógica contribui para a formação inicial de professores. Tal programa me proporcionou a oportunidade de vivenciar experiências da prática docente, aplicar as metodologias estudadas na durante a graduação, de participar ativamente do processo de formação dos educandos, manter a relação professor-aluno, a gestão, buscar o domínio dos conteúdos específicos da área, podendo assim, melhorar a utilização de recursos didáticos, visando a potencialização do aprendizado dos alunos.

O projeto do PRP é baseado em ideias claras sobre "educação", "qualidade da educação" e "formação de professores", com o objetivo de profissionalizar docentes através da práxis. Ele se fundamenta em premissas pragmáticas da práxis, buscando estabelecer de forma direta o conhecimento prático do professor. (Costa; Gonçalves, 2020).

O PRP teve um papel significativo na minha formação como futuro profissional da educação. Por meio desse programa, pude adquirir as competências necessárias para lidar com diferentes desafios presentes tanto no ambiente escolar quanto na minha área de formação. Ademais, proporcionou uma profunda reflexão sobre as práticas pedagógicas observadas durante esse período.

O PRP surge como uma oportunidade prática para que os estudantes de licenciatura possam explorar sua futura área de atuação e ter contato direto com a realidade da sala de aula. Durante esse período, os graduandos fazem uma reflexão sobre sua profissão na escola, integrando teoria e prática de forma a destacar a importância da formação de professores. Através desse programa, é possível compreender melhor a educação e as dinâmicas presentes no ambiente escolar. (Gonçalves; Silva; Bento, 2019).

A experiência vivida com o PRP me fez perceber a importância da formação de um profissional qualificado, não só com domínio de conteúdo, mas capaz de trabalhar com as diferenças existentes, seja este na sala de aula, na escola ou mesmo na sociedade de forma geral.

Podemos concluir com isto, que o programa funciona como uma forma de inclusão dos estudantes universitários à realidade e vivência de uma escola. Visto que esse contato é de fundamental importância para a formação desse novo profissional que está sendo formado.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Edital CAPES nº 05/2022**. Brasília, DF: 2022. Assunto: seleção de alunos para o programa institucional residência pedagógica. Disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/educacao-basica/programa-residencia-pedagogica>. Acesso em: 07 jun. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Portaria CAPES nº 82**, de 26 de abril de 2022, que dispõe sobre o regulamento do Programa de Residência Pedagógica - PRP. Brasília, DF, 2022. Disponível em: https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/documentos/diretoria-basica/28042022_Portaria_1691648_SEI_CAPES___1689649___Portaria_GAB_82.pdf. Acesso em: 22 mar. 2024.

COSTA, C. C. D; GONÇALVES, S. R. V. A residência pedagógica e o pragmatismo na formação docente. **REXE-Revista de Estudios y Experiencias en Educación**, v. 19, n. 41, p. 307-321, 2020. Disponível em: <https://revistas.ucsc.cl/index.php/rexe/article/view/821>. Acesso em: 5 maio. 2024.

FREITAS, M. C. de; FREITAS, B. M. de; ALMEIDA, D. M. Residência pedagógica e sua contribuição na formação docente. **Ensino em Perspectivas**, [S. l.], v. 1, n. 2, p. 1–12, 2020. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/ensinoemperspectivas/article/view/4540>. Acesso em: 2 jan. 2024.

GARCIA, E. Pesquisa bibliográfica versus revisão bibliográfica - uma discussão necessária. **Línguas & Letras**, [S. l.], v. 17, n. 35, 2016. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/linguaseletras/article/view/13193>. Acesso em: 1 de fev. 2024.

GONÇALVES, S. M. S.; SILVA, J. F.; BENTO, M. Relato sobre o Programa de Residência Pedagógica: Um olhar sobre a Formação Docente / Report on the Pedagogical Residence Program: A look at the Teacher Education. **ID on line. Revista de Psicologia**, v. 13, n. 48, p. 670-683, 2019. DOI: 10.14295/idonline.v13i48.2268. Disponível em: <https://doi.org/10.14295/idonline.v13i48.2268>. Acesso em: 25 de jan. 2024.

NÓVOA, A. Os Professores e a sua Formação num Tempo de Metamorfose da Escola. **Educação & Realidade**, v. 44, n. 3, p. e84910, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2175-623684910>. Acesso em: 20 de mar. 2024.

SANTOS, E. B. et al. A importância do Programa de Residência Pedagógica na formação de professores no Instituto Federal Farroupilha, Campus São Vicente do Sul. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 3, n. 1, p. 42-56, 4 jun. 2020. DOI: 10.36661/2595-4520.2020v3i1.11018. Disponível em: <https://doi.org/10.36661/2595-4520.2020v3i1.11018>. Acesso em: 13 de maio. 2024.

SILVA, I. C. P.; SOUZA, C. F. As Contribuições do Programa de Residência Pedagógica na

Formação Docente dos Licenciandos em Matemática da UFPB/Campus IV. In: **VII Congresso Nacional de Educação**, 2020. p. 1-10. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/68015>. Acesso em: 3 fev. 2024.

SOUSA, N. P. R. et al. AS CONTRIBUIÇÕES DO PROGRAMA RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA PARA FORMAÇÃO DOCENTE. **DESAFIOS - Revista Interdisciplinar da Universidade Federal do Tocantins**, [S. l.], v. 7, n. Especial-2, p. 55–58, 2020. DOI: 10.20873/uftsupl2020-8834. Disponível em: <https://sistemas.uft.edu.br/periodicos/index.php/desafios/article/view/8834>. Acesso em: 9 maio. 2024.

SOUZA, B. M.; GOMES, K. P.; COSTA, A. G. Programa de Residência Pedagógica: da revisão de literatura as vivências na escola pública. **Práticas Educativas, Memórias e Oralidades - Rev. Pemo**, [S. l.], v. 5, p. e510172, 2023. DOI: 10.47149/pemo.v5.e510172. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/revpemo/article/view/10172>. Acesso em: 17 fev. 2024.

TAVARES, A. M. B. do N.; LOPES, R. C. B. .; SILVA, J. M. N. da . O Programa de Residência Pedagógica: Uma interface entre o conhecimento pedagógico e o experiencial?. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, [S. l.], v. 10, n. 1, p. e34310111767, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i1.11767. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/11767>. Acesso em: 4 maio. 2024.

VIAL, A. P. S.; SARMENTO, S.; FRITSCH, D. L. B. V. Entrelaçamentos entre teoria e prática: a translinguagem na formação docente no Programa de Residência Pedagógica. **Revista X, Curitiba, PR**, v. 18, n. 2, p. 450-478, 2023. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/267140>. Acesso em: 10 de abr. 2024.

Submetido em: 20/10/2024

Aceito em: 29/11/2024

Publicado em: 30/04/2025

Avaliado pelo sistema *double blind review*

QUÍMICA EM CENA: O USO DE FILMES COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA NO ENSINO MÉDIO

QUÍMICA EN ESCENA: EL USO DEL CINE COMO HERRAMIENTA PEDAGÓGICA EN LA ESCUELA SECUNDARIA

CHEMISTRY ON STAGE: THE USE OF FILMS AS A PEDAGOGICAL TOOL IN HIGH SCHOOL

DOI: <https://doi.org/10.31692/2595-2498.v8i1.257>

RAYANNE DA SILVA LIMA

Mestranda em Ensino das Ciências, UFRPE, rayanne.rsl@ufrpe.br

EDUARDO JOSÉ DA SILVA

Mestrando em Ensino das Ciências, UFRPE, Eduardo.jose2@ufrpe.br

CAIO HENRIQUE DE MOURA SANTANA

Mestrando em Ensino das Ciências, UFRPE, caio.hmoura@ufrpe.br

IZABELLA MARIA SANTOS SILVA

Graduada em Ciências biológicas, UFPE, Izabella Maria Santos Silva

KILMA DA SILVA LIMA VIANA

Doutora em Ensino de Ciências (Física e Química), IIDV/IFPE, kilma.viana@institutoidv.org

RESUMO

A metodologia utilizada pelos professores de Química, em geral, ainda está bastante focada numa tendência de aula exclusivamente expositiva. Apesar desse tradicionalismo ainda perdurar, na maioria das nossas escolas, novas concepções metodológicas estão trazendo outros olhares sobre o Ensino de Química. Dentro desse contexto, podemos utilizar filmes nas aulas, pois além de ser um instrumento para o entretenimento, os filmes podem transmitir informações baseadas no conhecimento científico. Esta pesquisa teve como objetivo analisar as contribuições da utilização de filmes como recurso audiovisual nas aulas de Química. Para isso, os objetivos específicos foram: (a) Investigar as percepções do professor sobre o uso de filmes ao utilizá-los na disciplina da área de Química; (b) - Analisar as principais estratégias utilizadas pelo professor quando faz uso dessa ferramenta em suas aulas. Assim, essa pesquisa é de caráter qualitativo e o campo de pesquisa abrangeu a EREM Capitão Manoel Gomes D'Assunção, localizada na cidade de Pombos – PE. O sujeito da pesquisa foi o professor de Química da escola. Como instrumentos de construção de dados, foram utilizados a observação e registro das práticas do docente, entrevista semiestruturada com o professor. A partir dos resultados, verificamos que o uso de filmes é bem visto pelo professor, inclusive faz uso em algumas aulas como recurso introdutório, deixando as aulas mais agradáveis.

Palavras-chave: Ensino de Química; filmes; professores.

RESUMEN

La metodología utilizada por los profesores de Química, en general, sigue estando muy centrada en una tendencia de clase exclusivamente expositiva. Aunque este tradicionalismo aún persiste, en la mayoría de nuestras escuelas, nuevos conceptos metodológicos están aportando nuevas perspectivas a la Enseñanza de la Química. En este contexto, podemos utilizar películas en las clases, ya que además de ser un instrumento de entretenimiento, las películas pueden transmitir información basada en conocimientos científicos. Esta investigación tuvo como objetivo analizar los aportes del uso del cine como recurso audiovisual en las clases de química. Para ello, los objetivos específicos fueron: (a) Investigar las percepciones de los docentes sobre el uso de películas al utilizarlas en la disciplina Química; (b) - Analizar las principales estrategias utilizadas por el docente al utilizar esta herramienta en sus clases; Esta investigación es de naturaleza cualitativa y el campo de investigación abarcó la EREM Capitán Manoel Gomes D'Assunção, ubicada en la ciudad de Pombos – PE. El sujeto de la investigación fue el profesor de Química de la escuela. Como instrumentos de construcción de datos se utilizaron la observación y registro

de las prácticas del docente y una entrevista semiestruturada con el docente. De los resultados comprobamos que el uso de películas es bien valorado por el profesor, e incluso se utiliza en algunas clases como recurso introductorio, haciendo las clases más amenas.

Palabras clave: Enseñanza de la Química; cine; profesores.

ABSTRACT

The methodology used by Chemistry teachers, in general, is still very focused on a tendency of exclusively expository classes. Although this traditionalism still persists in most of our schools, new methodological concepts are bringing other perspectives to Chemistry Teaching. Within this context, we can use films in classes, because in addition to being an instrument for entertainment, films can transmit information based on scientific knowledge. This research aimed to analyze the contributions of using films as an audiovisual resource in Chemistry classes. To this end, the specific objectives were: (a) To investigate the perceptions of teachers about the use of films when using them in the Chemistry subject; (b) - To analyze the main strategies used by teachers when using this tool in their classes; this research is of a

qualitative nature and the research field covered the EREM Capitão Manoel Gomes D'Assunção, located in the city of Pombos - PE. The subject of the research was the school's Chemistry teacher. As data construction instruments, we used observation and recording of the teacher's practices, as well as semi-structured

interviews with the teacher. Based on the results, we found that the use of films is well regarded by the teacher, who even uses them in some classes as an introductory resource, making the classes more enjoyable.

Keywords: Teaching Chemistry; movies; teachers.

INTRODUÇÃO

Com o passar do tempo, a Educação vem fazendo relações com as visões econômicas, sociais e tecnológicas. As mudanças sociais nos colocam frente a mudanças nos processos de ensino. Durante muito tempo, o objetivo do ensino sistematizado oferecido nas escolas era eternizar teorias através das gerações. Hoje, o foco da Educação é a formação de um estudante cidadão (Brasil, 2016). Essa mudança vem para os estudantes consigam utilizar os conhecimentos científicos no seu cotidiano e seja um agente ativo em nossa sociedade, para torná-la justa e ética. A importância da alfabetização científica tem sido evidenciada em muitos países como uma estratégia de grande relevância e até indispensável para a construção desse modelo de sociedade.

Vem sendo feitas várias pesquisas na área da Didática das Ciências (Física, Biologia e Química), que constata um baixo rendimento dos estudantes nessas disciplinas e grande aversão deles por elas. Na literatura acadêmica, existem relatos de vários fatores internos e externos à escola que podem afetar o rendimento dos estudantes, como podemos citar: Osti e Martinelli (2014); Vilela-Ribeiro e Benite (2015).

Falando especificamente do ensino de Química, ele também vem passando por momentos de grande reflexão, devido as enormes evidências de evasão e reprovação dos estudantes, pois as suas aulas são vistas pelos discentes como algo chato, difícil, desmotivador e sem importância. Muitos desses sentimentos negativos pela disciplina de Química expressados pelos estudantes são desenvolvidos devido a metodologia trazida pelos professores para a sala de aula, com características de uma abordagem de ensino Tradicional, que tem foco na memorização de conceitos e fórmulas apresentadas nos livros didáticos, pois, como nos diz Schnetzler e Aragão (1995), “O ensino tradicional concebe que, para ensinar, basta saber um pouco do conteúdo específico e utilizar algumas técnicas pedagógicas”. Diante disso, acaba provocando reações negativas pela disciplina de Química.

Como o propósito é promover o interesse e a motivação dos estudantes no processo de aprendizagem da disciplina de Química no Ensino Médio, o professor precisa fazer com que ele entenda o conteúdo, não como algo obrigatório e forçado, mas sim como conteúdos que

contribuem de forma significativa para a formação de um pensamento coerente e importante para a sua vida, pois para ele é importante encontrar uma ligação com o seu cotidiano nos conteúdos estudados, afinal, muitos dos sentimentos negativos alimentados pela Química vem da falta da relação da teoria-prática.

Além da importância, é necessário que haja a relação/interação entre a teoria e a prática utilizando materiais do cotidiano dos estudantes, inovando, buscando novas formas de ensino e materiais que os auxiliem, como a utilização de recursos audiovisuais. Por outro lado, também é de suma importância que o professor conheça as dificuldades dos estudantes para que assim organize sua prática da melhor maneira e procure superá-las. (Rocha; Vasconcelos, 2016)

Diante dos problemas relatados, é necessário mudar a visão do estudante com relação às aulas de Química, trazendo metodologias diferentes para abordar os conteúdos, além disso, o principal é a participação dos estudantes de forma ativa nas aulas. Uma das maneiras de tornar isso possível é investir nas estratégias didáticas que estimulem o envolvimento deles. Para isso, é possível utilizar recursos audiovisuais como TV, data show/ projetores, computadores que permitem a exibição de filmes.

A linguagem audiovisual traz como possibilidade a sondagem de vários conteúdos curriculares de forma criativa pelo professor, através de imagens, músicas, vídeos que ao serem trabalhados de forma didática corroboram no entendimento e percepção dos conteúdos pelos estudantes, complementando os seus conhecimentos.

Apesar de alguns estudiosos realizarem publicações na área do Ensino de Ciências, trazendo essa questão do uso de filmes em sala de aula, podemos perceber o quanto é mínima a pesquisa dessa temática, quando comparada a outros temas de pesquisa como publicações nas áreas de: Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA); linguagem e comunicação em sala de aula; questões curriculares e de avaliação; papel das novas tecnologias de comunicação, dentre outros (Cachapuz, 2001 apud Schnetzler, 2004).

A partir dessas informações, podemos considerar que essa estratégia de utilizar filmes na sala de aula precisa ser mais explorada e trabalhada nas salas de aula, visando a formação dos professores para que eles desenvolvam e construam novas formas para motivar seus estudantes, usando as produções cinematográficas para aprimorar a percepção de análise crítica deles.

O grande problema ao utilizar esse método é a adequação dos conteúdos aos filmes. Sabemos que há uma enorme quantidade de filmes que podem ser utilizados em disciplinas como História, Filosofia, Literatura e Sociologia, todavia ainda existe uma grande dificuldade em relacioná-los aos conteúdos específicos de disciplinas da área das Ciências (Química, Física

e Biologia).

Mesmo com todas as vantagens em utilizar este método, ainda há bastante resistência dos professores em aplicar o cinema como ferramenta para o ensino de Química. Muitos justificam a não utilização desse recurso por gosto pessoal, outros afirmam que não receberam formação para tal, e a afirmação mais recorrente é a de não conseguir fazer relações entre os filmes disponíveis e o conteúdo científico requerido pelo currículo.

Projetos didáticos interdisciplinares e que utilizem o cinema, podem ser tidos como possibilidades para solucionar desafios, mencionado por Cunha e Giordan (2009), que é tornar o estudante crítico e exigente, com um pensamento fundamentado e apto para estabelecer relações entre o conteúdo trabalhado em sala de aula e o que a mídia vem veiculando fora da sala.

Baseado nisso, é necessário que o professor apresente direcionamentos para que o discente desenvolva meios de se apropriar e relacionar as informações divulgadas pelos filmes com as situações do seu cotidiano e o conteúdo escolar. Pois é através desta estratégia que os estudantes se tornam o principal operador no processo de seu conhecimento e, não, o professor. Ou seja, o papel do professor é o de orientar e encaminhar o raciocínio deles para a resolução do problema e não o de simplesmente expor o conteúdo (Carvalho, 2014).

Portanto, partindo destes estudos, o ensino de Química a partir de uma abordagem investigativa é uma estratégia que o professor pode adotar em sua aula como prática pedagógica, incentivando o discente a aprender os conteúdos da disciplina, não da maneira como cientistas realizam em seus laboratórios, porém utilizando práticas, como por exemplo, despertar do interesse, da curiosidade, a própria incerteza, a argumentação, o compartilhamento de ideias, trabalho em equipe, explicação e a própria reformulação de ideias.

Partindo dessas considerações, surgiu o seguinte questionamento: Os filmes como recursos audiovisuais podem ser utilizados pelos professores no Ensino de Química?

Para responder nossa inquietação, temos o seguinte Objetivo Geral: Analisar as contribuições da utilização de filmes como recurso audiovisual nas aulas de Química. E como objetivos específicos: (a) Investigar as percepções do professor sobre o uso de filmes ao utilizá-los na disciplina da área de Química; (b) - Analisar as principais estratégias utilizadas pelo professor quando faz uso dessa ferramenta em suas aulas.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A educação é um dos instrumentos mais essenciais para a formação do cidadão, pois ela sempre esteve presente na formação de várias sociedades que existiram em todos os anos que

já se passaram. Souza (2018) afirma que a educação está presente em todas as sociedades e passa por diversas mudanças ao longo do tempo. A sociedade, de uma forma ou de outra, se educa – e a educação molda o homem e, a depender da finalidade dela na sociedade, pode ser utilizada como forma de dominação ou de libertação. É necessário que haja educação para que a sociedade se desenvolva, tenha cidadãos críticos. A evolução da educação está intrinsecamente ligada à evolução da sociedade.

Neste processo, o papel do educador na educação torna-se essencial, pois é na escola onde são realizadas as ações pedagógicas e que acontece o processo de ensino-aprendizagem. O empenho do docente é necessário para que haja a troca de saber entre professor e estudante, todavia, sabemos que as dificuldades que são encontradas por eles tornam esse processo mais árduo e cansativo.

Nas últimas décadas é muito comum ouvir falar das dificuldades que a Educação tem enfrentado no que diz respeito à aprendizagem. Devido à inserção de novas tecnologias cada vez mais atraentes, despertar o interesse dos discentes para aprendizagem de conceitos científicos vem se tornando uma tarefa cada vez mais difícil para o educador. E a partir daí, surge a necessidade de uma revolução no ensino. É preciso utilizar novas abordagens, em que os eles possam enxergar o aprendizado de forma menos complexa e mais atrativa.

Muitas pesquisas estão sendo realizadas na área de ensino, entre as questões debatidas, uma delas é grande dificuldade que os estudantes do Ensino Médio possuem em aprender os conteúdos da disciplina de Química. Muito desse processo se deve à complexidade dos conceitos e o conjunto de conhecimento que faz parte do caminho para o entendimento deles.

Na grande maioria das vezes, o problema não está no que está sendo ensinado, mas sim na forma que esse conteúdo é abordado na sala de aula. Destacamos que o ensino metódico, tradicional, unilateral, não colabora para o desenvolvimento de pessoas críticas e reflexivas, todavia, colabora para que os estudantes da disciplina de Química criem uma barreira, desenvolvam um sentimento negativo referente aos conteúdos, conceitos e o próprio professor da matéria. Desse modo, é extremamente importante o professor utilizar diversas estratégias didáticas a fim de auxiliá-lo no processo de ensino-aprendizagem.

Para Petrucci e Batiston (2006) apontado por Mazzioni (2013), a palavra estratégia esteve, historicamente, vinculada à arte militar no planejamento das ações a serem executadas nas guerras, e hoje, utilizada no ambiente empresarial. Contudo, os autores admitem que a palavra “estratégia” possui estreita ligação com o ensino. Ensinar requer arte por parte do docente, que precisa envolver o aluno e fazer com que ele se encante com o saber. O professor precisa promover a curiosidade, a segurança e a criatividade para que o principal objetivo

educacional, a aprendizagem do aluno, seja alcançada.

Então, o termo “estratégias didáticas”, refere-se aos meios utilizados pelos professores para auxiliá-los no processo de ensino-aprendizagem. Neste contexto, Anastasiou e Alves (2010 apud Mazzone, 2013) comentam que: as estratégias visam à consecução de objetivos, portanto, há que ter clareza sobre aonde se pretende chegar naquele momento com o processo de ensino aprendizagem. Por isso, os objetivos que norteiam devem estar claros para os sujeitos envolvidos – professores e alunos – e estar presentes no contrato didático, registrado no Programa de Aprendizagem correspondente ao módulo, fase, curso, etc...

Diante disto, o professor pode fazer uso de diversas estratégias, como por exemplo: experimentação, o livro didático, trabalho com a Aprendizagem Baseada em Projetos, modelos didáticos, a sala de aula invertida, softwares educacionais, jogos digitais voltados para a educação, jogo didático e o uso de filmes. Resumindo, qualquer que seja a concepção metodológica, os saberes desenvolvidos no Ensino de Química devem ser fundamentados em estratégias que estimulem a curiosidade e a criatividade dos estudantes, despertando sua sensibilidade para a invenção, criação, de modo a fazê-los compreender que esta Ciência e seus conhecimentos permeiam a vida e estão presentes nos fenômenos mais simples do seu cotidiano (Bolfer, 2008).

No contexto desta pesquisa, defende-se a ideia de que discutir informações científicas com filmes que apresentam aspectos de cunho científico ou que se baseiam na ciência e tecnologia pode ser um material muito rico para a discussão de conceitos (Duarte, 2009), principalmente na área de Química.

Segundo King (1999), o filme foi uma das primeiras tecnologias a entrar no circuito educativo, seguido, pela televisão e computador. Seu uso teve grande sucesso durante a Segunda Guerra Mundial, como instrumento de treinamento, tanto nos Estados Unidos, como em vários países da Europa. Na década de 1950, destaca-se a série de filmes para o ensino da Física produzida pela PSSC (Physical Sciences Study Committee), como contribuição para a melhoria do ensino de Ciências (Resende e Struchiner, 2009; Rohling, 2002).

No Brasil, data da década de 1930 a introdução dos audiovisuais na Educação, até como interesse do Estado Novo em utilizar o cinema como instrumento de ampliação do seu projeto político de educação. Nessa linha, por exemplo, é que foi criado o INCE (Instituto Nacional de Cinema Educativo) em 1936 (Resende e Struchiner, 2009; Schwarzman, 2004)

Antunes (2015) realizou uma pesquisa em uma escola no Distrito Federal com 40 alunos que apontaram alguns benefícios referente a utilização dos recursos audiovisuais, como facilitar a compreensão do conteúdo, resposta dada por 62,9% dos participantes, o segundo benefício é

deixar a aula mais interessante (51,4%), em terceiro lugar, inova e moderniza a forma de dar aula (42,9%), quarto é deixar a aula mais produtiva (40%) e quinto, eles têm mais vontade de participar (22,9%).

Segundo Ferrés (1996, p. 25) citado por Antunes (2015), dos conteúdos e informações aprendidas pelos estudantes, 83% são feitos por meio da visão, além disso, os estudantes memorizam 50% do que veem e escutam (contra 20% do que apenas escutam). Em relação ao método de ensino, se esse for oral e visual conjuntamente os alunos conseguem manter 85% dos dados após 3 horas e 65% após 3 dias, porém, se o método for apenas oral os números caem para 70% e 10% respectivamente.

Em outras palavras, o aluno consegue fixar muito melhor o conhecimento se ao invés de só ouvir puder também visualizar. A partir daí, surge a necessidade de o professor mostrar visualmente aos alunos aquilo que ele explica oralmente em suas aulas. Para essa função, os recursos audiovisuais podem ser grandes aliados para ilustrar e ampliar o que é ensinado pelo professor já que permite que o aluno faça a associação entre aquilo que ouve e o que vê.

O cinema, como imagem, som e movimento, apresenta várias possibilidades educativas. A sensação de realidade e a visualização da aplicação de conceitos em várias situações pode favorecer a compreensão do aluno (Mendonça e Guimarães, 2008; Champoux, 1999).

No caso da disciplina de Química, entendemos que pode contribuir para o processo de aprendizagem, pois engloba o aspecto lúdico, ao possibilitar prazer, e o aspecto pedagógico, ao favorecer a aquisição de conhecimentos, o que vai plenamente ao encontro dos Parâmetros Curriculares Nacionais, que incentivam os docentes a buscar estratégias que envolvam os estudantes nas aulas e facilitem o seu aprendizado (Farias et al., 2015; Squinca, 2014; Dantas, 2007).

Para que essa estratégia tenha um retorno positivo da parte dos estudantes com o professor, ela precisa ser bem elaborada e planejada, para que os objetivos já estabelecidos sejam alcançados, pois, sem isso o uso dessa metodologia ficará limitada a apenas repassar informações, sem que os estudantes consigam fazer qualquer conexão com o conteúdo explanado na sala de aula.

É importante ressaltar que não se pode pensar no uso de uma tecnologia sozinha ou isolada, seja na educação presencial ou na virtual. Requer um planejamento para que as várias atividades integrem-se em busca de objetivos determinados e que as técnicas sejam escolhidas, planejadas para que a aprendizagem aconteça. (Moren; Masetto; Behrens, 2000, p. 13).

METODOLOGIA

Nas linhas abaixo destacamos os aspectos metodológicos da pesquisa.

a)Caracterização da pesquisa

O objetivo desta pesquisa foi “Analisar as contribuições da utilização de filmes como recurso audiovisual nas aulas de química”. A pesquisa teve uma abordagem qualitativa devido “sua grande flexibilidade e adaptabilidade” e busca por compreensão do fenômeno.

Minayo (2002, p. 21-22) caracteriza a pesquisa qualitativa apresentando alguns aspectos que lhe são característicos:

[...] responde a questões particulares; [preocupa-se com] um nível de realidade que não pode ser quantificado; trabalha com um universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores, atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis.

Dentro da abordagem qualitativa podemos encontrar as pesquisas exploratórias que, como o próprio nome diz, explora um problema fornecendo informações para uma investigação mais precisa.

No que se refere ao propósito de realização, Gil (2002, p. 41) destaca que: “a pesquisa exploratória é desenvolvida no sentido de proporcionar uma visão geral acerca de determinado fato”. Isso se justifica em razão de que “esse tipo de pesquisa é realizada, sobretudo, quando o tema escolhido é pouco explorado e torna-se difícil formular hipóteses precisas e operacionalizáveis”.

Segundo Losch (2023), assim, que a pesquisa exploratória se materializa como uma investigação valiosa para obter uma compreensão inicial e ampla de um fenômeno ou questão, trata-se de uma investigação útil para preparar o caminho para futuras pesquisas mais aprofundadas.

b)Participantes da Pesquisa

A pesquisa foi realizada com o professor da disciplina de Química de uma escola pública do interior de Pernambuco, na cidade de Pombos, na escola EREM Capitão Manoel Gomes D'Assunção Este professor era responsável pelas turmas do 2º e 3º ano do Ensino médio.

c)Instrumentos da Pesquisa

Nesta pesquisa qualitativa foi realizada inicialmente a observação das aulas do professor, para identificar o tipo de metodologia que ele utiliza na sala de aula tanto no modo

presencial, quanto no modo remoto.

Além disso, para obter o propósito deste trabalho e verificar a opinião do professor sobre o uso de filmes como uma estratégia didática em sala de aula, foi necessário realizar uma entrevista com o docente. A entrevista realizada foi do tipo semiestruturada, seguindo uma série de perguntas já pré-estabelecidas, para chegarmos no objetivo pretendido.

Ribeiro (2008 p.141) trata a entrevista como:

A técnica mais pertinente quando o pesquisador quer obter informações a respeito do seu objeto, que permitam conhecer sobre atitudes sentimentos e valores subjacentes ao comportamento, o que significa que se pode ir além das descrições das ações, incorporando novas fontes para a interpretação dos resultados pelos próprios entrevistadores.

d)Procedimentos de Coleta e de Análise dos Dados

A entrevista aplicada com o professor de Química e foi feita uma análise das respostas do professor e da aula utilizando filmes a partir de uma abordagem investigativa, onde a participação dos estudantes foi de grande importância, para evidenciar de forma positiva a utilização do método.

e)Procedimentos metodológicos

Inicialmente foi feita a observação das aulas do professor, para identificar o tipo de metodologia que o professor utilizava na sala de aula. Após isso, foi feita uma entrevista com os professores, com a finalidade de saber como o professor utiliza os filmes como recurso metodológico nas aulas de Química.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A primeira etapa da realização deste trabalho, foi a observação do tipo de metodologia utilizada pelo professor em suas aulas. Podemos verificar que nas aulas, os conteúdos são dados de forma tradicional por slides e é usado laboratório virtual em algumas aulas, para que o estudante consiga associar melhor o conteúdo. Nas aulas presenciais, o professor utiliza o laboratório físico em algumas aulas, mas a grande parte é realizada em sala, de maneira tradicional, devido ao cronograma escolar que precisa ser cumprido e ao curto tempo das aulas.

Após a observação das aulas, realizamos uma entrevista semiestruturada com o professor, com a finalidade de saber sua opinião sobre filmes como recurso metodológico nas aulas de Química, se já fez uso deste recurso e as principais dificuldades em utilizar esta estratégia em sala de aula.

A seguir, será analisado inicialmente os resultados obtidos a partir da entrevista

semiestruturada realizada com o professor.

a. Resultado da Análise da entrevista realizada com o professor

Na primeira pergunta da entrevista verificamos que o professor é formado na área da licenciatura em Química, que é de grande importância, pois em muitas escolas ainda é grande o número de professores que lecionam a disciplina de Química, porém não são formados na área e acabam sentindo muita dificuldade em se arriscar a trazer aulas mais dinâmicas. No Ensino de Química, a atuação desses docentes não habilitados tende a comprometer a qualidade da educação, pois, para lecionar esta matéria o docente necessita além de conhecimento das práticas pedagógicas

compreender os conceitos, leis e princípios da Química; Conhecer as propriedades físicas e químicas principais dos elementos e compostos químicos que possibilitem entender e prever o seu comportamento físico-químico e aspectos de reatividade, mecanismos e estabilidade; Reconhecer a Química como uma construção humana e compreendendo os aspectos históricos de sua produção e suas relações com os contextos culturais, socioeconômico e político; Saber identificar e fazer busca nas fontes de informações relevantes para a Química, inclusive as disponíveis nas modalidades eletrônica e remota, que possibilitem a contínua atualização técnica, científica, humanística e pedagógica; Saber interpretar e utilizar as diferentes formas de representação (tabelas, gráficos, símbolos, expressões, etc.); Saber escrever e avaliar criticamente os materiais didáticos, como livros, apostilas, "kits", modelos, programas computacionais e materiais alternativos; Demonstrar bom relacionamento interpessoal e saber comunicar corretamente os projetos e resultados de pesquisa na linguagem educacional, oral e escrita. (Brasil, 2001, p 4).

Na segunda questão, foi perguntado: **Se considera importante utilizar metodologias diferenciadas nas aulas de química? Por que?**

Resposta: *Sim, entendo por 'diferenciada' toda forma de ensino que busque uma contextualização e uma interdisciplinaridade dos conceitos trabalhados durante as aulas. Desta forma acredito num ensino mais significativo tanto para mim que ensino quanto para os alunos que irão estudar os conceitos no pós aula.*

Na terceira questão, foi perguntado: **Quais são os tipos de estratégias que você utiliza em sala de aula, para tornar as aulas mais dinâmicas? No ensino remoto e no ensino presencial:**

Resposta: *No ensino presencial fico mais à vontade para trabalhar novas estratégias porque tive uma boa formação para assim o fazer. Costumo utilizar o laboratório de ciências, aulas através de slides, softwares educacionais e tradicional lousa. No ensino remoto tive e tenho bastante limitações. Minha formação inicial não me preparou para as aulas remotas que estão acontecendo devido a este período pandêmico. Tenho aprendido a utilizar recursos tecnológicos nas formações continuadas que são oferecidas pelo estado, nas formações do programa Residência Pedagógica (do qual faço parte como preceptor) e nas interações com*

os residentes de química.

Diante das respostas do professor, podemos observar que sua formação foi importante e lhe trouxe suporte para fazer uso de estratégias didáticas mais dinâmicas em sala de aula, tanto que o professor entrevistado costuma fazer uso do laboratório em suas aulas e utiliza softwares, tentando sempre uma aproximação com o estudante e dos conteúdos programáticos ao cotidiano deles.

Porém a dificuldade em utilizar metodologias diferentes e criar esta relação com os estudantes se tornou muito mais complicada, devido a pandemia da COVID-19. De acordo com Behar (2020), a situação emergencial levou muitas instituições a migrarem do ensino presencial para o remoto, devido ao distanciamento geográfico entre professores e alunos que, de acordo com o decreto, ficaram impossibilitados de frequentar os espaços físicos das instituições para evitar a disseminação do vírus.

Então as aulas já com horários curtos, reduziram-se mais ainda, os estudantes não participam das aulas, então torna-se mais complexo para o professor já neste processo de adaptação, trazer motivação para os estudantes.

Devido ao avanço da vacinação e a minimização dos casos da doença, aos poucos as aulas foram retornando ao ensino presencial, nele a interação dos estudantes é bem maior com o professor, então torna o processo de construção do conhecimento muito mais aberto a utilização de estratégias didáticas diferentes e como o professor entrevistado afirma, no ensino presencial se tem mais vontade de trazer metodologias novas para as aulas.

Também pode ser verificado que o professor participa de formações continuadas, tanto ofertadas pela escola, quanto de meios externo, mostrando então a importância do aperfeiçoamento de suas técnicas, de como você pode estar em constante construção e aprendizado. E como já foi mencionado antes, é importante este tipo de formação para os docentes, pois muitas vezes a graduação deixa lacunas na sua formação como profissional.

De acordo com Fernandes e Reis (2019), a formação continuada mostra-se uma alternativa viável para preencher as lacunas deixadas na formação inicial uma vez que propicia debates, troca de experiências e permite compartilhar anseios e saberes sobre a Educação Química promovendo um aprimoramento profissional contínuo, preparando o professor para lidar com as ocorrências cotidianas pertinentes à sua prática docente e o incentivando a ter ações comprometidas com o trabalho educativo de qualidade.

Na quarta questão, foi perguntado: **Já utilizou filmes e vídeos em suas aulas? Como você avalia a utilização de filmes durante as aulas?**

Resposta: *Sim. Já utilizei filmes, documentários e reportagens. Estes recursos facilitam a contextualização dos conceitos trabalhados nas aulas. Por exemplo: antes de iniciar o conteúdo de Radioatividade eu costumo utilizar reportagens e documentários sobre o acidente com o césio-137 ocorrido em 1987, em Goiânia. Esta abordagem inicial costuma atrair mais a atenção deles para a importância dos conceitos que serão trabalhados. Desta forma avalio a utilização de filmes bastante eficiente no processo de ensino-aprendizagem.*

Na quinta questão, foi perguntado: **Na sua opinião, qual seria a maior dificuldade em utilizar filmes nas aulas?**

Resposta: *A falta de uma Sala de Vídeo apropriada tanto na climatização e também na acústica. Temos o problema de conexão com a internet que oscila bastante. Desta forma utilizo apenas um material previamente baixado da internet.*

Foi perguntado ao professor sobre o uso de filmes nas suas aulas e ele se mostrou muito receptivo sobre a metodologia, pois ele já havia desenvolvido aulas trazendo o cinema como um aliado, pois como a literatura afirma, através de filmes conseguimos contextualizar conteúdos da disciplina e os estudantes conseguem fazer a associação da aplicação desses conceitos que são trabalhados na sala de aula. Sobre a relação entre os filmes e a Química, Silva e colaboradores (2015) explanam que:

A aprendizagem baseada em filmes pode trazer benefícios ao educando, uma vez que este recurso é um meio de interesse dos jovens e de fácil acesso à população de uma forma geral devido ao seu baixo custo, estão disponíveis na mídia, sobre os mais diversos temas, assim se tornando parte da rotina de entretenimento dos adolescentes. Porém, é notória a preferência dos jovens por uma classe específica de filmes que se tratam das obras de ficção científica/super herói, já que esses se apresentam de forma envolvente e dinâmica, complementada por seus efeitos visuais que acabam por seduzir os jovens (Silva, et al., 2015, p. 160).

Então como vimos o professor considera positivo o uso dos filmes, principalmente por que os estudantes se mostram interessados, sentem-se atraídos a realizar as atividades quando relacionam os conceitos químicos aos acontecimentos do filme. Porém, apesar de se mostrar aberto ao uso desta estratégia, há dificuldades na implementação da mesma nas aulas.

Como empecilho para utilizar os filmes, temos a falta de local especializado, equipamento, internet de qualidade, climatização na sala e até mesmo tempo suficiente para conseguir passar filmes completos. Este problema é encontrado na grande parte das escolas públicas, impedindo então de fazer uso desta prática, de maneira coerente e eficiente.

Devido à falta de estrutura nas escolas, os professores optam por manter as aulas de forma tradicional em sala de aula. É importante frisar que mesmo fazendo o uso de filmes nas aulas, é necessário que o professor faça um estudo sobre o que ele pretende trabalhar, como ele

pretende levar este filme e com quais objetivos, pois se não houver uma estratégia ao utilizá-lo ele não será de grande valia no processo de ensino e aprendizado, será apenas mais um instrumento sem objetivo específico.

Se o filme é apresentado e repassado para os estudantes, sem discussão, sem relação com o conteúdo e sem que o docente mostre a relação entre as cenas do filme e o objetivo da aula, o estudante não se sentirá motivado a participar, ficando conhecido então como “vídeo-enrolação”.

Segundo Zanella (2013, p. 112), citado por Silveira (2020) sugerir outros tipos de estratégias não significa apontar as aulas expositivas como ineficazes, mas significa mostrar que outros recursos também podem ser de grande valia para o processo de ensino e aprendizagem.

CONCLUSÕES

Diante da pesquisa apresentada, por meio dos objetivos específicos de caracterizar as percepções do professor sobre o uso de filmes e pontuar as principais estratégias do professor ao utilizar filmes em sala de aula, verificamos que o docente participante enxerga de forma positiva o uso de filmes e já utiliza em suas aulas para alguns conteúdos do 3º ano do Ensino Médio, pois é notório como os estudantes se sentem motivados, trazendo benefícios para a sua aprendizagem e deixam as aulas mais interessantes, modernizando o formato da aula e trazendo mudanças na forma como os alunos enxergam as escolas, olhando por outra perspectiva e vendo a integração da mesma com o mundo.

Para o trabalho realizado pelos docentes, será de grande auxílio, já que um dos principais problemas que os professores enfrentam na sala de aula é conseguir manter a atenção de quase quarenta estudantes ao mesmo tempo, que estão em uma sala pequena, impacientes para falar uns com os outros.

Nesta pesquisa, outro fator interessante apontado na entrevista com o professor, é a utilização de filmes como um recurso introdutório do tema da aula, mostrando então, que ele tenta incluir dentro de suas aulas recursos pedagógicos para atrair a atenção do aluno, trazendo a contextualização com algo do cotidiano do estudante.

Todavia, é importante frisar que não são todos os professores que fazem uso deste recurso frequentemente e os que fazem, não utilizam para inovar ou modificar o formato da aula, apenas para preencher tempo vago nas escolas, muitas vezes devido as dificuldades em conseguir inserir o recurso.

A partir dessa pesquisa, fica evidente também a importância da formação inicial dos

professores e que esta temática seja inserida neste processo, para que os professores possam desenvolver uma visão mais opinativa em relação ao uso deste recurso em suas práticas de sala de aula, aproximando mais o Ensino de Química com as experiências que são vivenciadas diariamente e rotineiramente pelos estudantes.

REFERÊNCIAS

ANASTASIOU, L. G. C.; ALVES, L. P. **Processos de Ensino na Universidade:** pressupostos para as estratégias de trabalho em aula. Santa Catarina: Univille, 2010.

ANTUNES, K. F. S. Os benefícios do uso pedagógico dos recursos audiovisuais em sala de aula, segundo os estudantes do centro de ensino médio 804 do Recanto das Emas. 2015, 58 f. **Monografia (Especialização em Coordenação Pedagógica)** – Universidade de Brasília, Brasília, - 2015.

BOLFER, M. M. M. O. Reflexões sobre prática docente: estudo de caso sobre formação continuada de professores universitários. **Tese (Doutorado)** - Programa de Pós-Graduação Em Educação, UNIMEP, Piracicaba, 2008.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação e Tecnológica (Semtec). **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.** Brasília: MEC/Semtec, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular.** 2ª versão revista. Brasília, 2016. Disponível em: <http://historiadabncc.mec.gov.br/documentos/bncc-2versao.revista.pdf>. Acesso em: 07 fev. 2022.

BEHAR, P. A. O Ensino Remoto Emergencial e a Educação a Distância. **Jornal da Universidade**, UFRGS, 2020. <https://www.ufrgs.br/coronavirus/base/artigo-ensino-remoto-emergencial-e-a-educacao-a-distancia/>.

CACHAPUZ, A.F.; PRAIA, J.; GILPÉREZ, D.; CARRASCOSA, J.; TERRADES, F. A emergência da didática das ciências como campo específico de conhecimento. **Revista Portuguesa de Educação**, n. 14, p. 155-195, 2001.

CARVALHO, A. M. P. et al. **Ciência no Ensino Fundamental:** o conhecimento físico. São Paulo: Scipione. 2009.

CUNHA, M.B. e GIORDAN, M. A imagem da ciência no cinema. **Química Nova na Escola**, n. 1, v. 31, 2009.

DANTAS, A.L. **O cinema como ferramenta pedagógica no ensino médio.** Faculdade Pitágoras de Londrina. Dez/2007.

DUARTE, R. **Cinema & Educação.** 3. Ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2009. 104p.

FARIA, A.C.M.; BIZERRIL, M.X.A.; GASTAL, M.L.A.; ANDRADE, M.M. (2015). A ciência que a gente vê no cinema”: uma intervenção escolar sobre o papel da ciência no

cotidiano. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 15, n.3.

FERRÉS, J. **Vídeo e Educação**. 2ª Ed., Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

KING, K. P. (1999). The Motion Picture in Science Education: “One Hundred Percent Efficiency”. **Journal of Science Education and Technology**, v. 8, n. 3, p.211-216, jun.

MAZZIONI, S., As estratégias utilizadas no processo de ensino-aprendizagem: concepções de alunos e professores de ciências contábeis, **Revista Eletrônica de Administração e Turismo – ReAT**, vol. 2, n. 1, p. 96, Jan./Jun. – 2013.

MINAYO, M. C. de S. (org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 14. ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas: Papirus, 2003.

OSTI, A.; MARTINELLI, S. C. Desempenho escolar: análise comparativa em função do sexo e percepção dos estudantes. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 40, n. 1, p. 49-59, jan./mar. 2014. <https://doi.org/10.1590/S1517-97022013005000021>

RESENDE, L.A.; STRUCHINER, M. (2009). Uma Proposta Pedagógica para Produção e Utilização de Materiais Audiovisuais no Ensino de Ciências: análise de um vídeo sobre entomologia. ALEXANDRIA, **Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.2, n.1, p.45-66.

RIBEIRO, E. A. A perspectiva da entrevista na investigação qualitativa. **Evidência: olhares e pesquisa em saberes educacionais**, Araxá/MG, n. 04, p.129-148, maio de 2008.

ROCHA, J. S.; VASCONCELOS, T. C. Dificuldades de aprendizagem no ensino de química: algumas reflexões. In: XVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA. 18., 2016. Florianópolis. Anais... Florianópolis: **Anais do ENEQ**, 2016. Disponível em: <http://www.eneq2016.ufsc.br/anais/resumos/R0145-2.pdf>. Acesso: 02 de jun, 2024.

ROHLING, J. H.; NEVES, M.; SAVI, A.; SAKAI, F.; RANIERO, L.; BERNABE, H. (2002). Produção de Filmes Didáticos de Curta-Metragem e CD-ROMs para o Ensino de Física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 24, n. 2, p.168-175.

SCHNETZLER, R. P.; ARAGÃO, R. M. R. Importância. Sentido e Contribuições de Pesquisa para o Ensino de Química. **Revista Química Nova na Escola**, pesquisa n.1, maio/1995, p.27-31.

SCHVARZMAN, S. **Humberto Mauro e as Imagens do Brasil**. São Paulo: Unesp, 2004.

SILVA, A. M.; SILVA, T. R. M. O ensino de química na visão dos alunos do ensino médio. In: **Resumos do 48º Congresso Brasileiro de Química**. Rio de Janeiro, RJ, 2008.

SILVEIRA, P. Química e cinema: Um estudo sobre as possibilidades de inserção do filme perdidos em Marte nas aulas de Química. **Dissertação (Mestrado)** – Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, 2020.

SOUZA, J.C.S. Educação e história da educação no Brasil. **Educação pública**. Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: < <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/18/23/educacao-e-histria-da-educacao-no-brasil>>. Acesso em: 30 jun. 2024.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

VILELA-RIBEIRO, E. B.; BENITE, A. M. C. A escola como espelho da sociedade: o desempenho escolar em ciências é afetado pela escola que os estudantes frequentam? **Meta Avaliação**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 21, p. 364-381, set./dez. 2015.
<https://doi.org/10.22347/2175-2753v7i21.835>

Submetido em: 31/10/2024

Aceito em: 29/11/2024

Publicado em: 30/04/2025

Avaliado pelo sistema *double blind review*

**PERCEPÇÃO E EDUCAÇÃO AMBIENTAL SOBRE
ARBORIZAÇÃO URBANA: UM ESTUDO COM
ESTUDANTES DE UMA ESCOLA FEDERAL DE
URUÇUÍ-PI**

**PERCEPCIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL SOBRE
LA ARBORIZACIÓN URBANA: UN ESTUDIO CON
ESTUDIANTES DE UNA ESCUELA FEDERAL DE
URUÇUÍ-PI**

**PERCEPTION AND ENVIRONMENTAL EDUCATION
ABOUT URBAN AFFORDABILITY: A STUDY WITH
STUDENTS FROM A FEDERAL SCHOOL IN URUÇUÍ-
PI**

DOI: <https://doi.org/10.31692/2595-2498.v8i1.253>

PALOMA CARVALHO DE OLIVEIRA

Licencianda do curso de Ciências Biológicas pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI) – *Campus* Uruçuí. E-mail: cauru.20211171bio0034@aluno.ifpi.edu.br

LAIANE GALVÃO DOS SANTOS

Licenciada em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI) – *Campus* Uruçuí. E-mail: laianegalvaosantoss@gmail.com

MATHEUS LOPES SOUZA

Professor Efetivo do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI) - *Campus* Uruçuí. E-mail: matheus.souza@ifpi.edu.br

RESUMO

A arborização urbana desempenha um papel fundamental nas cidades, contribuindo para o bem-estar humano ao fornecer diversos serviços ecossistêmicos e ajudar na mitigação das ilhas de calor nas áreas urbanizadas. Embora o tema esteja se tornando cada vez mais presente nas discussões sociais, é importante destacar que a análise da percepção e do conhecimento da população, especialmente entre os jovens em idade escolar, sobre o assunto ainda é incipiente. Este estudo teve como objetivo analisar a percepção dos alunos do Ensino Médio do Instituto Federal do Piauí – *Campus Uruçuí*, em relação à arborização urbana. Além disso, buscou desenvolver uma cartilha educativa com o propósito de promover a conscientização socioambiental sobre o tema. Vale ressaltar que o público-alvo desta pesquisa foi composto por discentes do ensino médio de uma instituição federal de ensino. Para a realização deste estudo, foram adotados dois questionários (Q1 e Q2), além do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, e a elaboração e divulgação de uma cartilha educativa. O primeiro questionário (Q1) abordou questões relacionadas à percepção dos alunos sobre a arborização urbana, enquanto o segundo (Q2) continha questões avaliativas sobre a eficácia da cartilha desenvolvida. Inicialmente, aplicou-se o Q1 com os 173 alunos, com o intuito de avaliar seu conhecimento e percepção sobre o tema. Após a distribuição digital da cartilha, foi aplicado o Q2 para verificar sua eficácia como ferramenta educativa. Os resultados mostraram que a maioria dos alunos possuía conhecimento limitado sobre o tema antes da intervenção. A cartilha se revelou eficaz, sendo que a maior parte dos alunos considerou as informações claras, relevantes e motivadoras para apoiar iniciativas de arborização urbana. Conclui-se que, embora os alunos do IFPI – *Campus Uruçuí* reconheçam a importância da arborização urbana, muitos não haviam tido contato prévio com o tema na escola, a pesquisa destaca a necessidade de métodos educacionais mais interativos e práticos para aumentar a conscientização e o engajamento dos alunos em questões ambientais.

Palavras-chave: áreas verdes urbanas; cartilha educativa; conscientização socioambiental; IFPI- *Campus Uruçuí*; sustentabilidade.

RESUMEN

La forestación urbana juega un papel fundamental en las ciudades, contribuyendo al bienestar humano al proporcionar diversos servicios ecosistémicos y ayudando a mitigar las islas de calor en áreas urbanizadas. Si bien el tema está cada vez más presente en las discusiones sociales, es importante resaltar que el análisis de la percepción y el conocimiento de la población, especialmente entre los jóvenes en edad escolar, sobre el tema aún está en sus inicios. Este estudio tuvo como objetivo analizar la percepción de los estudiantes de secundaria del Instituto Federal de Piauí – *Campus Uruçuí*, en relación a la forestación urbana. Además, se buscó desarrollar una cartilla educativa con el propósito de promover la conciencia socioambiental sobre el tema. Cabe mencionar que el público objetivo de esta investigación fueron los estudiantes de

secundaria de una institución educativa federal. Para la realización de este estudio, fueron adoptados dos cuestionarios (Q1 y Q2), además del Formulario de Consentimiento Libre e Informado, y la elaboración y difusión de una cartilla educativa. El primer cuestionario (Q1) abordó preguntas relacionadas con la percepción de los estudiantes sobre la forestación urbana, mientras que el segundo (Q2) contenía preguntas evaluativas sobre la efectividad del folleto desarrollado. Inicialmente se aplicó la Q1 a los 173 estudiantes, con el objetivo de evaluar su conocimiento y percepción sobre el tema. Luego de la distribución digital del folleto, se aplicó la Q2 para verificar su efectividad como herramienta educativa. Los resultados mostraron que la mayoría de los estudiantes tenían conocimientos limitados sobre el tema antes de la intervención. El folleto demostró ser eficaz y la mayoría de los

estudiantes consideraron que la información era clara, relevante y motivadora para apoyar las iniciativas de forestación urbana. Se concluye que, aunque los estudiantes del IFPI – Campus Uruçuí reconocen la importancia de la forestación urbana, muchos no habían tenido contacto previo con el tema en la escuela, la investigación destaca la necesidad de métodos educativos más interactivos y prácticos para aumentar la conciencia y la participación de los estudiantes en cuestiones medioambientales.

Palabras clave: áreas verdes urbanas; cuadernillo educativo; sensibilización socioambiental; IFPI- *Campus* Uruçuí; sostenibilidad.

ABSTRACT

Urban forestry plays a fundamental role in cities, contributing to human well-being by providing several ecosystem services and helping to mitigate heat islands in urbanized areas. Although the topic is becoming increasingly present in social discussions, it is important to highlight that the analysis of the population's perception and knowledge, especially among school-age youth, on the subject is still incipient. This study aimed to analyze the perception of high school students at the Instituto Federal do Piauí – Campus Uruçuí, in relation to urban forestry. In addition, it sought to develop an educational booklet with the purpose of promoting socio-environmental awareness on the topic. It is worth mentioning that the

target audience of this research was composed of high school students from a federal educational institution. To conduct this study, two questionnaires (Q1 and Q2) were adopted, in addition to the Free and Informed Consent Form, and the preparation and dissemination of an educational booklet. The first questionnaire (Q1) addressed issues related to students' perceptions of urban afforestation, while the second (Q2) contained evaluative questions about the effectiveness of the developed booklet. Initially, Q1 was applied to the 173 students, with the aim of assessing their knowledge and perception on the topic. After the digital distribution of the booklet, Q2 was applied to verify its effectiveness as an educational tool. The results showed that most students had limited knowledge on the topic before the intervention. The booklet proved to be effective, with most students considering the information clear, relevant and motivating to support urban afforestation initiatives. It was concluded that, although students at IFPI – Uruçuí Campus recognize the importance of urban afforestation, many had not had previous contact with the topic at school. The research highlights the need for more interactive and practical educational methods to increase students' awareness and engagement in environmental issues.

Keywords: urban green areas; educational booklet; socio-environmental awareness; IFPI - Uruçuí *Campus*; sustainability.

INTRODUÇÃO

O cenário urbano contemporâneo é marcado pela interseção de áreas edificadas, espaços de circulação e zonas livres de construção, como praças e parques. Esses espaços coletivos, destinados ao uso comum, são projetados com o objetivo de promover a convivência e o bem-estar da comunidade (Dantas; Souza, 2004). Nesse contexto, a arborização adequada desempenha um papel fundamental na melhoria da qualidade de vida e na promoção do bem-estar social dos habitantes (Melo; Severo, 2007; Rolon; Siqueira, 2018).

A arborização urbana, definida como a cobertura vegetal composta por árvores em áreas

urbanas, não apenas contribui para a beleza estética dos espaços, mas também desempenha um papel essencial em diversos aspectos, como a regulação térmica, a melhoria da qualidade do ar, o suporte à fauna local e a oferta de sombra e lazer para a comunidade (Rodrigues et al., 2002; Basso; Corrêa, 2014). Considerando que cerca de 85% da população brasileira vive em áreas urbanas (IBGE, 2021), a atenção à arborização urbana tem aumentado nas últimas décadas, acompanhando o crescimento do conhecimento técnico-científico sobre o tema (Kurihara *et al.*, 2005).

O rápido e desordenado avanço da urbanização, caracterizado pela substituição de áreas verdes por concreto, asfalto e edificações, tem gerado impactos negativos na qualidade de vida dos cidadãos. A implementação de uma arborização adequada apresenta um grande desafio para a maioria dos municípios brasileiros (Silva-Filho *et al.*, 2005). Nesse contexto, a arborização é essencial para o bem-estar humano, oferecendo uma ampla gama de benefícios ambientais (Pivetta; Silva-Filho, 2002). Apesar de sua importância e da aparente facilidade de implementação, a arborização urbana requer um planejamento cuidadoso. Em um estudo realizado em Uberlândia (MG), Silva et al. (2002) ressaltam a falta de cautela na escolha das espécies, o que resultou em um grande número de árvores interferindo nas redes elétricas. A seleção adequada das espécies e das técnicas de plantio é fundamental para evitar conflitos com calçadas e redes elétricas, exigindo que prefeituras e concessionárias de energia realizem podas periódicas. No entanto, quando mal executadas, essas podas podem comprometer a saúde, o vigor e a estética das árvores (CEMIG, 2011).

Diante da crescente necessidade de conscientização sobre os benefícios que as árvores oferecem no ambiente urbano, é fundamental que esse conhecimento seja amplamente disseminado, atingindo todos os segmentos da população. A educação ambiental, especialmente no contexto escolar, desempenha um papel crucial nesse processo. No Brasil, a educação ambiental, regulamentada pela Lei nº 9.795/99, destaca a importância de integrá-la em todos os níveis de ensino, tanto em espaços formais quanto informais, consolidando-a como um componente essencial da educação no país (Brasil, 1999).

No entanto, a falta de técnicas didáticas eficazes para transmitir esse conteúdo aos alunos ainda representa um desafio. Investir em estratégias educativas, como palestras interativas e cartilhas informativas, surge como uma solução relevante para aumentar o engajamento dos discentes e facilitar a compreensão sobre a importância da arborização urbana (Ribeiro, 2017). Essas estratégias podem promover uma arborização diversificada e adequada ao ambiente urbano, contribuindo para o bem-estar e a qualidade de vida de todos os moradores (Ottawa, 2017).

Embora a arborização urbana seja um tema cada vez mais presente nas discussões e reflexões da sociedade, a análise da percepção da população, especialmente de jovens em idade escolar, sobre esse assunto pode fornecer dados valiosos para a elaboração de projetos e políticas públicas voltadas à sustentabilidade nas cidades (Hoppen *et al.*, 2015). Nesse contexto, este trabalho tem como objetivo analisar a percepção dos alunos do Ensino Médio do Instituto Federal do Piauí - *Campus* Uruçuí em relação à arborização urbana. Além disso, visa desenvolver uma cartilha educativa com o intuito de promover a conscientização socioambiental sobre o tema.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A arborização desempenha um papel fundamental ao oferecer uma série de benefícios ambientais e sociais, melhorando a qualidade de vida nas áreas urbanas. Arborizar cidades vai além do simples ato de plantar árvores em vias públicas; deve ser considerado um elemento-chave para a recreação e a conservação ambiental nos centros urbanos (Ribeiro, 2009). Esse processo contribui para a redução da temperatura, proporciona sombra, abriga pássaros, diminui a poluição sonora e traz outros benefícios que incentivam a ocupação dos espaços urbanos e a conexão com a natureza (Silva-Filho *et al.*, 2002).

A escolha adequada das espécies de árvores é crucial para a preservação da biodiversidade local. Assim, é necessário um planejamento que inclua pesquisa para fundamentar as decisões sobre projetos, plantio e manutenção da vegetação urbana, especialmente em biomas que carecem de estudos sobre reflorestamento em áreas urbanas (Basso, Corrêa, 2014). A falta de planejamento e o plantio inadequado podem gerar problemas, como os que afetam as árvores nas vias públicas, impactando negativamente a população (Ribeiro, 2009).

Muitos centros urbanos são arborizados com espécies exóticas, o que tem contribuído para a degradação ambiental dos ecossistemas locais, essa prática dificulta o reflorestamento necessário para melhorar a qualidade de vida da população (Bonametti, 2020). O ideal é que a arborização utilize espécies nativas, que promovam o desenvolvimento sustentável do ecossistema local (Alvarez, 2012).

Apesar da urbanização irreversível em todo o planeta, a natureza ainda persiste em áreas verdes dentro das cidades, com árvores presentes em quintais e praças, formando fragmentos verdes aos quais as pessoas tentam se aproximar (Sirkis, 2005). A vegetação no meio urbano desempenha funções sociais, culturais, econômicas e ecológicas, influenciando significativamente o ambiente (Sanchotene, 1999). Apesar de sua relevância, nota-se uma

certa apatia da opinião pública em relação à promoção adequada e progressiva da arborização urbana. Nesse contexto, é essencial iniciar a discussão sobre esses temas nas escolas, integrando a educação ambiental para conscientizar os alunos (Oliveira *et al.*, 2024). A educação ambiental tem um papel crucial ao proporcionar uma compreensão ampla, contribuindo para a formação de adultos conscientes e engajados no ambiente urbano (Ribeiro, 2009). Essa abordagem escolar não apenas destaca a importância da arborização urbana, mas também estimula a participação ativa da comunidade na criação e preservação de espaços verdes.

Assim, Gonçalves (2011) ressalta que a educação ambiental exerce uma função fundamental na transformação do comportamento das pessoas, transcendendo recompensas ou sanções. “Ela resulta da integração de diversas disciplinas e experiências educativas, proporcionando uma percepção integrada do meio ambiente e promovendo ação racional capaz de atender às necessidades sociais” (Dias, 2003, p. 107).

A relevância da educação ambiental se torna evidente ao considerarmos que muitos ainda desconhecem a importância de estudar e compreender o ambiente em que vivem, incluindo aspectos cruciais como a arborização urbana. Por meio da educação ambiental, deve-se discutir a importância da arborização, um fator determinante para a salubridade ambiental e o bem-estar humano, que proporciona uma série de benefícios (Silva *et al.*, 2008).

No contexto da arborização urbana, o uso de cartilhas na educação ambiental pode ser uma ferramenta eficaz, esses materiais podem abordar os benefícios da arborização, fornecer orientações para o plantio correto de árvores e destacar o papel essencial que elas desempenham na qualidade de vida nas cidades (Rodrigues, 2010).

Carvalho (2015) enfatiza a importância de criar esse recurso didático, onde o aluno é protagonista, podendo expressar suas perguntas e preocupações por meio de histórias com personagens que retratam suas vivências e necessidades, promovendo a empatia pelo outro e pelo meio ambiente. Esse processo resulta na produção de conhecimento.

Coracini (2002), compreende que a integração de materiais educativos, como cartilhas, pode facilitar a compreensão e aumentar a conscientização sobre a importância da arborização urbana. Além disso, essas cartilhas podem servir como guias práticos para a comunidade, incentivando a participação ativa na promoção e manutenção da arborização urbana.

Mendes (2021), afirma que a arborização urbana proporciona serviços ecossistêmicos fundamentais para mitigar o impacto das ilhas de calor nas áreas urbanas. Discutir esse tema em sala de aula é essencial, e o uso de cartilhas educativas sobre arborização torna-se uma estratégia importante para sensibilizar a população quanto a esses benefícios e promover o plantio de espécies nativas e apropriadas ao clima local. Essas cartilhas auxiliam na

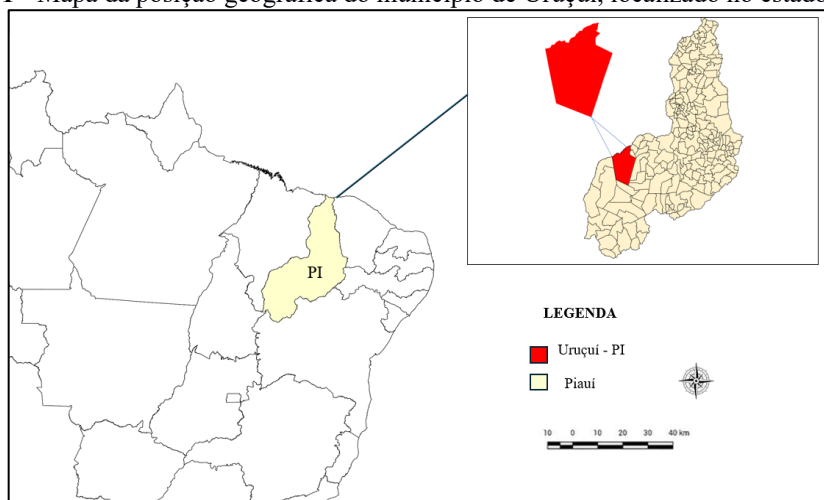
conscientização dos cidadãos, incentivando-os a atuar ativamente na criação de ambientes urbanos mais saudáveis e sustentáveis.

METODOLOGIA

Para atingir os objetivos propostos neste estudo, adotou-se uma abordagem quanti-qualitativa, com propósito aplicado e natureza exploratória, com o objetivo de identificar a relação entre variáveis (Fontelles *et al.*, 2009). Ademais, permitindo investigar e compreender todos os aspectos fundamentais e teóricos relacionados ao tema abordado no início do trabalho. Um trabalho de percepção envolve a aquisição, interpretação, seleção e organização das informações obtidas pelos sentidos (Hebel; Vestena, 2017). Os dados foram coletados por meio de elementos qualitativos e quantitativos, pois o método misto visa aprofundar a compreensão do problema de pesquisa (Tashakkori e Teddlie, 2003; Creswell, 2005).

A população-alvo desta pesquisa consiste nos alunos do Instituto Federal do Piauí – *Campus* Uruçuí, a instituição de ensino está localizada na rodovia PI-247, no Portal dos Cerrados, no município de Uruçuí-PI, situado na região sul do estado do Piauí (Figura 1). Uruçuí conhecida como a “Capital dos Cerrados” abrange uma área territorial de 8.413,016 km², com uma população aproximada de 21.746 habitantes, o que gera uma densidade populacional de 2,40 hab/km², e um PIB per capita de R\$ 88.333,18 (IBGE, 2021). A pesquisa foi conduzida em turmas do primeiro, segundo e terceiro ano do Ensino Médio, onde obteve-se um total de 173 unidades amostrais coletadas. Os instrumentais utilizados para a realização e aplicação da pesquisa foi um questionário elaborado com a ferramenta *Google Forms* e a participação do público-alvo da pesquisa estava condicionada a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TALE).

Figura 1 - Mapa da posição geográfica do município de Uruçuí, localizado no estado do Piauí.



Fonte: Própria (2024).

A metodologia deste trabalho foi desenvolvida em três etapas. A primeira etapa consistiu em avaliar o conhecimento prévio dos alunos sobre arborização urbana, a fim de identificar o nível de compreensão e as percepções existentes sobre o tema. A segunda etapa consistiu na criação e distribuição de uma cartilha educativa, visando verificar a eficácia desse material na ampliação do conhecimento dos alunos. Por fim, a terceira etapa foi dedicada à análise do impacto da cartilha educativa sobre arborização urbana, com o intuito de avaliar até que ponto essas intervenções influenciam a conscientização e a sensibilização dos estudantes em relação ao tema.

PRIMEIRA ETAPA – QUESTIONÁRIO 1 (Q1)

Foi aplicado um questionário inicial (Q1) (<https://forms.gle/TPizeyW3QKc9NcDf7>) composto por 7 questões fechadas, abordando o tema "Arborização Urbana no Município de Urucuí - PI: Percepção e Educação Ambiental dos estudantes do IFPI". O objetivo dessa etapa foi analisar, o nível de conhecimento dos alunos sobre arborização urbana, incluindo a compreensão da importância e relevância das árvores no ambiente urbano.

SEGUNDA ETAPA – PRODUÇÃO DA CARTILHA E DIVULGAÇÃO

Nesta fase, foi elaborada uma cartilha digital utilizando o aplicativo *Canva*. A cartilha abordou temas essenciais, como os benefícios e cuidados com a arborização urbana, os problemas causados por árvores inadequadas para o espaço urbano ou mal manejadas, critérios para o plantio adequado e tipos de árvores apropriadas para o ambiente urbano. Logo após, fez-se a divulgação da cartilha em redes sociais, por meio do aplicativo Instagram, utilizando postagens no feed e nos stories da página do Grupo de Estudos em Biodiversidade (GEB), e no WhatsApp, gerando interação com o público para compreender a percepção dos usuários do município.

TERCEIRA ETAPA – QUESTIONÁRIO 2 (Q2)

Após a produção, a cartilha foi distribuída aos alunos do Ensino Médio, juntamente com um questionário 2 (Q2) (<https://forms.gle/fFNnj1dnUFDBQHq76>), contendo 5 questões fechadas. O questionário foi elaborado com o objetivo de avaliar a percepção dos alunos sobre a cartilha, assim como sua aprovação, verificando sua eficácia como uma ferramenta educativa atrativa e acessível.

Antes de começar cada etapa da pesquisa, é importante destacar que a participação dos alunos foi condicionada à assinatura do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE).

Esse documento foi apresentado antes de cada questionário, garantindo o anonimato dos participantes e assegurando que os dados coletados seriam utilizados exclusivamente para os propósitos desta pesquisa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

PERFIL DOS ENTREVISTADOS

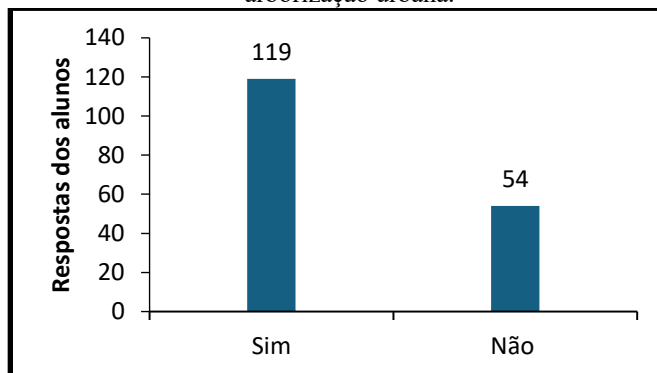
Participaram desta pesquisa uma amostra de 173 discentes dos cursos técnicos em Administração, Agroindústria e Agropecuária do Instituto Federal do Piauí - *Campus* Uruçuí, abrangendo os alunos do primeiro ao terceiro ano do ensino médio. Do total de participantes, cerca de 96 (55%) eram do sexo feminino e 77 (45%) do sexo masculino. A faixa etária variou entre 14 e 18 anos.

PERCEPÇÃO DOS DISCENTES SOBRE A ARBORIZAÇÃO URBANA E SUA RELAÇÃO COM OS SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS

Na primeira questão do questionário (Q1), perguntou-se aos alunos se sabiam o que é arborização urbana. Dos entrevistados, 119 (69%) responderam que sim e 54 (31%) que não (Figura 1). Diante disso, é válido ressaltar que compreender o termo "arborização urbana" é fundamental para que os alunos desenvolvam uma percepção mais aprofundada sobre a importância da vegetação nas cidades. A arborização urbana vai além de tornar o ambiente mais agradável esteticamente, ela atua diretamente na purificação do ar, reduzindo a poluição, e na regulação da temperatura, criando microclimas mais amenos. A presença de árvores também fomenta a biodiversidade, oferecendo abrigo e alimento para diversas espécies, o que contribui para o equilíbrio ambiental nas áreas urbanas (Santos *et al.*, 2019). Dessa forma, a arborização é essencial tanto para o bem-estar humano quanto para a sustentabilidade do ecossistema urbano.

Logo, ao se familiarizarem com esse conceito, os alunos têm a oportunidade de se tornarem agentes de mudança em suas comunidades, reconhecendo a relevância da preservação e do cuidado com as árvores e os espaços verdes. Além disso, esse conhecimento pode estimular um maior envolvimento em iniciativas de sustentabilidade, contribuindo assim para a formação de cidades mais saudáveis e equilibradas (Vieira, 2020).

Figura 1 - Respostas dos alunos em relação à primeira questão do questionário, sobre se eles sabem o que é arborização urbana.

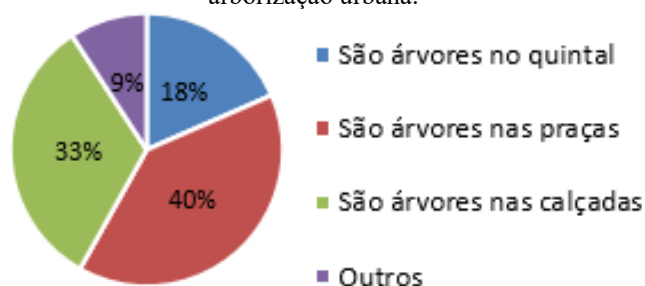


Fonte: Própria (2024).

Por sua vez, Costa (2010) define a expressão "arborização urbana" como referindo-se especificamente aos elementos vegetais de porte arbóreo dentro do contexto urbano, incluindo árvores plantadas, até mesmo nas calçadas. Em um trabalho mais recente, Duarte et al. (2017) ampliam essa definição, considerando "arborização urbana" toda a cobertura vegetal de porte arbóreo nas cidades. Isso abrange não apenas as áreas de uso público e o acompanhamento do sistema viário, mas também as áreas particulares. Assim, a arborização urbana envolve a presença de vegetação arbórea, seja de origem natural ou resultante de cultivo, nas áreas urbanas das cidades.

Na segunda questão do questionário (Q1), foi indagado aos alunos o que entendiam por arborização urbana, com a possibilidade de selecionar mais de uma opção de resposta. Dentre eles, 34 alunos (18%) responderam que se referem a árvores no quintal, 73 (40%) mencionaram árvores nas praças, 60 (30%) citaram árvores nas calçadas, e 17 (9%) escolheram a opção outros (Figura 2). Assim, a arborização urbana é um tema pouco explorado no Brasil, mas atualmente reconhece-se sua extrema importância, uma vez que áreas arborizadas desempenham funções significativas em aspectos econômicos, sociais, culturais, ecológicos e no paisagismo, valorizando a estética local e a beleza cênica (Moraes et al., 2016).

Figura 2 - Respostas dos alunos em relação à segunda questão do questionário, o que eles entendem por arborização urbana.



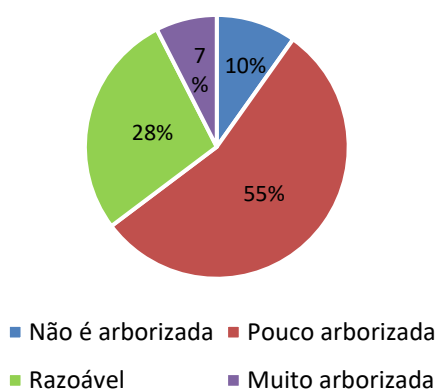
Fonte: Própria (2024).

Rolon e Siqueira (2018), afirmam em seus estudos que compreender a arborização urbana é essencial para os estudantes, pois isso os auxilia a perceber a relevância das árvores e das áreas verdes no contexto em que habitam. Ao associar esse saber à Educação Ambiental, os alunos se tornam mais conscientes de sua função como cidadãos responsáveis. Essa conscientização os impulsiona a se envolver ativamente na conservação e valorização do meio ambiente, cultivando uma relação mais equilibrada com a natureza e promovendo um senso de responsabilidade coletiva em relação à sustentabilidade urbana.

Na terceira questão do questionário (Q1), foi perguntado como os participantes classificariam a arborização urbana em suas ruas. Dos respondentes, 17 (10%) afirmaram que suas ruas não são arborizadas, 95 (55%) consideraram-nas pouco arborizadas, 48 (28%) classificaram a arborização como razoável e 13 (7%) disseram que suas ruas são muito arborizadas (Figura 3). Segundo Roppa et al. (2007), a percepção da arborização em um local depende, em grande parte, da vivência do morador, uma vez que a maioria tende a avaliar a arborização com base apenas nas árvores presentes em sua rua ou naquelas em frente à sua residência. Já Mendes (2021) destaca que a maneira como os alunos avaliam a arborização urbana em suas ruas reflete não apenas sua apreciação estética, mas também sua compreensão dos serviços ecossistêmicos proporcionados pelas árvores.

Esses serviços incluem a purificação do ar, a regulação da temperatura, o fomento à biodiversidade, além de oferecer sombra e espaços de lazer (Bonametti, 2020). Especificamente, nossos resultados demonstram que a maioria dos alunos (65%) classificaram suas ruas como "pouco arborizadas" ou "não arborizadas". Esse dado sugere que, embora parte dos estudantes reconheça algum nível de arborização, predomina a percepção de que a cobertura arbórea nas áreas urbanas de Urucuí é insuficiente.

Figura 3 - Respostas dos alunos em relação à terceira questão do questionário, como eles classificam a arborização urbana em suas ruas.

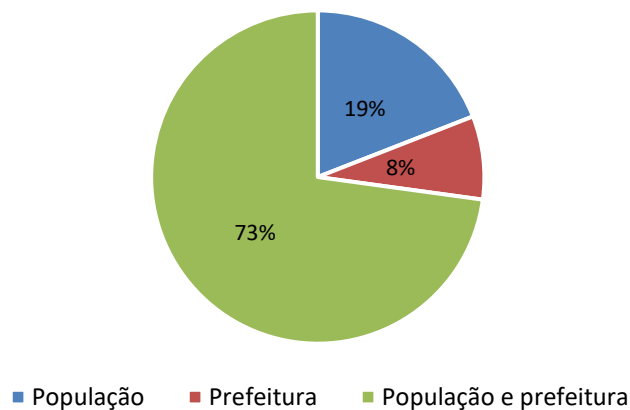


Fonte: Própria (2024).

Rodrigues (2017) destaca que quando os alunos percebem positivamente a arborização urbana, há uma maior tendência em valorizar e apoiar iniciativas de conservação e aumento da vegetação. No entanto, a avaliação predominantemente negativa ou mediana reforça a necessidade de ações voltadas à conscientização e à expansão da cobertura vegetal urbana, visando criar ambientes mais saudáveis e sustentáveis. Esses dados revelam uma oportunidade para fortalecer a educação ambiental nas escolas, promovendo o engajamento dos alunos em atividades que contribuam para melhorar a qualidade de vida por meio da arborização urbana.

Na quarta questão do questionário (Q1), foi perguntado aos alunos quem eles consideram responsável pela arborização urbana. Dos respondentes, cerca de 33 (19%) apontaram a população, 14 (8%) indicaram a prefeitura, e 126 (73%) mencionaram tanto a prefeitura quanto a população (Figura 4). O artigo 225 da Constituição Federal de 1988 estabelece que a responsabilidade pela defesa e preservação do meio ambiente é compartilhada entre o poder público e a coletividade. Além disso, o § 12º e o § 2º detalham os deveres e obrigações de ambos, enquanto o § 3º prevê punições para pessoas físicas ou jurídicas que descumprirem as disposições desse artigo (Brasil, 1988).

Figura 4 - Respostas dos alunos em relação à quarta questão do questionário, onde foi perguntado na opinião dos alunos quem era o responsável pela arborização urbana.



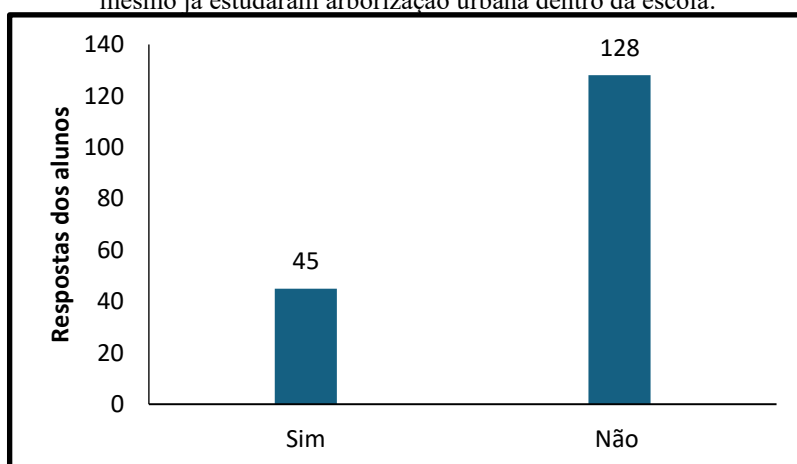
Fonte: Própria (2024).

Lopes (2020) afirma que a responsabilidade pela arborização urbana é uma questão que abrange tanto o poder público quanto a comunidade local. Os gestores municipais têm um papel essencial na elaboração e execução de políticas para o planejamento e a manutenção das áreas verdes, assegurando que as árvores sejam devidamente plantadas, cuidadas e preservadas. Entretanto, a participação da população é igualmente importante, cidadãos envolvidos podem contribuir em projetos de plantio, conservação e educação ambiental,

fomentando um sentimento de pertencimento e responsabilidade compartilhada.

Na quinta questão do questionário (Q1), foi perguntado aos alunos se já haviam estudado sobre arborização urbana na escola. Dos respondentes, 45 (26%) afirmaram que sim, enquanto 128 (74%) disseram que não (Figura 5). Como mencionado por Fiochi, Pires e Teixeira (2016), a prática da Educação Ambiental muitas vezes ocorre apenas por meio de projetos especiais e extracurriculares, que carecem de continuidade e se apresentam de forma descontextualizada, fragmentada e desarticulada. Essa abordagem é comum, especialmente em escolas que implementam projetos temporários, quando, na verdade, é fundamental garantir a permanência de iniciativas que são essenciais para a aprendizagem dos alunos.

Figura 5 - Respostas dos alunos em relação à quinta questão do questionário, foi perguntado para os alunos se os mesmo já estudaram arborização urbana dentro da escola.



Fonte: Própria (2024).

Na sexta questão do questionário (Q1), foi indagado se os alunos já haviam tido acesso a algum material (como cartilhas) sobre arborização urbana. Dos respondentes, 31 (18%) afirmaram que sim, enquanto 142 (82%) disseram que não. Percebe-se que gestores e professores frequentemente enfrentam desafios para transformar suas palavras em ações concretas, evidenciando uma significativa carência de projetos dedicados ao meio ambiente e à continuidade das atividades relacionadas ao tema (Sá; Oliveira; Novaes, 2015). Nesse cenário, as cartilhas de educação ambiental desempenham um papel fundamental, pois fornecem diretrizes claras e acessíveis que facilitam a implementação de iniciativas práticas. Como recursos educativos, essas publicações podem auxiliar na integração do conhecimento ambiental ao cotidiano escolar, promovendo a conscientização e o engajamento dos alunos em questões ecológicas, além de estimular a formação de uma cultura de responsabilidade ambiental nas comunidades (Camaño, 2017).

Para finalizar as questões do questionário (Q1), perguntou-se aos alunos se já participaram de alguma palestra sobre arborização em sua escola. Apenas 13 (14%)

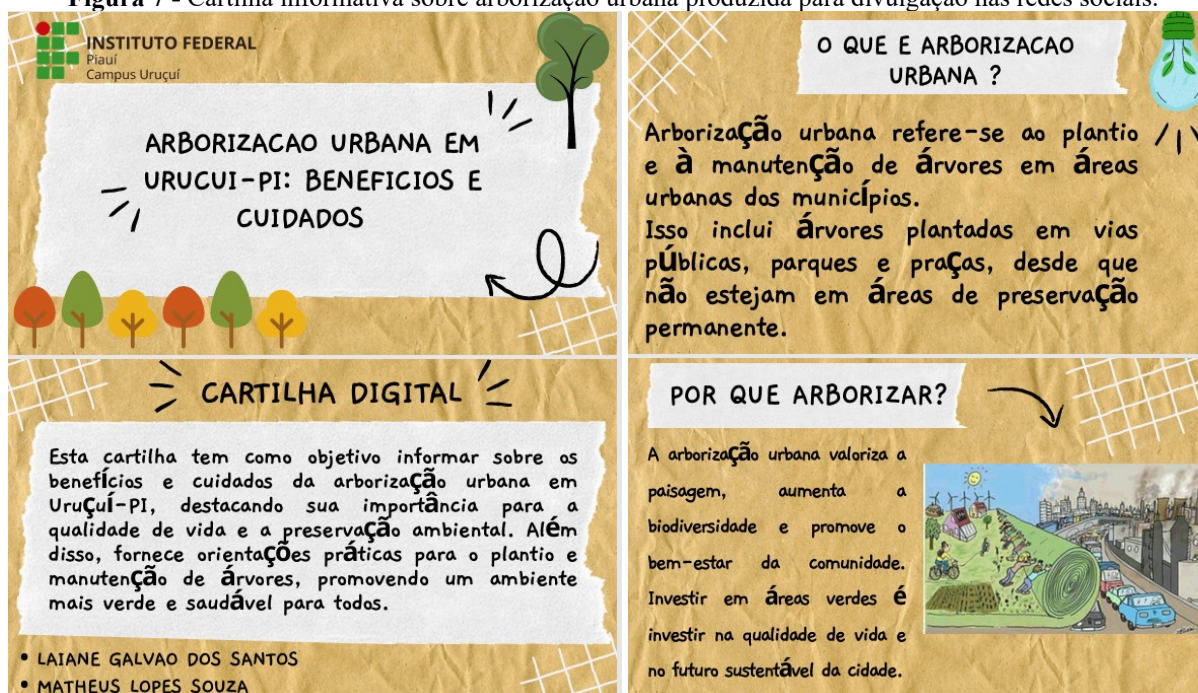
responderam que sim, enquanto 80 (86%) disseram que não. De acordo com Sá, Oliveira e Novaes (2015), os gestores e professores reconhecem a importância dessa temática, mas a consistência na abordagem é limitada. Apesar de a maioria dos alunos demonstrar interesse em aprender mais sobre Educação Ambiental, é evidente a necessidade de promovê-la diariamente na escola, por meio de reflexões e práticas que ajudem todos a compreender as questões ambientais, formando cidadãos com consciência ecológica e facilitando sua convivência em sociedade (Lima, 2018).

INICIATIVAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL DIRECIONADAS PARA O CONHECIMENTO SOBRE A IMPORTÂNCIA DA ARBORIZAÇÃO URBANA

A cartilha "ARBORIZAÇÃO URBANA EM URUCUI-PI: BENEFÍCIOS E CUIDADOS!" foi divulgada no perfil @gebifipi.uru (Figura 7) do GEB, uma conta criada por professores e estudantes do Instituto Federal do Piauí - Campus Uruçuí, destinada à disseminação de conhecimento científico e socioeducacional.

A postagem da cartilha nas mídias sociais foi compartilhada e alcançou 164 pessoas em 24 horas. A cartilha pode ser baixada usando o link (<https://drive.google.com/file/d/1uIN8W3KvwnYT1dE8s0rCPBXrjGZI2jJx/view?usp=sharing>)

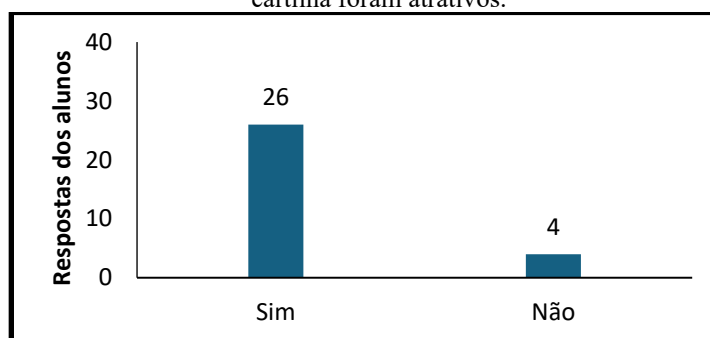
Figura 7 - Cartilha informativa sobre arborização urbana produzida para divulgação nas redes sociais.



Fonte: Própria (2024).

As questões do Q2 foram elaboradas para avaliar a cartilha apresentada aos alunos. Nesta etapa da pesquisa participaram 30 estudantes. Na primeira questão do Q2, indagou-se se o design e o layout da cartilha eram atrativos; 26 (86,7%) responderam que sim e 4 (13,3%) disseram que não (Figura 6). Investir em novas ferramentas de estudo é um passo fundamental, pois facilita a comunicação entre alunos e professores. De fato, tudo que é novo chama a atenção, o que contribui para a entrega dos professores aos alunos (Loureiro, 2004).

Figura 6 - Respostas dos alunos em relação à primeira questão do Q2, se para os alunos o design e o layout da cartilha foram atrativos.



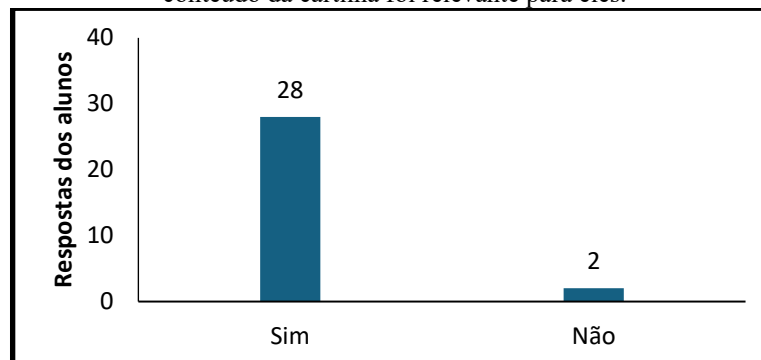
Fonte: Própria (2024).

Na segunda questão do Q2 foi perguntado se as informações contidas na cartilha foram apresentadas de forma clara e compreensível, e 30 (100%) alunos responderam que sim. A cartilha reúne informações derivadas do conhecimento das realidades e características de cada localidade, utilizando uma linguagem adequada e imagens de modo a criar uma identificação com o leitor, despertando reconhecimento para que a participação ocorra e perdure (Mendonça, 2008).

Na terceira questão do Q2 foi perguntado se o conteúdo da cartilha foi relevante para eles, dos quais 28 (93,3%) responderam que sim e 2 (6,7%) responderam que não (Figura 7). O uso de cartilhas em sala de aula é uma abordagem pedagógica eficaz que enriquece o processo de ensino-aprendizagem. Essas publicações apresentam conteúdos organizados e acessíveis, permitindo que os alunos assimilem informações de forma mais clara e didática. Além de funcionarem como material de apoio, as cartilhas estimulam a participação ativa dos estudantes, promovendo discussões e atividades práticas relacionadas ao tema (Souza et al., 2019).

Moreira (2020) compreende que ao facilitar a compreensão de conceitos complexos, especialmente em áreas como educação ambiental, elas contribuem para a criação de um ambiente de aprendizagem mais dinâmico e envolvente, incentivando o desenvolvimento de habilidades críticas e a formação de uma consciência cidadã.

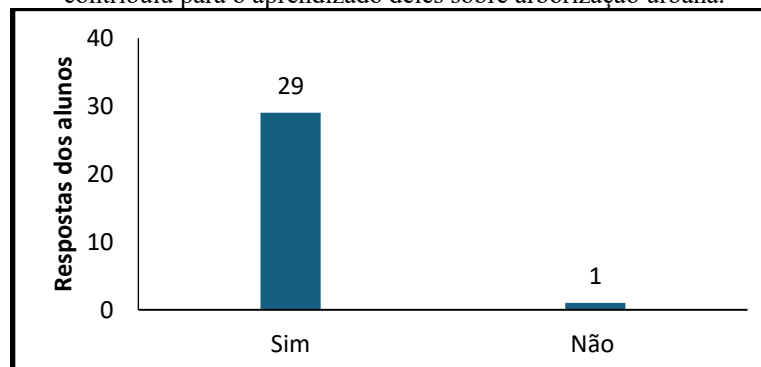
Figura 7 - Respostas dos alunos em relação à terceira questão do Q2, onde foi perguntado para os alunos se o conteúdo da cartilha foi relevante para eles.



Fonte: Própria (2024).

Na quarta questão do Q2 foi perguntado se eles consideram que a cartilha contribuiu para o seu aprendizado sobre arborização urbana, dos quais 29 (96,7%) responderam que sim e 1 (3,3%) respondeu que não (Figura 8). As cartilhas no ensino-aprendizagem são ferramentas valiosas, especialmente na educação ambiental. Elas oferecem informações claras e acessíveis, facilitando a compreensão de temas complexos. Ao estimular a reflexão e a participação ativa dos alunos, promovem o engajamento nas questões ecológicas e ajudam a formar uma consciência ambiental crítica, cultivando atitudes responsáveis e práticas sustentáveis (Moser *et al.*, 2010).

Figura 8 - Respostas dos alunos em relação à quarta questão do Q2, foi questionado para os alunos se a cartilha contribuiu para o aprendizado deles sobre arborização urbana.



Fonte: Própria (2024).

Portanto, segundo o autor Ferreira (2024) no contexto da arborização urbana, o uso de cartilhas na educação ambiental se revela uma ferramenta eficaz. Elas podem destacar os benefícios da arborização, oferecer orientações para o plantio adequado de árvores e enfatizar o papel vital dessas plantas na qualidade de vida urbana. Carvalho (2015) destaca a importância de envolver os alunos na criação dessas cartilhas, permitindo que expressem suas dúvidas e preocupações por meio de histórias e personagens que refletem suas experiências. Esse processo não só promove o aprendizado, mas também estimula a produção de conhecimento significativo sobre o ambiente e a solidariedade.

CONCLUSÕES

Após a realização deste estudo, conclui-se que os alunos do Ensino Médio do IFPI - *Campus* Uruçuí reconhecem a importância e os aspectos relacionados à arborização urbana. No entanto, ficou evidente a necessidade de ampliar e aprofundar a abordagem desse tema na comunidade escolar, uma vez que a maioria dos alunos relatou não ter estudado sobre arborização urbana na escola ou ter tido contato prévio com materiais didáticos ou palestras sobre o assunto.

Como resultado deste trabalho, foi produzida a cartilha "Arborização Urbana em Uruçuí - PI: Benefícios e Cuidados". A cartilha mostrou-se eficaz, com a maioria dos alunos considerando as informações apresentadas claras, relevantes e motivadoras para apoiar iniciativas de arborização urbana. Conclui-se, portanto, que a educação ambiental, quando abordada de maneira prática e atrativa, pode aumentar significativamente a conscientização e o engajamento dos alunos em temas de sustentabilidade. Isso evidencia a necessidade de técnicas didáticas mais envolventes para melhorar a compreensão dos alunos sobre a importância da arborização urbana. Além disso, a cartilha servirá como um recurso acadêmico valioso para futuras atividades didáticas, proporcionando aos professores e alunos uma ferramenta essencial para a educação ambiental.

REFERÊNCIAS

ALVAREZ, I. A. et al. **Arborização urbana no semiárido: espécies potenciais na Caatinga**. 2012.

BASSO, J. M.; CORRÊA, R. S. Arborização urbana e qualificação da paisagem. **Paisagem E Ambiente**, São Paulo - SP, v. 34, p. 129-148, 2014.

BONAMETTI, João Henrique. Arborização urbana. **Revista Terra & Cultura: cadernos de ensino e pesquisa**, v. 19, n. 36, p. 51-55, 2020.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. **Diário Oficial da União**. 5 out. 1988.

BRASIL, **Lei 9795 de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências, 1999.

CAMAÑO, J. D. Z. **Serviços ecossistêmicos de regulação climática e da qualidade do ar pela arborização em Patos-PB**. 2017.

CARVALHO, M.E.C. **As áreas verdes de Piracicaba. Dissertação de Mestrado em Geografia**, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista. Rio Claro. 2015.

CEMIG, **Manual de arborização**, Belo Horizonte, Fundação Biodiversitas, 2011.

CORACINI, M. J. R.F. **Leitura: Decodificação, Processo Discursivo?** In: O jogo discursivo na aula de leitura : língua materna e língua estrangeira. M. J. F. Coracini (Org.). Pontes, Campinas, 2002

COSTA, C. S. **Áreas Verdes: um elemento chave para a sustentabilidade urbana**. Arquitectos, São Paulo, v. 11, 2010.

CRESWELL, J., W. **Educational research: Planning, conducting, and evaluating** quantitative and qualitative approaches to research. 2nd ed. Upper Saddle River, NJ, Merrill/Pearson Education. 2005.

DANTAS, I. C.; SOUZA, C. M. C. Arborização urbana na cidade de Campina Grande - PB: Inventário e suas espécies. *Revista de biologia e ciências da terra*, v. 4, n. 2, p. 18, 2004.

DIAS, Genebaldo Freire. **Educação Ambiental: princípios e práticas**. São Paulo: Gaia, 2003.

DUARTE, T.E.P.N. et al. Arborização urbana no Brasil: um reflexo de injustiça ambiental. **Rev Terr@Plural**, v.11, n.2, p.291-303, 2017.

FERREIRA, V. Serviços ecossistêmicos. **Revista de Ciência Elementar**, v. 12, n. 1, 2024.

FIOCHI, V. G.; PIRES, J. O.; TEIXEIRA, L. A. Mais verde nas escolas: o projeto de jardins e hortas no ambiente escolar. **Anais...5º Simpósio de Gestão Ambiental e Biodiversidade**. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ, p.475-484, 2016.

FONTELLES, M. J. et al. Metodologia da pesquisa científica: diretrizes para a elaboração de um protocolo de pesquisa. **Revista paraense de medicina**, v. 23, n. 3, p. 1-8, 2009.

GONÇALVES, P. **A cultura do supérfluo: lixo e desperdício na sociedade de consumo**. Rio de Janeiro: Garamond, 2011.

HELBEL, M. R. M., VESTENA, C. L. B. . **Fenomenologia e percepção ambiental como objeto de construção à Educação Ambiental**. *Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)*, 12(2), 67-78. 2017.

HOPPEN, M. I. et al. Espécies exóticas na arborização de vias públicas no município de Farol, PR, Brasil. **REVSBAU**, v. 9, n. 3, p. 173-186, 2015.
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades**. 2021.

KURIHARA, D. L; IMAÑA-ENCINAS, J; Paula J. E. **Levantamento da arborização do Campus da universidade de Brasília** . Cerne, Lavras, v. 11, n. 2, 2005.

LIMA, J. P. S. **Estudo da arborização viária dos bairros Santa Luzia e Morumbi, na cidade de Araçatuba-SP, em função de seus padrões urbanísticos**. 2018.

LOUREIRO, C. F. B. **Trajetória e fundamentos da educação ambiental**. São Paulo: Cortez, 2004.

LOPES, V. N. **Impacto da Arborização na Paisagem de Ruas: Uma análise do bairro de Miramar em João Pessoa.** 2020.

MENDES, M. V. I. Mudança global do clima as cidades no Antropoceno: escalas, redes e tecnologias. **Caderno Metrópole**, v.22, n.48, 2021.

MENDONÇA, M. R. S. **Ciência em quadrinhos: recurso didático em cartilhas educativas.** 2008.

MELO, E. F. R. Q.; SEVERO, B. M. A. Vegetação arbórea do campus da universidade de Passo Fundo. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, v. 2, n. 2, p. 76–87, 2007.

MORAES, L. A. et al. Arborização nas escolas do bairro Parque Alvorada em Timon – MA: análise quali-quantitativo. **Educação ambiental em ação**, n. 57, ano XV, p. 1-12. 2016.

MOREIRA, A. F. **Análise da adequação da arborização urbana em Caratinga-MG,** 2020.

MOSER, P. et al. **Avaliação pós-tempestade da arborização do Campus da universidade do estado de Santa Catarina, LAGES-SC,** 2010.

OLIVEIRA, C. A. Firme et al. arborização versus qualidade de vida: cidades inteligentes, sustentabilidade e perpetuação da humanidade no planeta. **Revista OWL (OWL Journal)-Revista Interdisciplinar De Ensino E Educação**, V. 2, n. 5, p. 200-218, 2024.

OTAWA. **Putting down roots for the future.** City of Ottawa Urban Forest Management Plan 2018-2037. 2017.

PIVETTA, K. F. L. ; SILVA - FILHO, D.F. 2002. **Arborização Urbana.** Jaboticabal: UNESP/FCAV/FUNEP, (Boletim Acadêmico).

RIBEIRO, F. A. B. S. Arborização urbana em Uberlândia: percepção da população. **Revista da Católica, Uberlândia**, v. 1, n. 1, p. 224-237, 2009.

RIBEIRO, J. M. M.; CARVALHO, M. A. S. Utilização de modelos didáticos no ensino de botânica e suas implicações no processo de ensino e aprendizagem. **Revista Sapiência: Sociedade, Saberes e Práticas Educacionais**, v.6, n.1, 2017.

RODRIGUES, C. A. G; BEZERRA, B. C; ISHII, I. H; CARDOSO, E. L; SORIANO, B.M. A; OLIVEIRA. **Arborização urbana e produção de mudas de essências florestais nativas em Corumbá, MS / Corumbá: Embrapa Pantanal.** p. 26. il. - (Embrapa Pantanal. Documentos, 2002.

RODRIGUES, T. D.; MALAFAIA, G.; QUEIROZ, S. E. E.; RODRIGUES, A. S. L. Percepção sobre arborização de moradores em três áreas de Pires do Rio – Goiás. **Revista de estudos ambientais**, Blumenau, v. 12, n. 2, p. 47-61, 2010.

ROLON, M. S.; SIQUEIRA, M. V. B. M. Diagnóstico arbóreo comparativo em bairros de Lençóis Paulista – SP. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**,

Piracicaba, v. 13, n. 1, p. 43-56, 2018.

RODRIGUES, R. O. et al. Programa de arborização urbana: aplicação do QR code na identificação das árvores do pátio escolar. **Anais do 10º salão internacional de ensino, pesquisa e extensão da unipampa**, v. 4, 2017.

SÁ, Maria Aparecida; DE OLIVEIRA, Marcondes Albuquerque; NOVAES, Ana Sélia Rodrigues. Educação Ambiental nas escolas estaduais de floresta (PE). **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 10, n. 1, p. 118-126, 2015.

SANCHOTENE, M. C. Arborização em Áreas Particulares. In.: Encontro Nacional sobre arborização urbana, **Anais**, 1999.

SANTOS, R. A. A. et al. Análise quanti-qualitativa da arborização urbana de uma avenida em uma cidade da região Amazônica. **Nature and Conservation**, v. 12, n. 3, p. 64-78, 2019.

SILVA, E. M. et al. Estudo da arborização urbana do bairro Mansour, na cidade de Uberlândia-MG. **Revista online Caminhos de Geografia**, v. 3, n. 5, p. 73-83, 2002.

SILVA-FILHO, D. F.; PIVETTA, K. F. L.; COUTO, H. T. Z. & POLIZEL, J. L. Indicadores defloresta urbana a partir de imagens aéreas multiespectrais de alta resolução. **Scientia Forestalis**. N. 67, p. 88-100, 2005.

SILVA-FILHO, D. F. et al. Banco de dados relacional para cadastro, avaliação e manejo da arborização em vias públicas. **Revista Árvore**, v. 26, p. 629-642, 2002.

SILVA, L. M. et al. Inventário da arborização em duas vias de Mariópolis/PR. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, Piracicaba**, v. 3, n. 1, p. 36-53, 2008.

SIRKIS, A. **O desafio ecológico das cidades**. In Trigueiro, José. (col). Meio ambiente no século 21: 21 especialistas falam da questão ambiental nas suas áreas de conhecimento. Campinas, São Paulo. Armazém do Ipê, 2005.

SOUZA, E. et al. Análise e proposta de melhorias na arborização de uma avenida do município de Campos dos Goytacazes, RJ. **Exatas & Engenharias**, [S. l.], v. 9, n. 24, 2019.

TASHAKKORI, A.; TEDDLIE, C., **C Handbook on mixed methods in the behavioral and social sciences**. Thousand Oaks A, Sage. 2003.

VIEIRA, P. **Paisagismo e urbanização no Brasil**. 2020.

Submetido em: 22/10/2024

Aceito em: 29/11/2024

Publicado em: 30/04/2025

Avaliado pelo sistema *double blind review*

**CONCEPÇÕES DE LICENCIANDOS EM QUÍMICA
SOBRE A UTILIZAÇÃO DA CHARGE COMO UM
RECURSO DIDÁTICO**

**CONCEPCIONES DE LOS GRADUADOS DE
QUÍMICA SOBRE EL USO DE LA CARGA COMO
RECURSO DOCENTE**

**CHEMISTRY GRADUATES' CONCEPTIONS ABOUT
USING CHARGE AS A TEACHING RESOURCE**

DOI: <https://doi.org/10.31692/2595-2498.v8i1.252>

PAULA CAROLAYNE CABRAL DO LIVRAMENTO

Doutoranda em ensino das ciências, UFRPE, paulacarolayne8@gmail.com

PAULO ROGÉRIO DE LIMA LIVRAMENTO JÚNIOR

Licenciando em Química, UFPE, paulo.livramentojunior@ufpe.br

KYMBERLI FRANCISCA DE SOUZA

Mestra em educação em ciências, UFPE, kymberlisouza@hotmail.com

PALLOMA JOYCE DE AGUIAR

Mestranda em ensino das ciências, UFRPE, palloma_joyce_aguiar@hotmail.com

WILSON ANTÔNIO DA SILVA

Doutorando em ensino das ciências, UFRPE, wilson.antonio98@gmail.com

RESUMO

Esse artigo se trata de um recorte de uma dissertação defendida no ano de 2023 no programa de mestrado em ensino das ciências e matemática da Universidade Federal Rural de Pernambuco-UFRPE e tem como objetivo verificar concepções de licenciandos(as) em química sobre a utilização de recursos didáticos e a utilização das charges enquanto um recurso didático. Observamos que nos dias atuais, a formação inicial de professores de química enfrenta diversas fragilidades no que diz respeito à compreensão e ao uso eficaz de recursos didáticos, e um dos exemplos desses recursos é a charge que pode ser aliada ao ensino de química. Assim, essa pesquisa se caracteriza como uma pesquisa de abordagem qualitativa e participante, tendo como sujeitos da pesquisa os licenciandos em Química da UFRPE, mas precisamente que estavam cursando o estágio supervisionado IV e já estavam realizando regências em sala de aula. Foram realizadas inicialmente observações na aula, posteriormente foi aplicado um questionário inicial, e é válido ressaltar que a disciplina foi ministrada de forma remota no ano de 2021, o questionário apresentou perguntas relacionadas às concepções dos licenciandos em relação a utilização de recursos didáticos para o processo ensino-aprendizagem da Química, e a utilização da charge como um recurso didático nas aulas de química. Foram categorizadas as respostas obtidas segundo Bardin (2016). Após a aplicação do questionário foi notório que as charges podem ser recursos didáticos interessantes para o ensino-aprendizagem, se utilizados com tal objetivo, a maioria dos licenciandos conhecem as charges, enxergam possibilidades de sua utilização, porém não se sentem habilitados para tal uso, isso foi observado a partir de fatores manifestados pelos professores em formação por meio de suas concepções em relação as respostas do questionário. Observou-se que a charge pode ser utilizada para diminuir a abstração e o tradicionalismo muitas vezes presente no ensino de química.

Palavras-chave: Ensino de Química; Charges; Recurso didático; Formação de professores.

RESUMEN

Este artículo es un extracto de una disertación defendida en 2023 en la maestría en enseñanza de ciencias y matemáticas de la Universidad Federal Rural de Pernambuco-UFRPE y tiene como objetivo verificar las concepciones de los licenciados en química sobre el uso de los recursos didáticos y el uso de dibujos animados como un recurso didático. Observamos que hoy en día, la formación inicial de los profesores de química enfrenta varias debilidades en cuanto a la comprensión y uso efectivo de los recursos didáticos, y uno de los ejemplos de estos recursos son las caricaturas que pueden combinarse con la enseñanza de la química. Así, esta investigación se caracteriza por ser una investigación con enfoque cualitativo y participativo, siendo los sujetos de la investigación licenciados en Química por la UFRPE, pero precisamente aquellos que estaban realizando la pasantía supervisada IV y ya realizaban clases en el aula. Las observaciones se realizaron inicialmente en

clase, posteriormente se aplicó un cuestionario inicial, y cabe destacar que la asignatura se impartió de forma remota en el año 2021, el cuestionario presentó preguntas relacionadas con las concepciones de los estudiantes de pregrado sobre el uso de los recursos didáticos para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química, y el uso de dibujos animados como recurso didático en las clases de Química. Las respuestas obtenidas se categorizaron según Bardin (2016). Luego de aplicar el cuestionario, quedó claro que las caricaturas pueden ser recursos didáticos interesantes para la enseñanza-aprendizaje, si se utilizan con este fin, la mayoría de los estudiantes de pregrado conocen las caricaturas, ven posibilidades para su uso, pero no se sienten capacitados para tal uso, esto se observó a partir de factores expresados por los futuros docentes a través de sus concepciones sobre las respuestas al cuestionario. Se observó que las caricaturas pueden usarse para reducir la abstracción y el tradicionalismo

frecuentemente presentes en la enseñanza de la química.

Palabras clave: Enseñanza de Química; Dibujos animados; Recurso didáctico; Formación del profesorado.

ABSTRACT

This article is an excerpt from a dissertation defended in 2023 in the master's program in science and mathematics teaching at the Federal Rural University of Pernambuco-UFRPE and aims to verify the conceptions of chemistry graduates about the use of teaching resources and the use of cartoons as a teaching resource. We observed that nowadays, the initial training of chemistry teachers faces several weaknesses with regard to understanding and effective use of teaching resources, and one of the examples of these resources is cartoons that can be combined with chemistry teaching. Thus, this research is characterized as a research with a qualitative and participatory approach, with the subjects of the research being Chemistry graduates from UFRPE, but precisely those who were taking the supervised internship IV and were already carrying out classes in the classroom.

Observations were initially carried out in class, later an initial questionnaire was applied, and it is worth noting that the subject was taught remotely in 2021, the questionnaire presented questions related to the undergraduate students' conceptions regarding the use of teaching resources for the process teaching-learning of Chemistry, and the use of cartoons as a teaching resource in Chemistry classes. The responses obtained were categorized according to Bardin (2016). After applying the questionnaire, it was clear that cartoons can be interesting didactic resources for teaching-learning, if used for this purpose, the majority of undergraduate students know cartoons, see possibilities for their use, but do not feel qualified for such use, This was observed based on factors expressed by pre-service teachers through their conceptions regarding the answers to the questionnaire. It was observed that cartoons can be used to reduce the abstraction and traditionalism often present in chemistry teaching

Keywords: Teaching Chemistry; Cartoons; Teaching resource; Teacher training.

INTRODUÇÃO

A defasagem no ensino de química nas escolas brasileiras é um problema que afeta a qualidade do aprendizado e o interesse dos alunos pela disciplina. Muitas vezes, o ensino de química é considerado abstrato e distante da realidade dos estudantes, o que dificulta a assimilação de conceitos fundamentais. Segundo Moreno e Passos (2014), o ensino de ciências, muitas vezes fragmentado e descontextualizado, compromete a formação integral dos alunos e o desenvolvimento do pensamento crítico. Além disso, a falta de recursos didáticos atrativos e inovadores contribui para que o conteúdo seja transmitido de maneira tradicional, desestimulando a curiosidade e o engajamento dos alunos.

Nesse contexto, as charges emergem como uma ferramenta pedagógica de grande valor. As charges, por meio de ilustrações e humor, conseguem abordar temas complexos de forma acessível, despertando o interesse dos estudantes e promovendo uma reflexão crítica sobre os assuntos tratados. No ensino de Ciências, elas podem servir como ponto de partida para discussões sobre conceitos científicos, fenômenos naturais e, em especial, questões sociais

relacionadas à ciência e tecnologia. De acordo com Garcia e Nunes (2016), o uso de humor gráfico, como as charges, facilita o entendimento de conteúdos densos, proporcionando uma abordagem diferenciada e significativa para os alunos.

Compreender a charge como recurso didático é essencial na formação inicial de professores, pois esse tipo de linguagem visual e crítica auxilia na diversificação das estratégias pedagógicas. Ao trabalhar com charges, o futuro professor desenvolve a capacidade de usar meios alternativos de comunicação para facilitar a aprendizagem, além de fomentar o pensamento crítico dos alunos sobre o papel da ciência na sociedade. Como destacam Silva e Amaral (2018), o uso de recursos visuais e humorísticos na educação científica oferece uma oportunidade para que os professores inovem no processo de ensino-aprendizagem, tornando-o mais atrativo e contextualizado.

Assim, as charges podem ser um elemento importante para aproximar a Química da realidade dos alunos e contribuir para a superação da defasagem no ensino, ao mesmo tempo em que ajudam a formar professores mais preparados para os desafios da educação científica. Esse artigo então, se trata do recorte de uma dissertação defendida no ano de 2023 na Universidade Federal Rural de Pernambuco-UFRPE no programa de mestrado em ensino das ciências e matemática. Portanto, o objetivo foi de **“Verificar concepções de licenciandos(as) em química sobre a utilização de recursos didáticos e a utilização das charges enquanto um recurso didático”**.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A UTILIZAÇÃO DE CHARGES NO ENSINO DE CIÊNCIAS

As charges são uma ferramenta visual e textual eficaz no ensino de ciências, pois unem elementos humorísticos e críticos, favorecendo a reflexão sobre temas complexos de forma acessível. De acordo com Tiba e Vieira (2020), o uso de charges no ensino de ciências possibilita o desenvolvimento do pensamento crítico dos alunos, uma vez que esse recurso incentiva a interpretação e a análise de múltiplas perspectivas sobre um tema científico. A visualização de ideias através do humor gráfico pode também facilitar a compreensão de questões como sustentabilidade, mudanças climáticas, e biotecnologia, tornando o aprendizado mais envolvente e significativo.

Além disso, as charges promovem a construção de conceitos científicos de forma contextualizada. Segundo Brito e Oliveira (2021), a análise crítica de charges em sala de aula permite uma conexão mais forte entre o conteúdo científico e as questões sociocientíficas, o que é essencial para o desenvolvimento da cidadania científica dos alunos. Essa prática ajuda a

tornar o ensino de ciências mais integrado ao cotidiano, favorecendo discussões sobre ciência, tecnologia e sociedade.

No ensino de Química, a charge pode ser utilizada como um recurso didático facilitador do ensino-aprendizagem. Santos e Silva (2021) apontam que: o uso de recursos visuais no ensino de química contribui para a construção de uma ponte entre o conhecimento teórico e a realidade prática dos alunos, favorecendo a compreensão de conceitos que, de outra forma, seriam abstratos e de difícil assimilação. Dessa forma essa utilização precisa ser abordada desde a formação inicial do professor, para que o mesmo conheça o recurso e saiba a melhor maneira de utilizar em sala de aula.

FORMAÇÃO DE PROFESSORES E O USO DE RECURSOS DIDÁTICOS

A formação de professores e o uso de recursos didáticos caminham lado a lado no desenvolvimento de práticas pedagógicas inovadoras. De acordo com Santos e Pereira (2019), os professores que têm acesso a uma variedade de recursos didáticos durante sua formação tendem a adotar estratégias mais diversificadas em sala de aula, o que facilita a aprendizagem de diferentes perfis de alunos. A utilização de charges, vídeos e experimentos em sala de aula permite que o ensino de ciências vá além da simples transmissão de conteúdo, proporcionando uma experiência mais dinâmica e interativa.

Além disso, Sousa e Ferreira (2022) apontam que a formação de professores deve focar não apenas no domínio dos conteúdos científicos, mas também na capacidade de utilizar e adaptar materiais didáticos que dialoguem com a realidade dos alunos. Isso implica a criação de um ambiente de aprendizagem que valorize o pensamento crítico, a colaboração e a investigação.

O uso de recursos como as charges, por exemplo, permite que o professor promova debates sobre temas atuais, tornando a ciência relevante e contextualizada. Essas estratégias são essenciais para formar professores capazes de lidar com as demandas do ensino contemporâneo e promover uma educação em ciências que estimule a reflexão crítica sobre o papel da ciência na sociedade (Silva & Costa, 2020).

Porém, ainda nos dias atuais, a formação inicial de professores de química enfrenta diversas fragilidades no que diz respeito à compreensão e ao uso eficaz de recursos didáticos. Essas limitações podem impactar diretamente a capacidade dos futuros docentes de diversificar suas estratégias pedagógicas e promover uma aprendizagem mais significativa e contextualizada. Carvalho e Oliveira (2020), observam que a prática docente, aliada à formação teórica, é essencial para que os professores consigam, de fato, integrar recursos didáticos de

maneira eficaz em suas aulas de química.

METODOLOGIA

A partir do objetivo proposto neste artigo, esta pesquisa é de abordagem qualitativa. Segundo Minayo (2013), o método qualitativo é aquele que dispõe do pesquisador como o instrumento chave da investigação, sendo uma pesquisa de caráter descritivo e considerando a importância dos processos e significados. Essa pesquisa também apresenta aspectos de uma pesquisa participante. Para esta pesquisa, perante a nossa problemática não poderíamos nos ater apenas a aspectos quantitativos, pois buscamos compreender as concepções de professores em formação sobre a utilização de charges.

Os sujeitos pesquisados foram os estudantes do curso de Licenciatura Plena em química da UFRPE, os estudantes pesquisados foram os Licenciandos(as) que estavam cursando a disciplina de estágio supervisionado IV. A escolha pelo curso de Licenciatura em química se deu pela formação da pesquisadora na área e levando em consideração a grande importância das disciplinas do estágio supervisionado presentes na grade curricular do curso de formação de professores. Outro ponto importante que proporcionou a escolha da disciplina para o desenvolvimento da pesquisa foi que no estágio supervisionado IV os estudantes estão realizando regências e as observações no campo de estágio, o que possibilita a compreensão da temática já na prática. Tivemos um total de 17 licenciandos que estavam cursando o estágio IV e que foram pesquisados. Utilizamos a nomenclatura (L1, L2...L17) para os licenciandos.

Foram realizadas inicialmente observações na aula, posteriormente foi aplicado um questionário inicial, e é válido ressaltar que a disciplina foi ministrada de forma remota no ano de 2021, já que estávamos passando por um contexto pandêmico, o que pode ter dificultado a obtenção de alguns dados da pesquisa. O questionário aplicado apresentou perguntas relacionadas às concepções dos licenciandos em relação a utilização de recursos didáticos para o processo ensino-aprendizagem da química, e a utilização da charge como um recurso didático nas aulas de química. Foram categorizadas as respostas obtidas segundo a análise de conteúdo de Bardin (2016).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

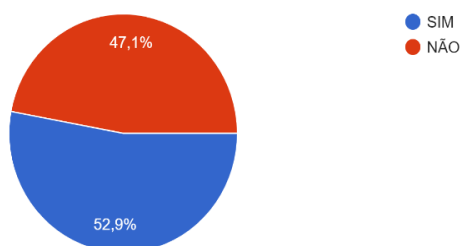
Analisando os resultados encontrados, a partir das observações em aulas e aplicação do questionário inicial: As respostas abertas foram categorizadas de acordo com Bardin (2016) e as fechadas foram analisadas graficamente.

Em relação a questão 1 **“Você está Lecionando”?**

Figura 01- Resposta dos licenciandos a questão 1 do questionário inicial.

1) Você está lecionando?

17 respostas



Fonte: Própria (2024).

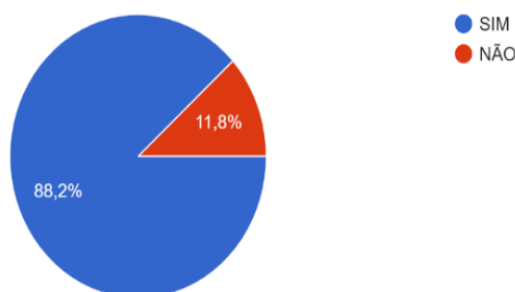
Observamos na **figura 01** que a maioria dos licenciandos, mais precisamente 52,9% que representa 9 licenciandos, já estão lecionando na educação básica, dessa forma conseguiram ter bastante propriedade para responder ao questionário, visto que já possuem uma experiência na prática de sala de aula.

Já em relação a questão 2: **“Você está fazendo a regência em sala de aula por meio do estágio supervisionado?”** Observa-se na **figura 02** que 88,2 % dos licenciandos, ou seja 15 deles afirmam que já estão fazendo a regência em sala de aula e apenas 2 não estão. Ou seja, 2 deles apesar de estarem cursando o estágio IV ainda não tinham realizado a regência. Dessa forma, observa-se que os licenciandos já possuíam a experiência de regência de sala de aula, por meio da disciplina de estágio.

Figura 02 - Resposta dos licenciandos a questão 2 do questionário inicial.

2) Você está fazendo a regência em sala de aula por meio do estágio supervisionado?

17 respostas



Fonte: Própria (2024).

Em relação as questões que envolviam o uso das charges, foram possíveis identificar o conhecimento prévio desses licenciandos em relação a esses recursos didáticos. Assim, partindo

para a questão 3 do questionário inicial: **“Na sua concepção, existem possibilidades de inserir a charge em aulas de química como um recurso didático?”** Todos os licenciandos afirmaram que sim.

Em relação a utilização da charge como um recurso didático foi notório que todos os licenciandos acreditam na possibilidade de se inserir esse recurso didático nas aulas na disciplina de química. Observa-se então que os licenciandos apresentam uma concepção prévia sobre o que são as charges, pois conseguem visualizar como uma possibilidade de recurso didático.

Nesse viés, alguns autores como Oliveira et al. (2015) e Santos (2019) afirmam que as charges apresentam características de um recurso didático pois permitem a reflexão sobre os sentidos que estão nas representações, sendo uma grande possibilidade para ser utilizada no ensino de ciências.

Agora, em relação a questão 7, na tentativa de mensurar a habilidade do licenciando em relação a utilização da charge, utilizamos a escala de Likert (1932). Nesse instrumento os respondentes escolhem somente um dos pontos fixos estipulados na linha, em um sistema de cinco categorias de resposta.

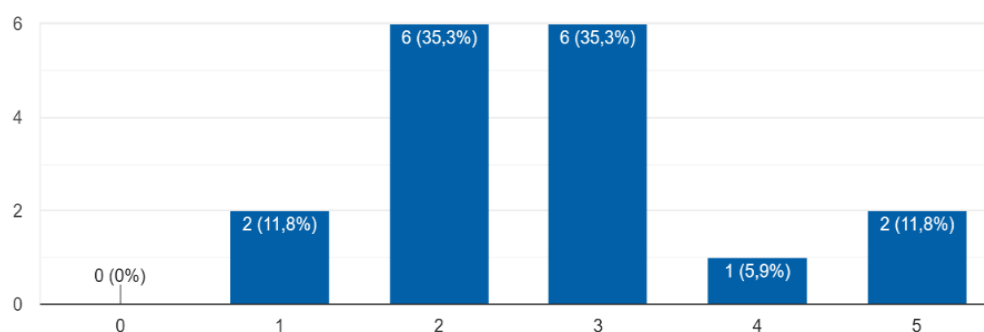
Na questão 7 do questionário, foi proposto que os licenciandos se auto avaliassem em relação a utilização de recursos didáticos nas aulas de química: **“Se Baseando na escala de Likert abaixo: que se caracteriza de (0 a 5), 0 como não habilidoso e 5 como muito habilidoso, classifique sua habilidade em fazer a utilização da charge enquanto um recurso didático em uma aula de química:”**

Observamos na **figura 03**, analisando as respostas dos licenciandos na escala de Likert, apenas 3 marcaram 4 ou 5 se considerando muito habilidosos para realizar a utilização da charge como recurso didático em uma aula de química, 14 deles escolheram a opção não habilidoso ou pouco habilidoso e 6 desses marcaram o número 3 que se encontra no meio da escala. Analisamos então, que os licenciandos em química reconhecem as charges como um recurso didático que pode ser utilizado em aulas de química, porém a maioria deles não se acha habilidoso pra fazer essa utilização.

Figura 03 - Resposta dos licenciandos a questão 2 do questionário inicial.

7) Se Baseando na escala de Likert: que se caracteriza de (0 a 5), 0 como não habilidoso e 5 como muito habilidoso, classifique sua habilidade em f...anto um recurso didático em uma aula de química:

17 respostas



Fonte: Própria (2024)

Diante do exposto, Mendes (2012) atenta que é necessário um planejamento que possibilite ao professor explorar a charge de forma educativa no ensino de ciências, à maneira que este recurso possa dar sentido às aulas e de fato servir como um recurso auxiliar para o processo de ensino-aprendizagem de conteúdos e além disso o professor deve conhecer a charge.

Observa-se então que apesar dos licenciandos conhecerem a charge, muitas vezes não se sentem habilidosos para utilizar e isso pode estar ligado a fatores como: pouco conhecimento do recurso didático no ensino de ciências ou dificuldade em realizar um planejamento de aula utilizando a charge, etc.

As demais questões do questionário inicial foram abertas, e dessa forma foram analisadas e categorizadas a “posteriori” depois da aplicação do instrumento de pesquisa, de acordo com a análise de conteúdo de Bardin (2016). As categorias foram criadas a partir das respostas dos licenciandos.

Para a questão 4, “Na sua concepção, o que são recursos didáticos? E qual a melhor maneira de utilizá-los?”

Quadro 01 - Resposta dos licenciandos a questão 4 do questionário inicial.

OBJETIVO ESPECÍFICO	QUESTÃO	CATEGORIAS	FREQÜÊNCIA
Verificar concepções de licenciandos em química sobre a utilização de recursos didáticos e a	“Na sua concepção, o que são recursos didáticos? E qual a melhor maneira de utilizá-los?”	Ensino-aprendizagem (L1, L2, L7, L8, L10, L11, L15, L16, L17)	9
		Materiais de sala de	4

utilização das charges enquanto um recurso didático;		aula (L3, L4, L5, L9)	
		Abordar conteúdo (L5, L6, L7)	3
		Ferramentas ou instrumentos (L8, L12, L13, L14, L16)	5
		Interesse nos alunos (L10)	1
		Método de Avaliação (L10)	1
		Suportes (L15)	1

Fonte: Própria (2024).

Em relação a questão 4 observamos no **Quadro 01**, em que os licenciandos definiram o que são recursos didáticos e como utilizá-los, e as respostas foram categorizadas e as categorias que mais emergiram foram, “ensino-aprendizagem” e “materiais de sala de aula”. Observou-se que a maioria dos licenciandos, relacionam os recursos didáticos ao processo de ensino-aprendizagem e a materiais de sala de aula que podem ser utilizados para facilitar esse processo. Diante do exposto, Souza (2007), afirma que os recursos didáticos podem ser todos os materiais utilizados como auxílio no ensino-aprendizagem do conteúdo proposto para ser aplicado pelo professor em sala de aula ou de diversas formas a seus alunos.

Outra categoria que foi emergida e que chamou atenção foi “abordar conteúdo” onde observamos que os licenciandos vêem o recurso didático como algo para transmitir conteúdo, e assim percebe-se que alguns apesar de conhecerem os recursos didáticos relacionam os mesmos a um ensino baseado em transmissão ou vêem os recursos didáticos de forma muito superficial. Alguns licenciandos como é o caso de L7, teve sua resposta em mais de uma categoria:

“São recursos que visam auxiliar o processo de ensino-aprendizagem. Visto que os recursos didáticos são utilizados tanto para facilitar a transmissão do conteúdo para o estudante, e o estudante tende a ter mais auxílio no entendimento.”

L7, associa os recursos didáticos a recursos que facilitam o ensino-aprendizagem mas que ao mesmo tempo servem para transmitir conteúdo. Outras categorias como “ferramentas ou instrumentos” ou “suportes” também apareceram, porém com uma menor frequência.

Partindo agora para a questão 5 “**Você conhece o gênero textual charge? Fale um pouco sobre o que conhece**”?

Quadro 02 - Resposta dos licenciandos a questão 5 do questionário inicial.

OBJETIVO ESPECÍFICO	QUESTÃO	CATEGORIAS	CATEGORIAS	FREQUÊNCIA
Verificar concepções de licenciandos em química sobre a utilização de recursos didáticos e a utilização das charges enquanto um recurso didático;	“Você conhece o gênero textual charge? Fale um pouco sobre o que conhece”?	Conheço (L1, L3, L4, L5, L6, L7, L8, L9, L10, L11, L13, L14, L15, L16, L17)	Gênero humorístico (L1, L8, L10, L12, L15, L16)	6
			Aulas de português (L3, L4)	2
			Críticas sociais (L4, L8, L14, L16, L17)	5
			Ilustrações ou quadrinhos (L5, L6, L9, L10, L11, L14)	6
		Conheço pouco (L2, L12)	Ferramenta de contextualização (L7)	1
			Livros didáticos (L7)	1
			Lúdico e interativo (L13)	1
			Nenhuma (L2)	1

Fonte: Própria (2024).

A questão 5, exposta no **Quadro 02** abordou o conhecimento dos licenciandos sobre a charge e buscou analisar se eles observam a possibilidade de se inserir a charge como um recurso didático. Em relação ao conhecimento sobre as charges, 15 dos licenciandos afirmaram conhecer as charges e 2 deles afirmaram conhecer pouco como mostra o **Quadro 02** acima. De forma geral, os licenciandos possuem conhecimento sobre a charge como um gênero textual.

Partindo para a resposta dos licenciandos em relação a forma que eles conhecem essas charges, analisando as categorias, observamos que as que mais se destacaram foi: “gênero humorístico”, “Ilustrações ou quadrinhos”, e “críticas sociais”. Observamos que a categoria “críticas sociais” se encaixa muito bem quando tratamos das charges, e por apresentar essa característica é um recurso bastante importante para ser utilizado em sala de aula, podendo despertar no estudante um olhar mais crítico.

E para a categoria “ilustrações ou quadrinhos” observa-se que os licenciandos associam as charges a textos ilustrativos e aos quadrinhos que são textos quase sempre presentes no nosso dia a dia. Nesse viés, alguns autores como, Neto e Silva (2011) retratam que não é de hoje que as charges são associadas a ilustrações e possuem um caráter voltado pra educação, mas sim, desde a década de 40 nos Estados Unidos, o uso dos quadrinhos já tinha um caráter educacional,

porém muitas vezes estava associado à religião ou a campanhas “educativas” governamentais, ao trazerem antologias acerca de personagens famosos da história ou a apresentarem críticas da sociedade.

Outras categorias interessantes que emergiram, mas com menor frequência foram “aulas de português e “lúdico e interativo”. Essas categorias nos fazem confirmar a ludicidade das charges para o ensino, observando que os licenciandos apresentam essa percepção, e a categoria “aulas de português” era esperada, pois como a charge se trata de um gênero textual aparece com muito mais veemência no ensino de português. Analisamos, também que os licenciandos ainda não associam com tanta frequência a utilização da charge no ensino de química pois pouco deles afirmaram ter visto tal utilização, isso é demonstrado acima na **Figura 03** onde apenas 2 licenciandos afirmaram ser muito habilidosos para usar a charge em aulas de química, apesar de todos acreditarem na possibilidade de tal utilização.

A questão 6 para quem respondeu sim, precisou responder **“Você já utilizou enquanto professor ou já participou de aulas com esse tipo de utilização? Explique”**.

Quadro 03 - Resposta dos licenciandos a questão 6 do questionário inicial.

OBJETIVO ESPECÍFICO	QUESTÃO	CATEGORIAS	FREQUÊNCIA
Verificar concepções de licenciandos em química sobre a utilização de recursos didáticos e a utilização das charges enquanto um recurso didático;	“Você já utilizou enquanto professor ou já participou de aulas com esse tipo de utilização? Explique”.	Aulas divertidas (L5, L10, L11)	3
		Conteúdos abstratos (L6)	1
		Produções de texto (L9)	1
		Materiais didáticos (L13, L15)	2

Fonte: Própria (2024).

Para a questão 6, dos 17 licenciandos que responderam ao questionário, apenas 7 afirmaram ter utilizado ou participado de alguma aula com a utilização das charges. Em relação a tal afirmação observada no **Quadro 03** a categoria que mais emergiu foi a respondida por L5, L10 e L11, que foi “aulas divertidas”. Analisamos que as aulas em que os licenciandos ministraram ou participaram trazem o aspecto divertido das charges, que apresenta relação com a questão anterior onde afirmam que as charges apresentam caráter lúdico e interativo.

A aplicação e análise do questionário inicial delinearam a etapa seguinte que está presente na dissertação, que foi uma formação com os licenciandos, além das etapas de construção dos planos de aula e desenvolvimento de um processo formativo, que ficarão para um artigo futuro. Esse delineamento foi feito a partir da observação da dificuldade dos licenciandos em compreender a utilização da charge como uma possibilidade de recurso didático e as suas habilidades para usá-la por meio do questionário aplicado.

CONCLUSÕES

Concluimos, inicialmente, que a prática de sala de aula por um professor, por assim dizer, é a reverberação da sua trajetória durante a licenciatura, manifestada pelas regências de sala de aula e pela presença do estágio supervisionado que auxilia em sua profissão. O estágio supervisionado então, se mostrou um ambiente mais propício para a análise das percepções da utilização da charge como um recurso didático para o ensino da química.

Consideramos então, que as charges podem ser recursos didáticos eficazes para o ensino-aprendizagem se utilizados com tal objetivo, a partir de fatores manifestados pelos professores em formação por meio de suas concepções.

Observou-se que a charge pode ser utilizada para diminuir a abstração e o tradicionalismo muitas vezes presente no ensino de química, e claro aliada a uma prática profissional que envolva o dia a dia dos estudantes, pois o fator de reconhecimento da charge como um gênero humorístico e presente no dia a dia, foi bastante destacado pelos licenciandos na aplicação do questionário.

Se faz necessário, uma formação de professores mais enviezada de discussões acerca da prática e da utilização das charges e de outros recursos didáticos para o ensino de química, buscando diminuir as dificuldades e abstração ainda ocasionada pelo ensino tradicional.

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Tradução: Luís Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2016.

BRITO, M.; OLIVEIRA, R. **Charges e o ensino de ciências**: Caminhos para a cidadania científica. Revista Brasileira de Educação Científica, 2021.

Carvalho, M., & Oliveira, S. **Desafios na formação de professores de química**: A articulação entre teoria e prática pedagógica. Educação em Foco, 2020.

GARCIA, F.; NUNES, P. **O humor no ensino de ciências: Explorando charges como ferramenta pedagógica**. Revista Brasileira de Educação em Ciências, 12(2), 45-62, 2016.

- LIKERT, R. **A technique for the measurement of attitudes**. Archives of Psychology. v.22, n. 140, p. 44-53, 1932.
- MENDES, F. de F. **Ensino de geografia: limites e possibilidades na utilização de charges**. Revista Eletrônica Geoaraguaia. Barra do Garças-MT. v2, n.1, p 86 - 100. Janeiro/julho. 2012.
- MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento: Pesquisa qualitativa em saúde**. São Paulo: Hucitec, 2013.
- MORENO, A.; PASSOS, C. **Desafios do ensino de Química: Teoria e prática**. Editora Ciência & Educação, 2014.
- NETO, E. S.; SILVA, M. R. P. (Orgs.). **Histórias em quadrinhos & educação: formação e prática docente**. São Bernardo do Campo: Universidade Metodista de São Paulo, 2011.
- OLIVEIRA, L.A.; et al. **O uso de charges como potencializador do letramento científico**. Anais do X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC, Águas de Lindóia, São Paulo, 2015.
- SANTOS, L.; PEREIRA, A. **Formação de professores e o uso de recursos didáticos: Inovações no ensino de ciências**. Editora Educação, 2019.
- SANTOS, R,A,D; O uso de charges no ensino de ciências nas séries finais do ensino fundamental. 2019. 230 f. **Tese** (Doutorado) - Curso de Programa de PósGraduação de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de São Paulo, São Paulo, 2019.
- Silva, J., & Amaral, L. (2018). **Metodologias ativas no ensino de Química: Recursos visuais e sua aplicabilidade**. Revista Ensino em Foco, 9(1), 23-35.
- SANTOS, T., & SILVA, P. Recursos visuais no ensino de química: Charges como estratégia pedagógica. Ensino de Química Contemporâneo, 2021.
- SILVA, T.; COSTA, P. **Educação científica e recursos didáticos: Uma abordagem crítica**. Revista de Educação Contemporânea, 2020.
- SOUZA, F.; FERREIRA, M. **A formação docente e o uso de recursos na educação científica**. Jornal de Educação e Ensino, 2022.
- SOUZA, S. E. **O uso de recursos didáticos no ensino escolar**. In: I Encontro de pesquisa em educação, iv jornada de prática de ensino, xiii semana de pedagogia da UEM: “infância e práticas educativas”. Maringá, PR, 2007.
- TIBA, A.; VIEIRA, C. **Humor gráfico e ensino de ciências: O uso de charges como recurso pedagógico**. Ciência em Diálogo, 2020.

Submetido em: 29/10/2024

Aceito em: 29/11/2024

Publicado em: 30/04/2025

Avaliado pelo sistema *double blind review*

**SISTEMAS DE AVALIAÇÃO E INDICADORES DE
QUALIDADE DA EDUCAÇÃO BÁSICA: O CENÁRIO
DAS ESCOLAS DE URUÇUÍ-PIAUI**

**SISTEMAS DE EVALUACIÓN E INDICADORES DE
CALIDAD DE LA EDUCACIÓN BÁSICA: EL
ESCENARIO DE LAS ESCUELAS DE URUÇUÍ-PIAUI**

**EVALUATION SYSTEMS AND QUALITY
INDICATORS OF BASIC EDUCATION: THE
SCENARIO OF SCHOOLS IN URUÇUÍ-PIAUI**

DOI: <https://doi.org/10.31692/2595-2498.v8i1.249>

EMILIA LIMA DE SOUSA

Licenciatura em Matemática, Campus Uruçuí do Instituto Federal do Piauí,
cauru.2023117lmat0005@aluno.ifpi.edu.br

FABÍOLA PEREIRA DA SILVA

Licenciatura em Matemática, Campus Uruçuí do Instituto Federal do Piauí, pereirafaby07@gmail.com

REYLANE LIMA DE SOUSA

Licenciada em Ciências Biológicas, Campus Uruçuí do Instituto Federal do Piauí, reylanne4@gmail.com

MIGUEL ANTÔNIO RODRIGUES

Doutor, Campus Uruçuí do Instituto Federal do Piauí, miguel.rodrigues@ifpi.edu.br

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo conhecer os sistemas de avaliação externas e internas aplicadas nas escolas e relacioná-los com os métodos de preparação dos alunos para tais avaliações. Os fundamentos teóricos discutidos incluem autores como Werle (2010), Alavarse, Blasis e Falsarella (2013), Sordi (2012), Freitas (2014). Para alcançar esta finalidade, a pesquisa adotou uma abordagem qualitativa, com um estudo de caso em escolas municipais da cidade de Uruçuí, Piauí, localizadas na zona urbana. A escolha por um estudo de caso permitiu uma imersão profunda no contexto das escolas, possibilitando uma compreensão mais detalhada das práticas avaliativas e dos processos de preparação dos alunos. Participaram da pesquisa os dois diretores das escolas escolhidas, os quais responderam a questionários. Os questionários foram elaborados com o objetivo de coletar dados sobre as avaliações externas aplicadas nas escolas e os métodos de preparação utilizados. Os resultados obtidos permitiram identificarmos quais eram as avaliações externas que são aplicadas e como se preparam para realização delas. A análise dos dados mostra a importância da avaliação no desenvolvimento de novas estratégias e ideias para melhorar o ensino e a aprendizagem nas escolas em estudo. A pesquisa também evidenciou a necessidade de um alinhamento entre as avaliações externas e as práticas pedagógicas desenvolvidas nas escolas. Além disso, os resultados sugerem que a preparação dos alunos para as avaliações externas deve ser um processo contínuo e integrado ao planejamento escolar, com o objetivo de promover a aprendizagem significativa e o desenvolvimento de competências essenciais. Em suma, este estudo contribui para a compreensão dos desafios e das oportunidades relacionados às avaliações externas em escolas municipais.

Palavras-chave: Sistemas de Avaliação; avaliações externa; avaliações internas.

RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo comprender los sistemas de evaluación externa e interna aplicados en las escuelas y relacionarlos con los métodos de preparación de los estudiantes para dichas evaluaciones. Los fundamentos teóricos discutidos incluyen autores como Werle (2010), Alavarse, Blasis y Falsarella (2013), Sordi (2012), Freitas (2014). Para lograr este propósito, la investigación adoptó un enfoque cualitativo, con estudio de caso en escuelas municipales de la ciudad de Uruçuí, Piauí, ubicadas en el área urbana. La elección de un estudio de caso permitió una inmersión profunda en el contexto de las escuelas, permitiendo una comprensión más detallada de las prácticas de evaluación y los procesos de preparación de los estudiantes. En la investigación participaron los dos directores de las escuelas elegidas, quienes respondieron cuestionarios. Los cuestionarios fueron

diseñados con el objetivo de recopilar datos sobre las evaluaciones externas aplicadas en las escuelas y los métodos de preparación utilizados. Los resultados obtenidos nos permitieron identificar qué evaluaciones externas se aplicaron y cómo prepararse para ellas. El análisis de los datos muestra la importancia de la evaluación en el desarrollo de nuevas estrategias e ideas para mejorar la enseñanza y el aprendizaje en las escuelas bajo estudio. La investigación también destacó la necesidad de alinear las evaluaciones externas y las prácticas pedagógicas desarrolladas en las escuelas. Además, los resultados sugieren que la preparación de los estudiantes para las evaluaciones externas debe ser un proceso continuo e integrado en la planificación escolar, con el objetivo de promover el aprendizaje significativo y el desarrollo de habilidades esenciales. En definitiva, este estudio contribuye a la comprensión de los desafíos y oportunidades relacionados con

las evaluaciones externas en las escuelas municipales.

Palabras clave: Sistemas de Evaluación; evaluaciones externas; evaluaciones internas.

ABSTRACT

The present study aims to understand the external and internal assessment systems applied in schools and relate them to the methods of preparing students for such assessments. The theoretical foundations discussed include authors such as Werle (2010), Alavarse, Blasis and Falsarella (2013), Sordi (2012), Freitas (2014). To achieve this purpose, the research adopted a qualitative approach, with a case study in municipal schools in the city of Uruçuí, Piauí, located in the urban area. The choice of a case study allowed a deep immersion in the context of the schools, enabling a more detailed understanding of the assessment practices and the processes of preparing students. The two principals of the chosen schools participated in the research, and they answered questionnaires. The

questionnaires were designed to collect data on the external assessments applied in schools and the preparation methods used. The results obtained allowed us to identify which external assessments are applied and how they are prepared for them. The analysis of the data shows the importance of assessment in developing new strategies and ideas to improve teaching and learning in the schools under study. The research also highlighted the need for alignment between external assessments and pedagogical practices developed in schools. Furthermore, the results suggest that preparing students for external assessments should be a continuous process integrated into school planning, with the aim of promoting meaningful learning and the development of essential skills. In short, this study contributes to the understanding of the challenges and opportunities related to external assessments in municipal schools.

Keywords: Assessment systems; external assessments; internal assessments.

INTRODUÇÃO

A educação é um campo que está em um processo de sucessivas mudanças e de reformas, a fim de seguir as demandas que se apresentam cotidianamente na sociedade. Nessa dinâmica, a avaliação educacional é continuamente viva e presente, visto que avaliar é uma ação que promove um compromisso político-pedagógico da comunidade escolar. A avaliação educacional, desse modo, necessita ser um processo contínuo, global e constante.

A avaliação e a qualidade na educação básica são fundamentais para garantir que todos os alunos tenham acesso a uma aprendizagem efetiva e equitativa. No Brasil, o sistema de avaliação da educação básica é multifacetado e visa medir não apenas o desempenho acadêmico dos alunos, mas também a eficiência das escolas e a eficácia das políticas educacionais. Portanto, a multifacetada abordagem do sistema de avaliação da educação básica no Brasil é fundamental para garantir uma visão abrangente e precisa da educação, promovendo uma gestão educacional mais informada e adaptativa.

Segundo Machado (2012, p. 71) as avaliações externas são como “processo avaliativo do desempenho das escolas desencadeado e operacionalizado por sujeitos alheios ao cotidiano escolar”. Essa definição ressalta um aspecto fundamental das avaliações externas: sua

independência em relação ao ambiente imediato das escolas e dos professores que ali atuam. O principal objetivo dessas avaliações é fornecer um diagnóstico objetivo e imparcial sobre a qualidade do ensino e o desempenho dos alunos. Como são conduzidas por instituições externas, essas avaliações buscam garantir uma perspectiva neutra e uma abordagem padronizada para a medição de resultados educacionais, minimizando possíveis vieses ou influências que poderiam surgir de dentro do ambiente escolar.

No Brasil, as avaliações em larga escala tiveram início na década de 1990, com a criação do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB). De âmbito nacional, essas avaliações sugeriam a diagnosticar a situação da aprendizagem dos alunos e as redes de ensino, de início, avaliavam-se 1º, 3º, 5º e 7º anos do Ensino Fundamental das escolas públicas, e, a partir disso obtinham dados estatísticos retratando a realidade educacional dos estados e regiões do país (BORGES, 2019). Até 2018 o SAEB era composta por três avaliações externas: Avaliação Nacional da Educação Básica (ANEB), Avaliação Nacional do Rendimento Escolar (ANRESC), conhecida como Prova Brasil, e Avaliação Nacional da Alfabetização (ANA).

A Avaliação Nacional da Educação Básica (ANEB) produzia informações a respeito da realidade educacional por regiões brasileiras, era aplicada para os alunos do 3º ao 5º ano do Ensino Fundamental e Ensino Médio, da rede pública e particular. A Avaliação Nacional do Rendimento Escolar (ANRESC) ou Prova Brasil, se diferencia da ANEB por focar principalmente nos alunos do 5º e 9º ano do Ensino Fundamental e por ser aplicada apenas na rede pública. Avaliação Nacional de Alfabetização (ANA) produzia informações a respeito da realidade educacional por regiões brasileiras, era aplicada para os alunos do 3º ano do Ensino Fundamental da rede pública avaliando a proficiência de português (leitura e escrita) e matemática, ocorria a cada 2 anos. Possuindo como objetivos específicos avaliar o nível de alfabetização dos alunos e produzir indicadores sobre as condições de oferta do ensino.

Cabe acrescentar que o SAEB segue o modelo da Teoria de Resposta ao Item (TRI), o que significa dizer que a nota do estudante não tem relação direta com a quantidade de acertos nas questões da prova, como se observa comumente nas escolas, e sim com as habilidades ou competências já construídas pelos estudantes, e cada item apresenta uma pontuação de 0 a 500. As questões são classificadas de acordo com o grau de complexidade, em fácil, médio e difícil (BRASIL, 2015b).

O SAEB constituindo-se dessas três formas de provas avaliando a educação pública em todas as esferas governamentais e os resultados passaram, a partir de 2007, a ser usados para calcular o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), que é um indicador com dois conceitos de modo igual importantes à qualidade do ensino oferecido nas escolas: o fluxo

escolar e as médias de desempenho nas avaliações (FRANÇA, 2019). O Ideb é calculado a partir dos dados sobre o fluxo escolar (aprovação) obtidos por meio do Censo Escolar e de médias de desempenho nas avaliações do Inep: o Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb) e a Prova Brasil. O Ministério da Educação (MEC) determinou o Ideb de 6,0 pontos (para os anos iniciais do ensino fundamental) como meta a ser alcançada até o ano de 2022, tendo como parâmetro os índices de países desenvolvidos.

O Inep anunciou que na edição de 2019 uma reestruturação e ampliação do Saeb já para os anos seguintes. O instituto deixou de usar, definitivamente, os nomes ANA, Aneb, Anresc e Prova Brasil e todas as avaliações do sistema passaram a ser identificadas pelo nome Saeb, acompanhado das etapas de ensino. A partir da criação do SAEB, as avaliações externas aos poucos passaram por mudanças, de acordo com as necessidades decorrente da situação da educação em todo país. Com isso, passaram a ser avaliar as etapas finais dos ciclos educacionais o 5º e o 9º anos, do Ensino Fundamental, e o 3º ano do Ensino Médio.

Consoante Gatti (2009), a avaliação que o professor realiza em sala de aula recebe pouca/nenhuma atenção em cursos de formação inicial de professores, e durante o percurso profissional também não se discute como deve ser o acompanhamento da aprendizagem do aluno de maneira mais democrática e consciente. Mas a avaliação em sala de aula oferece aos educadores informações relevantes sobre o desenvolvimento do aluno no processo educativo, e, portanto, deve ser integrada e fazer parte de um processo, pois quem avalia é quem faz parte do trabalho que é realizado.

As avaliações internas são instrumentos e práticas aplicados pela própria escola para monitorar o progresso dos alunos, avaliar o desenvolvimento de habilidades e conhecimentos, e ajustar o ensino de acordo com as necessidades identificadas, facilitam o acompanhamento detalhado do progresso dos alunos, ajudando a identificar padrões de sucesso ou dificuldade e a implementar estratégias de intervenção mais eficazes.

Embora as avaliações externas e internas tenham propósitos distintos, sua interrelação é crucial para a melhoria contínua da educação. As avaliações externas oferecem uma perspectiva externa e comparativa, enquanto as internas permitem uma adaptação mais imediata e específica das práticas pedagógicas. Compreender como essas avaliações se influenciam mutuamente é essencial para que as escolas possam utilizar os dados obtidos para ajustar suas estratégias e promover um ambiente de aprendizagem mais eficaz.

Em relação à preparação dos alunos para essas avaliações externas permite que os alunos desenvolvam as habilidades necessárias para lidar com essas demandas, como habilidades de escrita, resolução de problemas e capacidade de interpretação. Atividades de

preparação frequentemente envolvem a aplicação prática de conhecimentos e habilidades, o que pode enriquecer a experiência de aprendizagem e a retenção de informações.

Os indicadores de qualidade da educação básica são ferramentas fundamentais para avaliar e monitorar o desempenho das escolas e o aprendizado dos alunos. Aqui estão alguns dos principais indicadores: taxa de aprovação que mede a porcentagem de alunos que avançam para o próximo ano letivo sem reprovação, desempenho nas avaliações externa, índice de desenvolvimento da educação básica (IDEB).

Diante do exposto, este trabalho tem como objetivo explorar as avaliações externas e internas no contexto escolar, destacando sua importância e analisando como é feita a preparação dos alunos para essas avaliações. Para isso, aplicamos um questionário aos diretores de duas escolas da rede municipal e analisamos os dados coletados. Além disso, investigamos as avaliações externas realizadas nessas escolas, a preparação envolvida para a realização dessas provas e a relevância das avaliações internas.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

As avaliações são um componente essencial no processo educacional, desempenhando um papel crucial na medição e no aprimoramento do aprendizado dos alunos. Freitas, D. (2005), em seu artigo intitulado “A avaliação educacional como objeto de recomendações internacionais”, demonstra, por meio de suas pesquisas, que o sistema nacional de avaliação surgiu após os vários fóruns e encontros internacionais para a educação, realizados na década de 1950, e foi se consolidando nas recomendações deles advindas até o ano 2000. Existem diferentes tipos de avaliações, cada uma com objetivos e métodos específicos, incluindo avaliações internas e externas.

As avaliações externas são um dos principais métodos para elaboração de políticas públicas no sistema de ensino, uma vez que elas redefinem metas para as unidades escolares pelo bom desempenho das escolas. No contexto mundial, essas avaliações têm o objetivo de igualar a continuação do aluno na escola com a qualidade dos sistemas de ensino e de aprendizagem (SANTOS; GIMENES; MARIANO, 2013). Werle (2010, p. 22) argumenta na seguinte direção:

Entende-se que a avaliação externa pode designar avaliação de uma instituição, realizada por profissional ou firma especializada neste tipo de consultoria, abrangendo todo o escopo ou apenas parte das ações institucionais. Avaliação de larga escala é um procedimento amplo e extensivo, envolvendo diferentes modalidades de avaliação, realizado por agências reconhecidas pela especialização técnica em testes e medidas, abrangendo um sistema de ensino, ou seja, todas as escolas de um determinado nível ou série deste sistema, mesmo que utilizando procedimentos

amostrais, na maior parte das vezes voltada predominantemente para o foco da aprendizagem dos alunos e com a finalidade de obter resultados generalizáveis ao sistema.

Para Freitas (2009 apud CONSALTER; FÁVERO, 2020), a avaliação externa em larga escala é um método de acompanhamento integral do desenvolvimento dos sistemas e das redes de ensino, objetiva buscar informações diversas e explorar tendências no decorrer de um período.

Exemplos notáveis desse tipo de avaliação incluem o Enem, Prova Brasil, Pisa e Saeb, que têm como objetivo aferir a qualidade do ensino e fornecer dados valiosos para o monitoramento e a formulação de políticas públicas. Essas avaliações são projetadas para capturar um panorama abrangente do desempenho educacional, permitindo que gestores e formuladores de políticas compreendam melhor as dinâmicas do sistema de ensino. O Enem, por exemplo, é uma avaliação nacional que mede o conhecimento dos alunos ao final do ensino médio e serve como critério para a admissão em instituições de ensino superior. Já o Pisa (Programme for International Student Assessment) avalia a competência de estudantes em leitura, matemática e ciências em diversos países, oferecendo um comparativo internacional da qualidade educacional. A Prova Brasil e o Saeb (Sistema de Avaliação da Educação Básica) focam na educação básica, proporcionando dados sobre a proficiência dos alunos em diferentes áreas do conhecimento e auxiliando na identificação de áreas que precisam de melhorias.

O Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB) tem o objetivo de realizar um diagnóstico da Educação Básica brasileira e de fatores que possam intervir no desempenho dos alunos, para, então, ressaltar a qualidade do ensino ofertado. Assim, os resultados propõem a contribuir para a melhoria da qualidade e da eficiência do ensino. Em relação a esses resultados o Ministério da Educação (MEC) criou o IDEB, que é um indicador de acompanhamento da qualidade da educação, previsto no Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE), o qual propõe que, até 2022, o Brasil atinja 6,0 pontos no desempenho (BRASIL, 2015a), uma média que corresponde aos países desenvolvidos. A criação do Ideb surge com o Plano de Metas Compromisso Todos pela Educação, por meio do Decreto nº 6.074, de 24 de abril de 2007 e foi enfatizado como um dos aspectos mais relevantes do Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE) por Fernando Haddad (2008, p. 11), então Ministro da Educação. Tal observação é reforçada por Saviani (2007, p. 1242-3), para quem

o que confere caráter diferenciado ao IDEB é a tentativa de agir sobre o problema da qualidade do ensino ministrado nas escolas de educação básica, buscando resolvê-lo. E isso veio ao encontro dos clamores da sociedade diante do fraco desempenho das escolas, à luz dos indicadores nacionais e internacionais do rendimento dos alunos. [...] Esses clamores adquiriram maior visibilidade com

as manifestações daquela parcela social com mais presença na mídia, em virtude de suas ligações com a área empresarial. Tal parcela só mais recentemente vem assumindo a bandeira da educação, em contraste com os educadores que apresentam uma história de lutas bem mais longa.

Embora a concepção de qualidade associada ao Ideb seja um tanto simples, por não contemplar aspectos relevantes do processo pedagógico, é possível considerar alguns potenciais do Ideb por conta de duas características: por facilitar uma apreensão, mesmo que incompleta, da realidade educacional brasileira, aí destacadas suas escolas e, principalmente, por articular dois elementos que há muito tempo aparentam ser contrários: o aumento da aprovação e o aumento do desempenho.

Quanto a utilização dos resultados obtidos por uma instituição em avaliação externa Alavarase, Blasis e Falsarella (2013) destacam que:

As avaliações externas podem fornecer pistas importantes para que se reflita sobre o desenvolvimento do trabalho educativo no interior das escolas, especialmente quando esses resultados se referem a aspectos ou componentes que têm peso para o conjunto das atividades escolares, como é o caso da leitura e da resolução de problemas. (ALAVARSE; BLASIS; FALSARELLA, 2013, p. 12).

Araújo et al. (2012, p. 68) afirmam que “enxergar o resultado da avaliação externa não apenas como um índice, mas sim como uma contribuição para o sucesso da aprendizagem”. O resultado da avaliação é um dos reveladores da qualidade do ensino brasileiro e oferece contribuições para a elaboração, o monitoramento e o aperfeiçoamento de políticas educacionais com base em evidências. Os resultados ajudam as escolas a identificarem as áreas específicas em que os alunos estão enfrentando dificuldades, identificando também lacunas no aprendizado que necessitam de intervenção. Com essas informações as escolas podem desenvolver estratégias direcionadas para melhorar essas dificuldades e contribuir para o estabelecimento de metas e iniciativas da área educacional. Podendo elaborar planos de ação, incluir novas práticas pedagógicas, implementar novos métodos de ensino e de uso de materiais didáticos.

Sordi (2012) convoca os professores e demais atores escolares para assumirem a participação, o protagonismo nos processos de ensino e de aprendizagem, bem como estarem atentos à questão da avaliação, para procurar alternativas e provocar demandas para os formuladores das políticas educacionais.

Se existe um processo de organização interna desses atores na direção de um processo de autoconhecimento e autoavaliação, mais uma autoavaliação plural como as vozes envolvidas, a gente consegue ter mais força para não ficar preso, refém dessa estrutura e criar alternativas, inclusive que poderão colocar em xeque essas coisas que estão sendo naturalizadas pelas políticas vigentes de avaliação ponto. O que faz uma escola

ter ou não êxito? Ter ou não qualidade? Que qualidade é? A resposta tem que ser dada a partir dos atores da escola – e não estou falando aqui da sala de aula, estou falando da sala de aula como um dos elementos constitutivos, um dos espaços, mas evitando inclusive que se discuta isso de uma forma privada, já que não é o professor sozinho que deveria discutir e sim coletivo da escola (SORDI, 2012, p. 111).

É preciso perceber a avaliação externa como um instrumento diagnóstico, reflexivo e propositor de planejamento e preparação do professor. Segundo Fávero e Tonieto (2010, p. 69), o professor precisa dar continuidade ao seu próprio processo de formação continuada, pois planejar é reunir atividades, mas não somente isso, uma vez que envolve análise, reflexão e previsão, visto que é preciso analisar uma determinada realidade, refletindo sobre as condições existentes e traçando estratégias de ação para a superação de dificuldades, para, desse modo, alcançar os objetivos desejados.

Freitas (2014) alerta sobre as teorias da produtividade e da responsabilização fortalecidas pela avaliação externa no contexto educacional e sobre a maneira como a avaliação tem exercido um papel central, predominantemente controlador e indutor da padronização da cultura escolar e do processo pedagógico, influenciando significativamente o dia a dia da escola. Dessa forma, o autor aponta:

As relações entre as avaliações externas em larga escala e as avaliações formais internas da escola ocorrem em vários momentos, mas, especificamente no que conhecemos como simulados destinados a preparar para os testes e também na organização de provas internas regulares da escola que acabam voltando-se para o mesmo objetivo. As consequências mais duras, no entanto, são potencializadas quando as avaliações de larga escala se conectam às avaliações informais feitas pelo professor durante o processo de ensino em sala de aula (FREITAS, 2014, p. 1096).

Ainda, Freitas (2014, p. 1097) deixa claro que as avaliações externas se conectam com esse processo complexo que ocorre, predominantemente, no interior da sala de aula para controlar o processo pedagógico, mas que tem suporte no planejamento da própria escola, quando ela reage aos resultados das avaliações externas através das avaliações internas. No entanto, a verdadeira transformação ocorre quando esses resultados são incorporados ao planejamento e às práticas pedagógicas internas das escolas. As avaliações internas, que incluem testes, projetos e atividades diárias, permitem que os professores e gestores escolares ajustem suas estratégias de ensino de acordo com as informações fornecidas pelas avaliações externas. Por exemplo, se uma avaliação externa revela que os alunos têm dificuldades em uma área específica, a escola pode implementar intervenções e ajustes curriculares para abordar essas deficiências.

Essas avaliações internas são desenhadas para monitorar continuamente o progresso dos alunos e verificar a eficácia das mudanças implementadas. Elas ajudam a ajustar a prática

pedagógica em tempo real, permitindo um acompanhamento mais próximo das necessidades dos alunos e das áreas que requerem mais atenção.

As avaliações externas e internas estão interligadas em um processo que visa melhorar continuamente a qualidade da educação. Enquanto as avaliações externas oferecem uma perspectiva mais ampla e comparativa, as avaliações internas permitem ajustes contínuos e específicos no processo pedagógico dentro da sala de aula.

A noção de qualidade na educação é polissêmica, como apontam Castro (2007) e Tiana Ferrer (2006), e seu conceito tem assumido diversas concepções ao longo do tempo, comoseencontraem Oliveira e Araujo (2005, p. 8), que apontam

[...] três significados distintos de qualidade foram construídos [...] um primeiro, condicionado pela oferta limitada de oportunidades de escolarização; um segundo, relacionado à ideia de fluxo, definido como número de alunos que progridem ou não dentro de um determinado sistema de ensino; e, finalmente, a ideia de qualidade associada à aferição de desempenho mediante testes em larga escala.

No Brasil, a avaliação da qualidade da educação pública ocorre por meio de mecanismos que atuam tanto dentro quanto fora do ambiente escolar. Um exemplo significativo desse processo é o IDEB, que combina dados sobre o desempenho dos alunos em avaliações externas e a taxa de aprovação nas escolas. Essa abordagem possibilita uma análise geral da qualidade do ensino, uma vez que conceitua não apenas a proficiência acadêmica, mas também a eficiência do sistema escolar em proporcionar a progressão dos alunos.

A preparação para avaliações externas é um processo contínuo que envolve tanto os alunos quanto a escola como um todo. O objetivo principal é garantir que os estudantes estejam bem preparados para demonstrar suas habilidades e conhecimentos de forma eficaz. Durante a preparação, os professores podem identificar lacunas no conhecimento dos alunos e ajustar suas estratégias de ensino para abordar essas áreas usando como um dos métodos as avaliações internas. Isso ajuda a garantir que todos os alunos tenham a oportunidade de alcançar o nível desejado de compreensão e habilidade.

METODOLOGIA

A abordagem utilizada foi a qualitativa, com estudo de caso realizado em duas escolas de Uruçuí-Piauí, visto que o caráter desse trabalho foi para conhecer as avaliações externas e internas, a preparação dos alunos para essas avaliações.

Segundo Ramires e Pessôa (2013, p.25):

A pesquisa qualitativa tem como identidade o reconhecimento da existência de uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, de uma interdependência viva entre

sujeito e objeto e de uma postura interpretativa, constituindo-se como um campo de atividade que possui conflitos e tensões internas.

Conforme Yin (2001) o estudo de caso é uma estratégia de pesquisa que compreende um método que abrange tudo em abordagens específicas de coletas e análise de dados.

O estudo de caso é o estudo de um caso, seja ele simples e específico, ou complexo e abstrato, [...] O caso é sempre bem delimitado, devendo ter seus contornos claramente definidos no desenrolar do estudo. O caso pode ser similar a outros, mas é ao mesmo tempo distinto, pois tem um interesse próprio, singular (LUDKE; ANDRÉ, 1986, p.17).

A metodologia consistiu em uma coleta de dados em uma escola do ensino fundamental I e outra do ensino fundamental II, ambas de rede municipal, da cidade de Uruçuí- Piauí. Os dados foram coletados via entrevista, ambas foram realizadas com os diretores. O objetivo dessa entrevista foi de conhecer os sistemas de avaliações externas e internos aplicados nessas escolas e a preparação dos alunos para tais avaliações.

Quadro 1- Questões do questionário aplicado aos diretores.

1. A Escola é avaliada pelo Sistema de Avaliação em Larga Escala? Se sim, quais?
2. Caso a escola tenha participado de alguma das avaliações externas, os resultados foram satisfatórios?
3. Vocês utilizam os resultados dessas avaliações para direcionar ações de recuperação ou melhoria da aprendizagem?
4. Além das avaliações citadas, a escola participa de alguma outra avaliação? Se sim, qual?
5. A Escola adota mecanismos de avaliação interna para a preparação para o Sistema de Avaliação em Larga Escala?

Fonte: própria (2024).

O questionário foi aplicado no dia 22 de agosto de 2024, sendo entregue individualmente a cada diretor. As respostas foram coletadas de forma independente em cada escola. Para garantir a confidencialidade, as instituições foram identificadas genericamente como Escola A e Escola B.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante nossa visita às duas instituições educacionais municipais, conduzimos entrevistas escritas e verbais apoiadas por um questionário preparado anteriormente. As escolas foram codificadas para manter a confidencialidade: a escola de ensino fundamental I como Escola A e a de ensino fundamental II como Escola B.

Quadro 2 - Resultados obtidos a partir da aplicação do questionário.

1.A Escola é avaliada pelo Sistema de Avaliação em Larga Escala? Se sim, quais?	Escola A. Sim, SAEB e o SAEPI.
	Escola B. Sim, SAEB.
2.Caso a escola tenha participado de alguma das avaliações externas, os resultados foram satisfatórios?	Escola A. Sim
	Escola B. Não
3. Vocês utilizam os resultados dessas avaliações para direcionar ações de recuperação ou melhoria da aprendizagem?	Escola A. Sim, a escola elabora estratégias para trabalhar as habilidades não alcançadas nessas avaliações, oferecendo oficinas e aulas de revisões.
	Escola B. Sim, a escola procura tentar desenvolver as habilidades não alcançadas.
4. Além das avaliações citadas, a escola participa de alguma outra avaliação? Se sim, qual?	Escola A. Olimpíadas de Redação e Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP).
	Escola B. Olimpíadas de Redação e Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP).
5. A Escola adota mecanismos de avaliação interna para a preparação para o Sistema de Avaliação em Larga Escala?	Escola A. Sim, são realizados simulados e provas regulares para familiarizar os estudantes com o formato dessas avaliações.
	Escola B. Sim, são feitas oficinas, projetos buscando a preparação dos alunos para essas avaliações.

Fonte: própria (2024).

Este estudo destacou as diferentes abordagens empregadas por cada instituição com relação às avaliações externas e as iniciativas adotadas para fomentar o progresso educacional dos alunos. Essas descobertas sublinham a relevância de analisar meticulosamente os resultados

das avaliações para aprimorar as técnicas de ensino e elevar a qualidade da educação oferecida. Ressaltando a importância das avaliações internas para a preparação dos alunos para realizar essas provas externa.

Assim, a combinação de avaliações internas e externas, como o IDEB, é fundamental para monitorar o progresso da educação pública no Brasil. Ela fornece dados essenciais para a formulação de políticas públicas, a alocação de recursos e a implementação de intervenções que visam melhorar a qualidade do ensino e garantir que todos os alunos tenham acesso a uma educação de qualidade.

CONCLUSÕES

O presente trabalho teve por objetivo conhecer os sistemas de avaliações externas e internas aplicadas nas escolas, associando à preparação para essas avaliações. Podemos perceber que as avaliações externas são importantes instrumentos de diagnóstico da aprendizagem, mostrando as escolas como está o aprendizado desses alunos, direcionando a elaboração de projetos, estratégias para aprimorar o ensino e aprendizagem.

As avaliações externas desempenham um papel crucial no sistema educacional ao fornecer uma visão abrangente e comparativa do desempenho dos alunos e da eficácia das instituições de ensino. Esses instrumentos, elaborados por entidades independentes, não apenas medem os resultados educacionais em uma escala mais ampla, mas também oferecem dados valiosos que podem orientar melhorias no processo pedagógico. A preparação das escolas para enfrentar essas avaliações é um aspecto fundamental que pode determinar o sucesso tanto nas avaliações externas quanto no desenvolvimento contínuo das práticas educacionais. Através de um planejamento estratégico eficaz, que inclui a análise detalhada dos requisitos das avaliações externas e a adequação das práticas pedagógicas internas, as escolas podem criar um ambiente que eleve ao máximo o desempenho dos alunos.

Além disso, a integração entre avaliações externas e internas revela-se essencial. As escolas que conseguem utilizar os resultados das avaliações externas para informar e aprimorar suas avaliações internas estão melhor posicionadas para promover uma educação de qualidade. Esse processo de retorno contínuo não apenas fortalece a capacidade das instituições de ajustar suas abordagens pedagógicas, contribuindo também para um ciclo de melhoria constante.

Portanto, a importância das avaliações externas vai além de sua função meramente classificatória. Elas servem como um catalisador para a reflexão e o aprimoramento das práticas educacionais. À medida que as escolas se preparam e reagem a esses desafios, elas não apenas se alinham aos padrões e expectativas mais amplos, mas também garantem que seus alunos

estejam recebendo a educação mais eficaz possível. O compromisso com essa preparação e adaptação é essencial para o avanço contínuo da qualidade educacional e para o sucesso dos alunos no cenário educacional global.

REFERÊNCIAS

ALAVARSE, Ocimar Munhoz; CHAPPAZ, Raíssa de Oliveira; FREITAS, Pâmela Félix. Avaliações da aprendizagem externas em larga escala e gestores escolares: características, controvérsias e alternativas. **Cadernos de Pesquisa**, v. 28, n. 1, p. 250-275, 2021.

Blasis, E. de. (2013). **Avaliações em larga escala: contribuições para a melhoria da qualidade na educação**. Cadernos Cenpec, 3 (1), 251-268.

DOS SANTOS, LIDIANE BARROSO; GONZÁLEZ, DANIEL GONZÁLEZ. AVALIAÇÃO EXTERNA: UMA FERRAMENTA NO CONTEXTO ESCOLAR. **Revista Científica de Iniciación a la Investigación**, v. 8, n. 2, 2023.

FERREIRA, Renata Priscila Silva et al. Prova Brasil: instrumento de avaliação dos anos iniciais do ensino fundamental. **Caderno de Graduação-Ciências Humanas e Sociais-UNIT-SERGIPE**, v. 1, n. 2, p. 103-114, 2013.

FREITAS, Luiz Carlos. **Os reformadores empresariais da educação e a disputa pelo controle do processo pedagógico na escola**. Educ. Soc., Campinas, v.35, nº 120, p.1085-1114, out-dez., 2014.

FREITAS, Luiz Carlos et al. **Avaliação educacional: caminhando pela contramão**. Editora Vozes Limitada, 2017.

MACHADO, Cristiane; ALAVARSE, Ocimar Munhoz. Qualidade das escolas: tensões e potencialidades das avaliações externas. **Educação & Realidade**, v. 39, p. 413-436, 2014.

MACHADO, Cristiane. **Avaliação externa e gestão escolar: reflexões sobre usos dos resultados**. Revista@mbienteeducação, v. 5, n. 1, p. 70-82, 2012.

Submetido em: 11/10/2024

Aceito em: 29/11/2024

Publicado em: 30/04/2025

Avaliado pelo sistema *double blind review*

MODELO DIDÁTICO DE CÉLULA AMPLIADA COMO FERRAMENTA PARA A DISCUSSÃO DO CONTEÚDO BIOLOGIA CELULAR NO ENSINO MÉDIO

MODELO DIDÁCTICO DE CÉLULA AMPLIADA COMO HERRAMIENTA PARA LA DISCUSIÓN DEL CONTENIDO DE BIOLOGÍA CELULAR EN LA EDUCACIÓN SECUNDARIA

EXPANDED CELL TEACHING MODEL AS A TOOL FOR DISCUSSING CELLULAR BIOLOGY CONTENT IN HIGH SCHOOL

DOI: <https://doi.org/10.31692/2595-2498.v8i1.250>

ÍCARO FILLIPE DE ARAÚJO CASTRO

Doutor em Biologia Celular Aplicada, Instituto Federal do Piauí, icaro.castro@ifpi.edu.br

LARA CRISLANY LOPES DE ALMEIDA

Licenciada em Ciências Biológicas, Instituto Federal do Piauí, lopeslara0508@gmail.com

MAYARA DANYELLE RODRIGUES DE OLIVEIRA

Mestra em Educação, Instituto Federal do Piauí, mayara.oliveira@ifpi.edu.br

RESUMO

Apesar das possibilidades, a disciplina de Biologia ainda é abordada majoritariamente de forma tradicional. Verifica-se uma necessidade ampliada de diversificação metodológica em conteúdos que apresentam alto nível de complexidade, abstração ou dificuldade de compreensão, como a Biologia Celular. Nesse sentido, a diversificação de estratégias de ensino permite ao professor valorizar diferentes estilos de aprendizagem e possibilita a inclusão dos discentes como agentes participativos na construção do próprio conhecimento. Dessa forma, este trabalho teve como objetivo avaliar a utilização de um modelo didático de célula ampliada como ferramenta pedagógica para a discussão do conteúdo de Biologia Celular no ensino médio. A pesquisa é classificada como descritiva, de caráter quanti-qualitativo, tendo como público-alvo discentes do segundo ano do ensino médio de uma instituição federal de ensino localizada em Uruçuí-PI. Aos discentes, foram apresentados os objetivos da pesquisa, sendo o convite à participação formalizado por meio da assinatura de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para os maiores de idade, ou de um Termo de Responsabilidade (TR) destinado aos responsáveis pelos menores participantes. Após o consentimento, os participantes responderam a um questionário inicial (Q1), contendo questões que buscavam explorar suas percepções relacionadas ao lúdico e à Biologia Celular, além de perguntas baseadas em vestibulares brasileiros, com o intuito de avaliar os conhecimentos prévios dos discentes sobre o tema. Em seguida, foi ministrada uma aula que replicou as principais estruturas celulares eucariontes em uma sala com perímetro de 11,8 metros, proporcionando uma experiência imersiva, como se os discentes estivessem dentro de uma célula. Após a aula, foi aplicado um segundo questionário (Q2), que incluía as mesmas questões de vestibular do Q1, além de perguntas sobre a percepção dos discentes em relação à ferramenta de ensino utilizada. Para a análise dos dados, foram realizadas comparações percentuais das respostas dos participantes, e para as questões de vestibular foi utilizada análise estatística por meio do teste de McNemar. A partir das análises, verificou-se uma melhora significativa na porcentagem de acertos em todas as questões, evidenciando a eficácia da célula ampliada como ferramenta didática para a discussão do conteúdo de Biologia Celular. Além disso, observou-se uma aprovação massiva quanto ao método de ensino aplicado, com impacto positivo no aprendizado dos conteúdos propostos. Assim, destaca-se a importância da diversificação metodológica e da inserção de aulas mais atrativas e lúdicas, visando promover uma aprendizagem significativa e ressignificar o processo de construção do conhecimento.

Palavras-chave: Citologia; estratégias de ensino-aprendizagem; ludicidade; educação básica.

RESUMEN

A pesar de las posibilidades, la asignatura de Biología sigue siendo abordada en su mayoría de manera tradicional. Se observa una creciente necesidad de diversificación metodológica en contenidos que presentan un alto nivel de complejidad, abstracción o dificultad de comprensión, como la Biología Celular. En este sentido, la diversificación de estrategias de enseñanza permite al profesor valorar diferentes estilos de aprendizaje y facilita la inclusión de los estudiantes como agentes participativos en la construcción de su propio conocimiento. De esta manera, este trabajo tuvo como objetivo evaluar la utilización de un modelo didáctico

de célula ampliada como herramienta pedagógica para la discusión del contenido de Biología Celular en la enseñanza secundaria. La investigación se clasifica como descriptiva, de carácter cuantitativo-qualitativo, teniendo como público objetivo a los estudiantes del segundo año de la enseñanza secundaria de una institución federal de enseñanza situada en Uruçuí-PI. A los estudiantes se les presentaron los objetivos de la investigación, y la invitación a participar se formalizó mediante la firma de un Término de Consentimiento Libre y Esclarecido (TCLE) para los mayores de edad, o de un Término de Responsabilidad (TR) destinado a los responsables de los

menores participantes. Tras obtener el consentimiento, los participantes respondieron a un cuestionario inicial (Q1), que contenía preguntas destinadas a explorar sus percepciones relacionadas con lo lúdico y con la Biología Celular, además de preguntas basadas en exámenes de admisión de universidades brasileñas, con el fin de evaluar los conocimientos previos de los estudiantes sobre el tema. A continuación, se impartió una clase que replicó las principales estructuras celulares eucariotas en una sala con un perímetro de 11,8 metros, proporcionando una experiencia inmersiva, como si los estudiantes estuvieran dentro de una célula. Después de la clase, se aplicó un segundo cuestionario (Q2), que incluía las mismas preguntas del Q1, además de preguntas sobre la percepción de los estudiantes en relación con la herramienta de enseñanza utilizada. Para el análisis de los datos, se realizaron comparaciones porcentuales de las respuestas de los participantes, y para las preguntas del examen se utilizó un análisis estadístico mediante la prueba de McNemar. A partir de los análisis, se observó una mejora significativa en el porcentaje de respuestas correctas en todas las preguntas, evidenciando la eficacia de la célula ampliada como herramienta didáctica para la discusión del contenido de Biología Celular. Además, se observó una aprobación masiva del método de enseñanza aplicado, con un impacto positivo en el aprendizaje de los contenidos propuestos. Así, se destaca la importancia de la diversificación metodológica y la incorporación de clases más atractivas y lúdicas, con el objetivo de promover un aprendizaje significativo y resignificar el proceso de construcción del conocimiento.

Palabras clave: Citología; estrategias de enseñanza-aprendizaje; ludicidad; educación básica.

ABSTRACT

Despite the various methodological possibilities, the discipline of biology is still worked on in the context of basic education,

mostly in a traditional way. There is an even greater need for methodological diversification in contents that present a high level of complexity, abstraction or difficulty in understanding, such as cell biology. Thus, the diversification of teaching strategies, allow the teacher to value different learning styles, and enable the inclusion of students as participatory agents in the construction of their own knowledge. Thus, this work aims to evaluate the use of the expanded cell didactic model as tool for the discussion of cell biology content in the context of high school. This research is classified as descriptive, of a quantitative and qualitative nature, and its target audience is students in the second year of high school at a Federal Education Institution located in Uruçuí-PI. The research objectives were presented to the students and an invitation to participate was made. The student's participation was only made effective by agreeing to a Free and Informed Consent Form (TCLE) for adults, or a Term of Responsibility (TR) for those responsible for participating minors. After acceptance, the participants answered questionnaire one (Q1) which contained questions that sought to know perceptions related to playfulness and cell biology, as well as questions from Brazilian entrance exams that sought to assess the students' prior knowledge on the subject. After applying Q1, a class was held that replicated the main structures of eukaryotic cells in a room with a perimeter of 11.8 meters, providing the student with the feeling of immersion in the cell itself. After the class, questionnaire two (Q2) was applied, containing the same questions from the entrance exam applied in Q1, together with questions that sought the students' perception of the teaching tool applied in the classroom. For data analysis, percentage comparisons of the participants' responses were performed and, for the entrance exam questions, statistical analysis was performed using the McNemar test. From the analyses, improvements were observed in the percentage of correct answers for all questions showing that the class that used

the enlarged cell as a teaching tool for discussing cell biology content was effective, and massive approval of the students to the applied teaching method, and that this interfered positively in the learning of the proposed contents. In this way, we emphasize the importance of methodological diversification and the

insertion of more attractive and playful classes, in search of meaningful learning, and that redefines the construction of knowledge.

Keywords: Cytology, teaching-learning strategies, playfulness, basic education.

INTRODUÇÃO

A Biologia é uma ciência que está constantemente presente em nossas vidas, basta pararmos para observar os acontecimentos ao nosso redor (Araújo, 2014). Entretanto, faltam aos alunos informações que os permitam uma aprendizagem significativa e duradoura, sendo um dos principais problemas o fato do ensino de biologia ser majoritariamente realizado em um contexto tradicional, onde o docente transmite o conhecimento e o discente é um mero agente passivo desse processo (Pereira *et al.*, 2020). Assim, o uso de métodos diversificados, permitem ao docente valorizar diferentes estilos de aprendizagem, evitando uma monotonia metodológica e estimulando o pleno desenvolvimento de toda a classe (Bagio, 2020).

Dentre as áreas abordadas no ensino de Biologia, a Biologia Celular apresenta um alto nível de complexidade, devido ao conteúdo abstrato, que frequentemente é de difícil compreensão para os discentes. Dessa forma, torna-se necessária a adoção de estratégias de ensino que cativem os alunos e facilitem o processo de aprendizagem (Ferreira, 2016; Costa *et al.*, 2021). Devido ao caráter abstrato das temáticas tratadas na disciplina, muitos futuros docentes não se sentem confortáveis em abordar tópicos relacionados à Biologia Celular (Schallenberger; Soares, 2020), exigindo-se a busca por novas formas de abordagem, como o uso de métodos alternativos e diversificados.

Modificar práticas estabelecidas é um desafio, mas a solução está no diálogo como uma estratégia para estimular mudanças, permitindo que educadores e educandos se tornem participantes ativos no cenário educacional (Arruda *et al.*, 2019). Para Oliveira (2018), é necessário construir aulas mais atrativas e participativas, onde os conhecimentos prévios dos estudantes sejam valorizados, incentivando-os a aprender por meio de mecanismos que tragam alegria à sala de aula. Nessa perspectiva, apontamos as atividades lúdicas e diversificadas como estratégias viáveis para o ensino de Biologia, dado o interesse e a interatividade que promovem em sala.

A alegria pode ser a base de estratégias pedagógicas, e o professor deve estar plenamente envolvido para que o ensino e o aprendizado façam sentido tanto para quem ensina quanto para quem aprende. É essencial transformar a escola em um espaço onde todos ensinam e aprendem

com alegria (Arruda *et al.*, 2019). De acordo com Snyders (1993), a alegria no ambiente escolar está relacionada à cultura que os alunos desenvolvem a partir de conhecimentos relevantes para a humanidade.

O uso de modelos didáticos em sala de aula destaca-se por sua ampla aplicação, facilidade de produção e a possibilidade de serem criados tanto por professores quanto por alunos. Dessa forma, os recursos didáticos podem ser valiosos no processo de ensino e aprendizagem e ocorrer de formas variadas, como atividades lúdicas, produção de paródias, simulados, jogos didáticos, trabalhos em grupo, palestras, estudos de caso, experimentos em laboratório, simulações computacionais e criação de maquetes (Silva *et al.*, 2022).

Assim, enfatizamos a necessidade de diversificação metodológica como um meio de estimular o uso de metodologias lúdicas, alternativas e imersivas em sala de aula, sendo essas consideradas valiosas ferramentas de ensino e aprendizagem, uma vez que incentivam a atratividade e a interação dos alunos com o tema proposto. Dessa forma, este trabalho teve como objetivo avaliar a utilização de um modelo didático de célula ampliada como ferramenta pedagógica para a discussão do conteúdo de Biologia Celular no contexto do ensino médio.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Por muito tempo, o ensino de Biologia esteve direcionado apenas à memorização dos conteúdos. Assim, em geral, caracteriza-se por ser um ensino voltado à memorização de conceitos biológicos, limitando a abordagem dos conteúdos somente aos livros didáticos (Miranda, 2017). Apontamos, entretanto, que a diversidade da vida estudada pela Biologia, por si só, já é motivo de interesse para os discentes, cabendo ao professor direcionar esse interesse ao processo de ensino-aprendizagem.

Conforme Nascimento (2019), o ensino de Biologia vem sofrendo grandes transformações no âmbito escolar, que permitem adaptações às diferentes formas de organizações sociais e às diversas concepções pedagógicas. Essas transformações ocorrem tanto no ambiente educacional quanto no nosso interior e em nossa forma de imaginar e representar o mundo. De acordo com Scarpa e Campos (2018), a Biologia, dependendo da abordagem, pode se tornar uma disciplina atrativa ou ainda mais monótona para os alunos. As transformações que vêm ocorrendo no ensino de Biologia, conforme Sena (2020), são necessárias, pois trazem novas descobertas que demandam uma nova postura diante do processo de ensino e aprendizagem. Dessa forma, fica evidente que as modificações tanto no ensino de Biologia quanto em outras áreas do conhecimento são essenciais para que os discentes aprendam os conteúdos de forma significativa.

A Biologia Celular é uma importante subárea da Biologia, pois estuda as células e suas funcionalidades. Assim, essa disciplina apresenta um conjunto de conceitos cruciais para o entendimento dos diversos processos biológicos que ocorrem nos seres vivos (Oestreich; Goldschmidt, 2021). Apesar de ser uma disciplina de grande relevância, a Biologia Celular ainda trabalha os conteúdos de forma abstrata. Vigário e Cicillini (2019, p. 62) afirmam que “ensinar e aprender não são tarefas fáceis, principalmente quando é preciso partir da abstração sobre um assunto para chegar à concretização de um conceito ou processo”.

Ao ensinar e estudar Biologia Celular, é importante buscar estratégias que facilitem o ensino e a aprendizagem. Assim, é essencial considerar os conhecimentos prévios dos estudantes e, a partir desses, construir novos saberes. Deste modo, é papel do docente mediar essa discussão e promover a troca desses conhecimentos (Paim *et al.*, 2021). Nesse cenário de dificuldades e abstração, modelos didáticos se destacam como excelentes ferramentas de ensino e aprendizado.

De Carvalho *et al.* (2021) trazem em seu trabalho a temática do uso de materiais pedagógicos de baixo custo, como modelos didáticos, como supressores de laboratórios ou de outros recursos de difícil acessibilidade. Segundo os autores, essa estratégia permite que os estudantes desenvolvam um entendimento mais aprofundado de temas biológicos que, de outra forma, seriam mais abstratos e desafiadores.

Silva *et al.* (2021) destacam a importância da tridimensionalidade no ensino de Biologia e Ciências, apontando que modelos que se utilizam desse recurso ajudam a contextualizar conteúdos e facilitam o entendimento de temas biológicos. Essa tecnologia permite criar representações físicas de estruturas microscópicas, oferecendo uma experiência prática que auxilia no desenvolvimento cognitivo dos estudantes, uma vez que muitas das coisas que são explicadas, ocorrem em um mundo microscópico.

O uso de modelos didáticos aplicados ao ensino de Ciências e Biologia, podem ainda estimular a um maior engajamento do discente ao conhecimento científico. Guerin Júnior *et al.* (2023) apontam que o ensino de ciências frequentemente falha ao não preparar os alunos para o mundo técnico-científico, muitas vezes trazendo um aprendizado descontextualizado, focando mais na quantidade de informações do que na qualidade e aplicabilidade dos conteúdos trabalhados em sala. Nesse sentido, uma melhor visualização dos processos pode contribuir com uma maior compreensão de áreas abstratas com a Biologia Celular.

METODOLOGIA

A PESQUISA

A pesquisa realizada possui finalidade aplicada, natureza experimental, abordagem quanti-qualitativa, pois consiste em uma análise estatística dos dados coletados, requerendo a descrição e interpretação desses dados (Zanella, 2013). A pesquisa foi direcionada a alunos do primeiro ano do ensino médio de uma escola pública situada em Uruçuí, Piauí. O contato com o público-alvo da pesquisa foi mediado pelo professor de biologia, que apresentou os objetivos aos alunos e os convidou a participar. A participação foi efetivada mediante a concordância a um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para maiores de idade ou a um Termo de Responsabilidade (TR) para os responsáveis dos menores, garantindo anonimato e a possibilidade de retirada dos dados a qualquer momento antes da publicação dos resultados. Após a assinatura dos termos, os alunos responderam a um questionário inicial com perguntas sobre suas percepções relacionadas ao lúdico e à Biologia Celular, além de questões de vestibulares brasileiros para avaliar seus conhecimentos prévios sobre o tema.

O ESPAÇO DE CRIAÇÃO

Para construir a célula ampliada, inicialmente foi criado um modelo no programa Paint. Em seguida, iniciou-se a construção das estruturas celulares em uma sala de aula de 2 metros de largura e 3,9 metros de comprimento, com perímetro de 11,8 metros. Utilizou-se o máximo de materiais descartáveis, adotando uma abordagem ecológica. Os materiais incluíram isopor, EVA, cola, lápis, tinta guache, pincel, folha chamex, tesoura, tintas de parede, TNT, barbante e papel cartão. Moldes de papel foram usados para elaborar algumas organelas, que depois foram recortadas no formato desejado. Por exemplo, o retículo endoplasmático liso foi representado com isopor verde em formato de retângulo, e o retículo endoplasmático rugoso com isopor azul (Figura 1).

Para representar os ribossomos, utilizou-se papel cartão vermelho, e folhas chamex com as letras A, U, C e G para as fitas de RNA mensageiro (RNAm), simbolizando as bases nitrogenadas do RNA. Essas fitas foram colocadas entre as duas unidades dos ribossomos para ilustrar a síntese de proteínas, enfatizando aos alunos que a transcrição ocorre no núcleo, e o RNAm segue até os ribossomos no citoplasma, podendo permanecer lá ou migrar para o RER. O complexo de Golgi, envolvido no empacotamento e modificação de proteínas, foi representado por EVA preto e, juntamente com o RER, origina os lisossomos, responsáveis pela digestão celular, também confeccionados com o mesmo material (Figura 1).

Por se tratar de uma célula vegetal, a organela com função fotossintética, o cloroplasto,

foi construída utilizando-se EVA em cor verde mais escura, e seus tilacoides em tom mais claro. A mitocôndria, por sua vez, foi desenhada no chão, utilizando-se pincel e tinta preta. Nas duas organelas apresentadas, foram evidenciadas suas duas membranas e moléculas de DNA, uma vez que tais características são evidências do evento de endossimbiose (Figura 1).

Figura 1 - Modelo utilizado para representar ribossomos presentes no citoplasma e no retículo endoplasmático rugoso, bem como a representação de mitocôndria, cloroplasto e lisossomos.



Fonte: Própria (2024).

Para a representação do núcleo, inicialmente utilizou-se uma capa semicircular em TNT, destacando os poros nucleares, que permitem a entrada e saída de materiais dessa estrutura. Em seguida, a capa foi retirada para evidenciar a dupla membrana nuclear, pintada com tinta guache preta. Como a principal função do núcleo é armazenar o material genético, o DNA foi representado por barbante preto em sua forma descondensada. Embora a representação do DNA seja comumente associada à forma de cromossomo, enfatizou-se para os alunos que, durante as atividades metabólicas da célula, o DNA permanece descondensado, assumindo a forma de cromossomo apenas durante a divisão celular. O nucléolo foi representado por papel cartão vermelho, mesma cor escolhida para os ribossomos, sinalizando que a produção dessas estruturas ocorre nesse local, conforme ilustrado na Figura 2.

Figura 2 - Representação do núcleo, evidenciando seus poros (acima), bem como o nucléolo e o DNA descondensado (abaixo), como estratégia pedagógica para o ensino de Biologia Celular.



Fonte: Própria (2024).

Por fim, a membrana plasmática e a parede celular foram representadas por pinturas no chão da sala, utilizando tinta guache e tinta de parede. A membrana plasmática, composta por fosfolípidos, teve suas cabeças polares representadas pela cor vermelha e suas caudas apolares pela cor preta. Entre os fosfolípidos, foram inseridas proteínas integrais, representadas pelas cores azul e amarela. Na estrutura mais externa da célula, a parede celular foi representada pela cor verde, uma vez que o modelo se tratava de uma célula vegetal. 2.3 Aplicação da aula Após a construção das organelas e a montagem da sala, os participantes do projeto foram divididos em dois grupos, cada um com 19 alunos, pois o espaço não comportava os 38 participantes simultaneamente. Dessa forma, a aula foi aplicada duas vezes. A disposição e organização das carteiras e organelas podem ser observadas na Figura 3.

Figura 3 - Célula montada como estratégia pedagógica para o ensino de Biologia Celular no ensino médio.



Fonte: Própria (2024).

A aula contemplou a competência e habilidade da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (EM13CNT202): "Interpretar formas de manifestação da vida, considerando seus diferentes níveis de organização (da composição molecular à biosfera), bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, tanto na Terra quanto em outros planetas" (Brasil, 2018). De acordo com Gallo (2003), é fundamental "compreender os processos históricos e sociais de produção de saberes, para podermos compreender as possibilidades de organização e produção desses saberes na escola." Isso reforça a importância da sala de aula como um espaço de criação, onde o ensino e a aprendizagem ocorrem por meio de dispositivos que contribuem para a construção do conhecimento.

Após a aula, foi aplicado um questionário contendo as mesmas perguntas de vestibular, o que nos permitiu estimar os aprendizados adquiridos pelos alunos com a metodologia utilizada. O questionário também incluiu perguntas relacionadas à satisfação dos educandos com a aula que utilizou o modelo como estratégia de ensino, permitindo, assim, avaliar a satisfação pessoal dos alunos em relação à experiência.

COLETA E ANÁLISE DE DADOS

Após a coleta dos dados, estes foram tabulados e analisados utilizando o programa Microsoft Excel 2007. Gráficos foram elaborados para facilitar a comparação das questões de vestibular entre o Q1 e o Q2. Para a questão aberta, foi realizada uma análise de conteúdo baseada no trabalho de Ferreira e Loguecio (2014). As falas dos participantes foram transcritas literalmente, e um quadro foi elaborado a partir dessas falas. Para garantir o anonimato, os participantes foram identificados por números, conforme sua ordem de participação no estudo, sendo o primeiro denominado "participante um", e assim sucessivamente.

Para a análise estatística das questões de vestibulares aplicadas, utilizou-se o teste de McNemar, com o software Stata, estabelecendo-se o nível de significância em 5%. Esse teste, adequado para dados binários, permitiu analisar a influência da aplicação da metodologia imersiva em amostras pareadas, onde cada indivíduo foi utilizado como seu próprio controle (Costa; Verçosa; Castro, 2023).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao todo, participaram da pesquisa 38 alunos do segundo ano do Ensino Médio de uma escola pública localizada no município de Uruçuí, Piauí. Destes, 25 pertencem ao gênero feminino e 13 ao gênero masculino, com faixa etária entre 15 e 18 anos. Após o levantamento do perfil dos participantes, foram questionados sobre a frequência de atividades lúdicas no Ensino Fundamental. Nas respostas, oito alunos afirmaram que essas atividades foram muito frequentes, 25 alegaram que foram pouco frequentes, e cinco afirmaram não se recordar de nenhum tipo de ludicidade durante o Ensino Fundamental.

Segundo Almeida (2009), "o lúdico faz parte das atividades essenciais da dinâmica humana, caracterizando-se por ser espontâneo, funcional e satisfatório". No entanto, para Gaspar (2011, p. 12), "uma forma corriqueira de se definir ludicidade é dizer que o lúdico é aquilo que dá prazer e traz alegria". Dessa forma, optar por metodologias atrativas é uma maneira de modificar o ensino tradicional, pois possibilita a busca por essas atividades essenciais no processo de ensinar e aprender. As metodologias voltadas para a aprendizagem compreendem novos métodos e procedimentos que os docentes devem abordar em sala de aula e estão diretamente relacionadas às práticas pedagógicas, com foco na protagonização dos discentes em sua própria aprendizagem (Bacich; Moran, 2018).

No ensino contemporâneo, observa-se uma divisão do saber, onde a organização curricular das disciplinas as coloca distantes da realidade dos discentes, sem conexão com o cotidiano em que vivem. Isso dificulta a compreensão e construção do conhecimento, além da formação de uma cosmovisão que permita entender o mundo (Gallo, 2003). Entretanto, mesmo estando sempre presentes na sala de aula — seja como alunos ou professores —, com todo o movimento de aprender e ensinar que gera agitação, nem sempre paramos para analisar a real situação da sala de aula (Dussel; Caruso, 2003).

Na segunda questão do Q1, os discentes foram questionados sobre a importância da presença de atividades lúdicas no contexto escolar. Nas respostas, 34 alunos afirmaram considerar muito importante, enquanto quatro alunos consideraram pouco importante. Esses resultados corroboram o estudo de Jesus (2014), realizado em dois colégios estaduais da cidade

de Ponta Grossa, Paraná, no qual 71% dos alunos participantes acreditam que as atividades lúdicas podem atuar como facilitadoras da aprendizagem.

A atmosfera do espaço educativo deve ser alegre e acolhedora, mas é fundamental que crianças e jovens compreendam que estudar é uma atividade séria, na qual a alegria não pode ser confundida com falta de empenho. A alegria está relacionada à expectativa, ou à certeza de que é possível aprender, produzir e superar obstáculos (Maior, 2007). De acordo com Sousa e Salvador (2019), a proposta de atividades lúdicas exige preparo e estudo prévio tanto dos professores quanto dos alunos. Segundo os autores, a integração do lúdico às práticas educativas fundamenta uma proposta de ensino que visa romper com a passividade dos discentes, permitindo a construção coletiva e a expressão de suas identidades.

A terceira questão do Q1 buscou identificar a percepção dos participantes quanto à presença do conteúdo sobre biologia celular no Ensino Fundamental. Nas respostas, sete alunos afirmaram que esse conteúdo foi bem trabalhado, 19 disseram que foi pouco trabalhado e 12 não se lembraram desse conteúdo. O estudo da biologia celular no Ensino Fundamental pode ser desafiador para os alunos. Assim, é importante que as aulas sejam ministradas de forma interessante e envolvente (Wommer; Michelotti, 2019).

Para Perim (2020), apesar de sua relevância, o ensino de biologia celular tem se mostrado um desafio, já que o grau de abstração existente em uma célula, devido ao seu tamanho, impede uma observação detalhada pelos estudantes. De acordo com Nascimento (2016), o entendimento da biologia está diretamente relacionado ao conhecimento sobre células. Contudo, os conteúdos de biologia celular são complexos e difíceis de compreender para os estudantes, que frequentemente dispõem apenas do livro didático, com imagens pequenas e pouco realistas, e da imaginação como recursos.

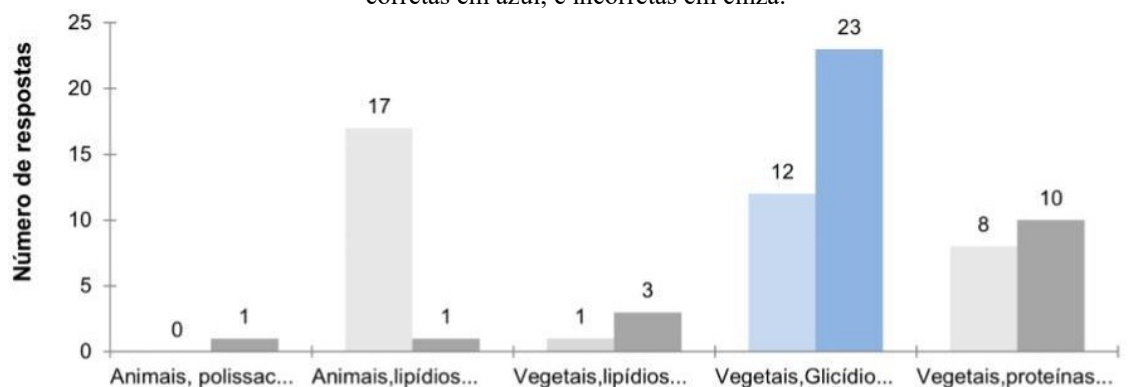
Portanto, ao ensinar e estudar biologia celular, é essencial buscar estratégias que facilitem o ensino e a aprendizagem. Nesse processo, é importante considerar os conhecimentos prévios dos estudantes e, a partir deles, construir novos saberes. O papel do docente, nesse contexto, é mediar essa troca de conhecimentos (Paim *et al.*, 2021).

As seguintes questões referem-se a vestibulares brasileiros e se repetiram no Q1 e Q2, sendo analisadas de forma concomitante. A primeira questão de vestibular (UFLA-2000) solicitou aos discentes que indicassem a alternativa correta em relação à parede celular: a) Animais, polissacarídeos, sustentação da célula; b) Animais, lipídios, impermeabilização da célula; c) Vegetais, lipídios, secreção celular; d) Vegetais, glicídios (açúcares), proteção da célula;

e) Vegetais, proteínas, realização da respiração celular. No Q1, 12 alunos escolheram a

alternativa correta (letra d), enquanto 27 alunos fizeram o mesmo no Q2, observando-se uma diferença estatística significativa entre as duas questões ($p = 0,0074$). A representação das respostas dos discentes pode ser observada na Figura 4.

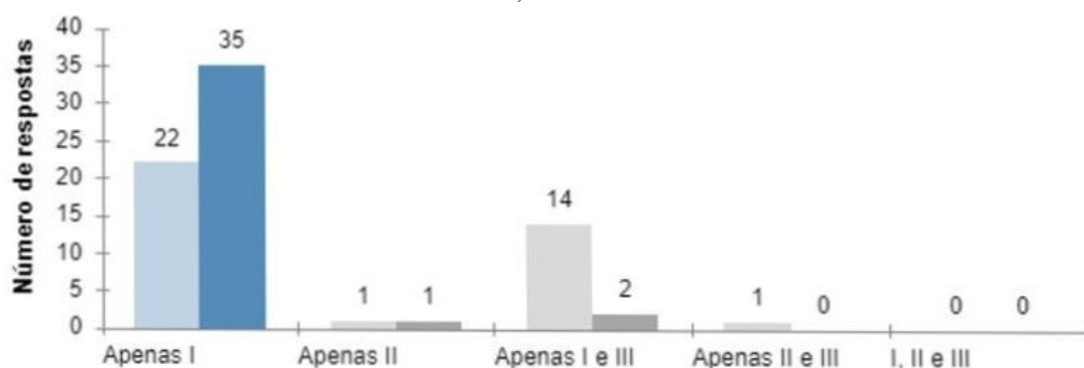
Figura 4: Respostas dos discentes à primeira questão de vestibular (Q1 e Q2) com distinção entre alternativas corretas em azul, e incorretas em cinza.



Fonte: Própria (2024).

Na segunda questão de vestibular (UFRGS-2012), os discentes foram solicitados a responder qual alternativa apresentava corretamente as características estruturais da membrana plasmática: I. Sua estrutura molecular tem como componentes básicos fosfolipídios e proteínas; II. A membrana plasmática apresenta uma única camada de lipídios; III. O esteroide colesterol é um lipídio presente na membrana plasmática de células animais e vegetais. As alternativas eram: a) Apenas I; b) Apenas II; c) Apenas I e III; d) Apenas II e III; e) I, II e III. No Q1, 22 alunos responderam corretamente (letra a), e no Q2, 35 alunos acertaram a questão, observando-se uma diferença estatística significativa na comparação de acertos entre Q1 e Q2 ($p=0,0010$). A representação das respostas dos discentes pode ser observada na Figura 5.

Figura 5 - Respostas dos discentes à segunda questão de vestibular (Q1 e Q2) com distinção entre alternativas corretas em azul, e incorretas em cinza.

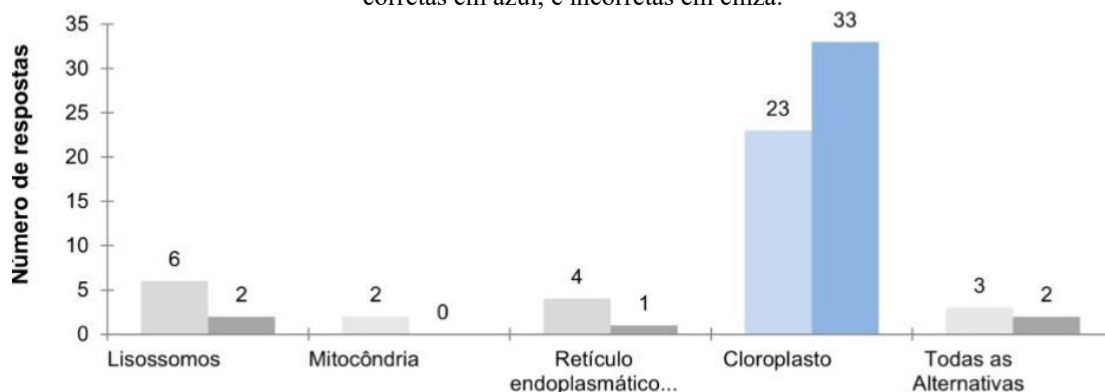


Fonte: Própria (2024).

Na terceira questão de vestibular (UNISC-2015), solicitou-se aos discentes que apontassem qual organela não pertence à célula animal. As alternativas apresentadas foram: a) Lisossomo; b) Mitocôndria; c) Retículo endoplasmático não granuloso; d) Cloroplasto;

e) Todas as alternativas anteriores estão incorretas. No Q1, 23 alunos responderam corretamente (letra d), e no Q2, 33 alunos acertaram a questão, observando-se uma diferença estatística significativa na comparação de acertos entre Q1 e Q2 ($p = 0,0063$). A representação das respostas dos discentes pode ser observada na Figura 6.

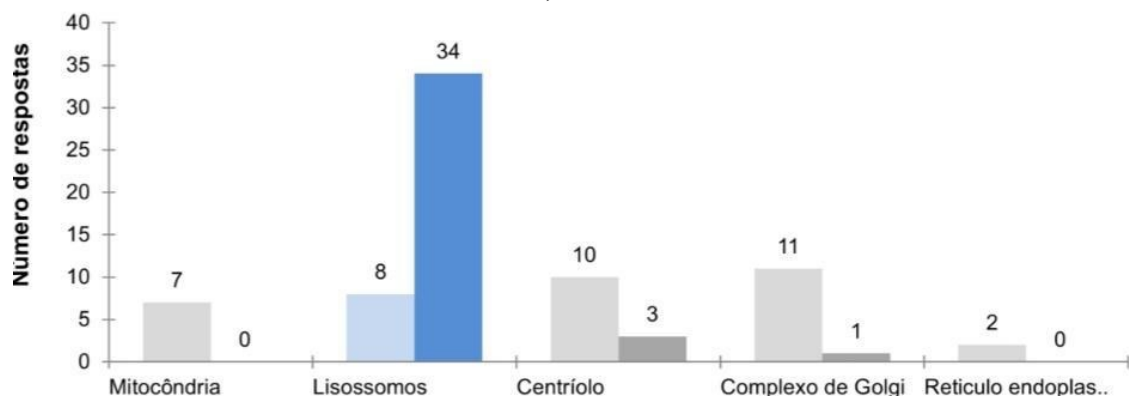
Figura 6 - Respostas dos discentes à terceira questão de vestibular (Q1 e Q2) com distinção entre alternativas corretas em azul, e incorretas em cinza.



Fonte: Própria (2024).

Posteriormente, a questão apresentada foi: "Quando o desenvolvimento de um organismo exige a regressão de certos órgãos, as células do corpo condenado recebem uma ordem de suicídio. A célula, então, digere a si própria (autofagia). Este fenômeno ocorre na metamorfose dos girinos, que perdem a cauda quando se transformam em sapos." Após a apresentação do enunciado, solicitou-se aos discentes que marcassem a alternativa que representa corretamente a organela responsável pela autofagia. As alternativas foram: a) Mitocôndria; b) Lisossomo; c) Centríolo; d) Complexo de Golgi; e) Retículo endoplasmático. No Q1, oito alunos responderam corretamente (letra b), enquanto no Q2, 34 alunos acertaram a questão, observando-se uma diferença estatística significativa na comparação de acertos entre Q1 e Q2 ($p=0,0001$). A representação das respostas dos discentes pode ser observada na Figura 7.

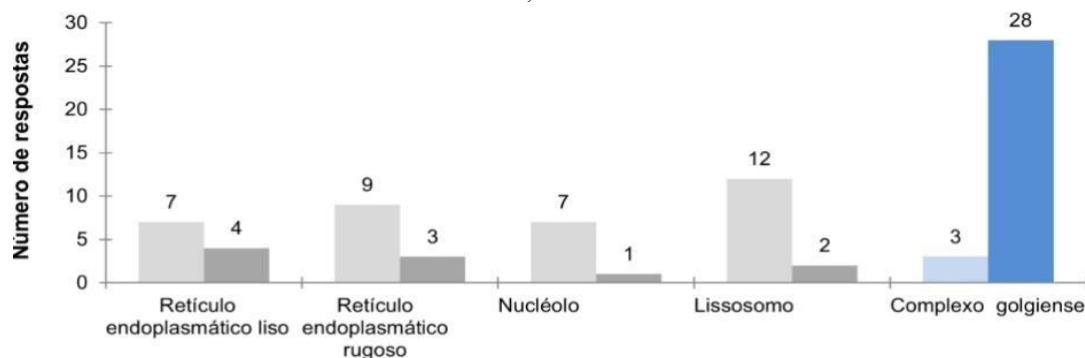
Figura 7 - Respostas dos discentes à quarta questão de vestibular (Q1 e Q2) com distinção entre alternativas corretas em azul, e incorretas em cinza.



Fonte: Própria (2024).

Na quinta questão de vestibular (UCS-2015), solicitou-se que os discentes marcassem a alternativa que apresentava a organela que desempenha um papel importante na formação dos espermatozoides, originando o acrossomo. As alternativas eram: a) Retículo endoplasmático liso; b) Retículo endoplasmático rugoso; c) Núcleo; d) Lisossomo; e) Complexo golgiense. No Q1, apenas três alunos acertaram a alternativa correta (letra e), enquanto no Q2, 28 alunos acertaram, observando-se uma diferença estatística significativa na comparação de acertos entre Q1 e Q2 ($p = 0,0001$). A representação das respostas dos discentes pode ser observada na Figura 8.

Figura 8 - Respostas dos discentes à quinta questão de vestibular (Q1 e Q2) com distinção entre alternativas corretas em azul, e incorretas em cinza.



Fonte: Própria (2024).

Na última questão de vestibular (UFN-2013), solicitou-se aos discentes que marcassem a alternativa que apresentava corretamente onde o antibiótico deve atuar para interferir na síntese proteica de bactérias. As alternativas apresentadas foram: a) No Sistema de Golgi; b) os ribossomos; c) Na parede celular; d) Nos lisossomos; e) Nos peroxissomos. No Q1, oito alunos acertaram a questão (letra b), e no Q2, 30 alunos acertaram, observando-se uma diferença estatística significativa na comparação de acertos entre Q1 e Q2 ($p = 0,0001$). A representação das respostas dos discentes pode ser observada na Figura 9.

Figura 9 - Respostas dos discentes à sexta questão de vestibular (Q1 e Q2) com distinção entre alternativas corretas em azul, e incorretas em cinza.



Fonte: Própria (2024).

A análise das respostas referentes aos questionários 1 e 2, após a aula que utilizou metodologia imersiva, revela melhorias na porcentagem de acertos em todas as questões, evidenciando que o uso da célula ampliada como ferramenta didática para a discussão do conteúdo de biologia celular foi um método eficaz. Dantos *et al.* (2018), em seu estudo sobre a importância da produção de material didático para o ensino de biologia celular, desenvolveu maquetes das organelas, constatando que os alunos demonstraram maior facilidade de compreensão do conteúdo ao utilizarem essa metodologia.

No final do questionário Q2, havia uma seção de perguntas relacionadas às percepções e à satisfação dos discentes em relação à aula proposta. Foi perguntado aos alunos como consideravam a qualidade da aula, que utilizou metodologia lúdica. Nas respostas, 26 alunos avaliaram a qualidade como excelente, 12 como boa e nenhum aluno marcou as opções "regular", "ruim" ou "péssima".

Em um estudo realizado por Lima (2019), que investigou estratégias lúdicas com estudantes do Ensino Médio em uma escola de Foz do Iguaçu, os alunos foram questionados sobre se aprenderam mais ao utilizar tais estratégias. Cerca de 81% responderam que sim, e 11% afirmaram que aulas lúdicas não interferem no aprendizado. Assim, o uso de atividades lúdicas em sala de aula estimula o prazer de aprender, motiva os alunos e possibilita sua inclusão na escola. Esse processo promove desenvolvimento, criatividade e interação social entre os alunos, resultando em uma aprendizagem mais eficaz e concreta (Balbinot *et al.*, 2020).

Em seguida, os discentes foram questionados sobre suas percepções em relação à qualidade do aprendizado na aula proposta. Nas respostas, 15 alunos (39,4%) classificaram o aprendizado como excelente, 18 alunos (47,3%) como bom e 5 alunos (13,1%) como regular. O uso de modelos didáticos permite uma melhor visualização dos conteúdos de forma lúdica (Silva; Morbeck, 2019). Santana e Santos (2019) realizaram uma revisão bibliográfica discutindo oito trabalhos sobre a criação de modelos didáticos celulares, apresentando modelos comestíveis, de baixo custo e tridimensionais. Esses recursos auxiliam na aprendizagem de biologia celular, tornando o conteúdo mais compreensível e facilitando a interação entre alunos e professores.

A última pergunta do Q2 foi aberta, solicitando que os alunos expressassem livremente suas opiniões, elogios, críticas ou sentimentos sobre a aula. Nas análises das respostas, foram observadas 23 menções positivas, nenhuma menção negativa, e 15 discentes optaram por não responder. As falas dos participantes revelaram satisfação com a aula, destacando a facilidade de aprender, a experiência inovadora, a ludicidade envolvida e o sentimento de alegria. Para Larrosa (2022), "A experiência é o que nos passa, o que nos acontece, o que nos toca. Não o

que se passa, não o que acontece, ou o que toca. A cada dia se passam muitas coisas, porém, ao mesmo tempo, quase nada nos acontece."

A alegria na escola pode ser considerada um mecanismo importante para o processo de aprendizagem, contribuindo para práticas educativas mais leves e agradáveis. Snyders (1993) sempre defendeu que a escola não é oposta à alegria, e que este sentimento já é possível no ambiente escolar.

Oliveira (2018, p. 55) afirma que "a alegria traz afetações, fazendo emergir o movimento da vida, dando novas possibilidades aos modos de existir." Dessa forma, a alegria pode transformar a sala de aula em um espaço de inovação, pois além de ser o local de transmissão de conteúdos, é também um ambiente de construção, desenvolvimento e novas possibilidades. A sala de aula é o principal espaço da atividade docente, e refletir sobre novas alternativas contribui para a inovação das práticas pedagógicas (Dussel; Caruso, 2003).

CONCLUSÕES

A partir das observações obtidas neste estudo, constatou-se a carência de atividades de caráter lúdico no contexto escolar dos participantes, embora seja amplamente reconhecido que tais ambientes tornam as aulas mais prazerosas e promovem maior satisfação no processo de ensino e aprendizagem. Observou-se também uma aprovação significativa por parte dos discentes quanto ao uso dessas metodologias, ressaltando a importância da diversificação nas estratégias de ensino por parte dos docentes, de modo a adequá-las aos conteúdos escolares.

Evidenciou-se também que a aplicação do modelo didático de célula ampliada como ferramenta didática para a discussão do conteúdo de Biologia Celular no contexto do ensino médio foi uma excelente estratégia de ensino-aprendizagem, principalmente por permitir a ampliação das estruturas e a visualização dos processos celulares. Esses resultados são corroborados pelo aumento no número de acertos nas questões de vestibulares no Q2 em comparação com o Q1, bem como pelas menções positivas dos participantes em relação à aula aplicada.

Concluimos, portanto, a necessidade da realização de novos estudos que estimulem e explorem a inovação nas estratégias de ensino no ambiente escolar, com o objetivo de garantir que tais práticas sejam acessíveis aos protagonistas do processo de ensino-aprendizagem. Nesse sentido, destaca-se a importância de se diversificar metodologicamente as abordagens pedagógicas, incorporando estratégias que não apenas se ajustem às necessidades dos alunos, mas que também tornem as aulas mais envolventes, criativas e atrativas. A inserção de atividades lúdicas pode representar um avanço na forma como o conteúdo é discutido,

estimulando o interesse e a motivação dos alunos para o aprendizado. Essas abordagens não apenas tornam o processo de ensino mais dinâmico, mas também permitem a construção de uma aprendizagem mais significativa. Dessa forma, ressignificar o processo de construção do conhecimento, através de métodos que integrem a ludicidade e a interação, pode levar a uma educação mais inclusiva e capaz de atender às demandas de um mundo em constante transformação.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. Ludicidade como instrumento pedagógico. *Itinerarius Reflectionis*, 2009.<<http://www.cdof.com.br/recrea22.htm>>. Acesso em: 20 mai. 2023.

ARRUDA, M. P; *et al.* Alegria e amorosidade como estratégia de resistência para renovar a educação. **Revista do Programa de Pós-Graduação em Educação**, Campo Grande, v. 25, n. 49, p. 243-259, jan./jun. 2019.

ARAÚJO, W. S. de. **Ensino de Biologia: Relação dos conteúdos com o cotidiano do aluno.** Congresso Nacional de Educação, 2014.

BAGIO, V. A. O Método ativo na docência universitária: Experiências que imprimem novas marcas no ato de ensinar e aprender. **Revista Aproximação**, v. 2, n. 03, 2020.

BALBINOT, C. *et al.* **A importância do uso de atividades lúdicas no processo de ensino e de aprendizagem.** VIII Jornada Nacional de Educação Matemática e XXI Jornada Regional de Educação Matemática Universidade de Passo Fundo – Passo Fundo, Rio Grande do Sul – 06 a 08 de maio de 2020.

BACICH, L.; MORÁN, J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática.** Porto Alegre: Penso, 2018, p. 1-25.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: educação é a base.** Ensino Médio. Brasília - DF: MEC, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site_110518.pdf. Acesso em: 22 mai. 2023.

COSTA, M. G.; *et al.* Práticas laboratoriais como ferramenta de ensino aprendizagem na disciplina de biologia celular, no curso de licenciatura em ciências biológicas. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 8, p. 783518-83528, 2021.

COSTA, F. G.; VERÇOSA, C. J. .; CASTRO, I. F. A. Uso do personagem homem-aranha como estratégia didática para o ensino de biologia no contexto remoto. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista – ENCITEC**, v. 13, p. 44-60, 2023.

DANTOS, D. C.; OLEQUES, L. C.; BOELTER, R. A. A importância na produção de material didático pedagógico para o ensino de biologia celular. In: **Memorias de las Jornadas Nacionales y Congreso Internacional en Enseñanza de la Biología**. p. 625-630, 2018.

DE CARVALHO, P. N. A. et al. Ensino de biologia na educação básica: produção de modelos didáticos e uso de práticas lúdicas. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 14, p. e50101421667-e50101421667, 2021.

DUSSEL, I; CARUSO, M. **A invenção da sala de aula: uma genealogia das formas de ensinar**. Moderna, 2003.

FERREIRA, R.A. **Utilização de animações interativas aliada à teoria da aprendizagem significativa: um recurso no ensino de biologia celular**. 2016. 88 f. Dissertação (Mestrado em Ensino na Educação Básica), Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus, 2016.

FERREIRA, M.; LOGUECIO, R. Q. A análise de conteúdo como estratégia de pesquisa interpretativa em educação em ciências. **REVELLI–Revista de Educação, Língua e Literatura**, v. 6, n. 2, 2014.

FONTELLES, M. J. *et al.* Metodologia da pesquisa científica: diretrizes para a elaboração de um protocolo de pesquisa. **Revista paraense de medicina**, v. 23, n. 3, p.1-8, 2009.

GALLO, J. **Deleuze & Educação**. Belo Horizonte: Autêntica, 2003. Coleção Pensadores & Educação, v. 3.

GUERIN-JÚNIOR, C. *et al.* Modelos e modelagens no ensino ciências: propostas e resultados na educação básica. **Revista Sapiência: sociedade, saberes e práticas educacionais**, v. 12, n. 1, p. 1-18, 2023.

JESUS, C. G. **O lúdico na aprendizagem da tabela periódica no ensino médio**. 2014. 32 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2014.

LARROSA, J. Notas sobre a experiência e o saber de experiência. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, n. 19, p. 20-28, 2002.

LIMA, D. C. **Aulas de geografia e estratégias lúdicas: a voz dos estudantes do ensino médio de uma escola de Foz do Iguaçu**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso.

MAIOR, I. L. S. **Buscando a alegria na sala de aula**. 2007. Disponível em: http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/producoes_pde/artigo. Acesso em: 26 mai. 2023.

NASCIMENTO, J. V. **Citologia no ensino fundamental: dificuldades e possibilidades na produção de saberes docentes**. 2016. Dissertação (Mestrado em Ensino na Educação Básica), Universidade Federal do Espírito Santo, 2016.

NASCIMENTO, M. C. P. **A educação não formal (com ênfase aos espaços e a comunicação não formais) aplicada ao ensino de biologia: revisando o tema e propondo ações**. 2019. 76 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia) – Universidade Estadual do Piauí, Centro de Ciências da Natureza, Teresina, 2019.

MIRANDA, E. S. A. **A experimentação no ensino de Biologia: contribuições da teoria do ensino desenvolvimental para a formação no pensamento teórico.** 2017. 239 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2017.

OLIVEIRA, M. D. R. **Rabiscos rizomáticos sobre alegria na escola.** Fortaleza: EdUECE, 2018.

OESTREICH, L.; GOLDSCHMIDT, A. I. O ensino de biologia celular: uma análise em eventos da área. **Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, v. 10, n. 1, 2021.

PAIM, M. G.; GOLDSCHMIDT, A. I.; LORETO, E. L. S. Concepções prévias de alunos do 9º ano do Ensino Fundamental sobre o processo de cicatrização e sua relação com a Biologia Celular. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 8, p. e10610817000-e10610817000, 2021.

PERIM, S. C. S. **A fábrica como uma grande célula: Usando analogias para o ensino de Biologia Celular.** 2020. Dissertação (Mestrado em ensino de Biologia) a Universidade Federal do Espírito Santo, 2020.

PEREIRA, R.J. B. *et al.* Método tradicional e estratégias lúdicas no ensino de Biologia para alunos de escola rural do município de Santarém-PA. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 15, n. 02, p. 106-123, 2020.

SILVA, A. A. *et al.* Uso de modelos didáticos no ensino de ciências no ensino fundamental sob a perspectiva dos professores. **Somma: Revista Científica do Instituto Federal do Piauí, [S. l.]**, v. 7, p. 1–20, 2022.

SILVA, A. S. *et al.* Avaliação de modelos 3D como recurso educacional para o ensino de Biologia: uma revisão da literatura. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 13, n. 2, p. 1-28, 2022.

SILVA, T. G.; MORBECK, L. L. B. Utilização de Modelos Didáticos como Instrumento Pedagógico de Aprendizagem em Citologia/Use of Didactic Models as a Pedagogical Instrument for learning in Citology. **ID on line. Revista de psicologia**, v. 13, n. 45, p. 594-608, 2019.

SENA, J. M. **Glossário biológico: ferramenta de aproximação do aluno do ensino médio à linguagem científica.** 2020. 234 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia) – Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Exatas e da Natureza, João Pessoa, 2020.

SOUZA, J. M P. de; SALVADOR, M. A. S. O lúdico e sua relação com as metodologias ativas: reflexão acerca das possibilidades do fazer pedagógico. **Revista Artes de Educar, [S. L.]**, v. 5, n. 3, p. 666-682, 2019.

SNYDERS, G. **Alunos felizes: reflexão sobre a alegria na escola a partir de textos literários.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1993.

SCHALLENBERGER, K.; SOARES, N. A. O ensino de Biologia Celular e Molecular na formação inicial docente a partir do método Team-based-learning. **Revista de Ensino de Bioquímica**, v. 20, n. 1, p. 67-81, 2020.

SANTANA, J. M.; SANTOS, C. B. O Uso de Modelos Didáticos de Células Eucarióticas como instrumentos facilitadores nas aulas de Citologia do Ensino Fundamental. **Id on Line - Revista Multidisciplinar e de Psicologia**. v.13, n. 45, p.155-166, 2019.

VIGARIO, A. F; CICILLINI, G. A. Os saberes e a trama do ensino de Biologia Celular no nível médio. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 25, p. 57-74, 2019.

WOMMER, F. G. B.; MICHELOTTI, A.; LORETO, E. L. S. Proposta didática para o ensino de biologia celular no ensino fundamental: a história da ciência, experimentação e inclusão. **Cadernos de Educação Tecnologia e Sociedade**, v. 12, n. 2, p. 190-197, 2019.

ZANELLA, L.C. H. **Metodologia de pesquisa.(reimp.)**. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração/UFSC, 2013.

Submetido em: 20/10/2024

Aceito em: 29/11/2024

Publicado em: 30/04/2025

Avaliado pelo sistema *double blind review*

**ANÁLISE DE CONTEÚDO SOBRE A ABORDAGEM
DA QUÍMICA EM LIVROS DIDÁTICOS DE
PROJETOS INTEGRADORES NO NOVO PNLD-2021**

**ANÁLISIS DE CONTENIDOS SOBRE EL ABORDAJE
DE LA QUÍMICA EN LIBROS DE TEXTO DE
PROYECTOS INTEGRATIVOS EN EL NUEVO PNLD-
2021**

**CONTENT ANALYSIS ON THE APPROACH TO
CHEMISTRY IN TEXTBOOKS OF INTEGRATIVE
PROJECTS IN THE NEW PNLD-2021**

DOI: <https://doi.org/10.31692/2595-2498.v8i1.254>

MARIA LUIZA DE BRITO VIEIRA

Licenciatura em Química, Instituto Federal de Educação, Ciência e Educação do Piauí - IFPI, *Campus Cocal*,
Cacoc.20211251qui0060@aluno.ifpi.edu.br

ANTONIA DÉBORA CARDOSO SILVA

Licenciatura em Química, Instituto Federal de Educação, Ciência e Educação do Piauí - IFPI, *Campus Cocal*,
cacoc.20181s.qui0348@aluno.ifpi.edu.br

JOSELIA DOS SANTOS PINHO

Licenciatura em Química, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI, *Campus Cocal*,
cacoc.20201251qui0276@aluno.ifpi.edu.br

ELENICE MONTE ALVARENGA.

Doutora em Biotecnologia, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI, *Campus Cocal*,
elenice.alvarenga@ifpi.edu.br

RESUMO

O livro didático é uma ferramenta importante no processo de ensino aprendizagem, pois representa a principal, senão a única, fonte de trabalho como material impresso utilizado em sala de aula em várias escolas da rede pública de ensino, apresentando-se como um recurso básico para os estudantes e para os docentes. Em consideração a isso, com a Reforma do Novo Ensino Médio, projetos integradores passaram a ser obrigatórios na matriz curricular de algumas escolas do Ensino Médio e, logo, os livros didáticos sofreram mudanças na forma de abordagem dos conteúdos. Em 2021, o PNLD sofreu mais mudanças, tendo como objetivo principal levar até as escolas materiais didáticos que contribuam e viabilizem a implantação do Novo Ensino Médio. Os primeiros materiais escolhidos pelas escolas foram as obras de Projetos Integradores e de Projeto de Vida, um formato inédito, que promove o trabalho em sala de aula alinhado com a BNCC do Ensino Médio, visando o desenvolvimento integral do aluno e o desenvolvimento de perspectivas. O presente trabalho teve como objetivo geral analisar a abordagem dos conteúdos sobre a Química em livros didáticos de Projetos Integradores da área de Ciências da Natureza no novo PNLD-2021 (Programa Nacional do Livro e do Material Didático). A execução se deu pela análise de conteúdo em que se seguiram três etapas básicas, sendo elas pré-análise, inferência e interpretação. Portanto, constatou-se que, dos treze livros analisados, apenas dois continham um projeto ligado diretamente à Química e os temas integradores obrigatórios (*STEAM* (da sigla em Inglês *Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics*), Protagonismo juvenil, Mídiaeducação e Mediação de conflitos) estavam presentes nos projetos, mas não aplicados totalmente aos conteúdos de Química.

Palavras-chave: Livro didático; Projetos integradores; Novo Ensino Médio; Ciências da natureza; Análise de conteúdo.

RESUMEN

El libro de texto es una herramienta importante en el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que representa la principal, si no la única, fuente de trabajo como material impreso utilizado en el aula en varias escuelas de la red de educación pública, presentándose como un recurso básico para estudiantes y profesores. En consideración a esto, con la Nueva Reforma de la Escuela Secundaria, los proyectos integradores se volvieron obligatorios en el currículo de algunas escuelas secundarias y, por lo tanto, los libros de texto sufrieron cambios en la forma de abordar los contenidos. En 2021, el PNLD experimentó más cambios, con el principal objetivo de acercar a las escuelas materiales didáticos que contribuyan y posibiliten la implementación de la Nueva Educación Secundaria. Los primeros materiales elegidos por las escuelas fueron los trabajos de Proyectos Integradores y Proyecto de Vida, formato inédito, que promueve el trabajo en el aula alineado con el BNCC de

la Enseñanza Media, visando el desarrollo integral del estudiante y el desarrollo de perspectivas. El objetivo general de este trabajo fue analizar el abordaje de los contenidos de Química en los libros de texto de Proyectos Integrativos en el área de Ciencias Naturales en el nuevo PNLD-2021 (Programa Nacional de Libros y Material Didático). La ejecución se realizó mediante análisis de contenido en el que se siguieron tres pasos básicos: preanálisis, inferencia e interpretación. Por lo tanto, se encontró que, de los trece libros analizados, solo dos contenían un proyecto directamente vinculado a la Química y los temas integrativos obligatorios (*STEAM* (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas), Protagonismo Juvenil, Educación en Medios y Mediación de conflictos.) estuvieron presentes en los proyectos, pero no se aplicaron completamente al contenido de Química.

Palabras clave: Libro de texto; Proyectos integradores; Nueva Escuela Secundaria; Ciencias naturales; Análisis de contenido.

ABSTRACT

The textbook is an important tool in the teaching-learning process, as it represents the main, if not the only, source of work as printed material used in the classroom in several schools in the public education network, presenting itself as a basic resource for students and teachers. In consideration of this, with the New High School Reform, integrative projects became mandatory in the curriculum of some high school schools and, therefore, textbooks underwent changes in the way they approach content. In 2021, the PNLD underwent more changes, with the main objective of bringing teaching materials to schools that contribute to and enable the implementation of New Secondary Education. The first materials chosen by the schools were the works of Integrative Projects and Life Project, an unprecedented format, which promotes work in the classroom aligned with the BNCC of High School, aiming at the integral development

of the student and the development of perspectives. The general objective of this work was to analyze the approach to Chemistry content in textbooks of Integrative Projects in the area of Natural Sciences in the new PNLD-2021 (National Book and Teaching Material Program). The execution was carried out through content analysis in which three basic steps were followed, namely pre-analysis, inference and interpretation. Therefore, it was found that, of the thirteen books analyzed, only two contained a project directly linked to Chemistry and the mandatory integrative themes (STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics), Youth Protagonism, Media Education and Mediation of conflicts) were present in the projects, but not fully applied to Chemistry content.

Keywords: Textbook; Integrative projects; New High School; Natural sciences; Content analysis.

INTRODUÇÃO

Muito se discute sobre a importância de utilizar livros didáticos em sala de aula, devido ao modo de como grande parte dos professores utilizam-no, ou fazendo com que o material didático se torne dispensável ou baseando o currículo no conteúdo trazido pelo livro. Para Freitas e Rodrigues (2008), o livro didático esteve e está incluso na cultura e na memória visual de muitas gerações e, mesmo com as marcas das transformações na sociedade, ele ainda possui uma função relevante para o aluno, na missão de atuar como mediador na construção do conhecimento.

O livro didático é o instrumento metodológico mais utilizado em sala de aula, auxiliando o professor na sua prática de ensino dando-lhe consistência em relação à teoria e à prática na educação escolar (SANTOS, 2016). No entanto, o livro didático não pode ser considerado um instrumento com informações pronto e acabado, a partir do qual o educando apenas reproduz o que está escrito, até porque muitos conhecimentos ali transmitidos podem não condizer com a realidade da comunidade em que o aluno vive (SANTOS; MARTINS, 2011).

As discussões referentes às políticas do livro didático originaram-se sob o respaldo do governo Washington Luís (1926 -1930), com a criação de um órgão para legislar sobre as políticas do livro didático, que foi chamado Instituto Nacional do Livro (INL). Esse órgão

contribuiu para uma maior legitimação do livro didático nacional e consequentemente auxiliar no aumento de sua produção (ZACHEU; CASTRO, 2015, p. 7). No entanto, foi somente a partir de 1934 que o livro, enquanto material didático oferecido gratuitamente, estaria na agenda das políticas públicas (CURY, 2009).

Ao longo dos anos, a importância do livro didático foi ampliando-se e, com isso, visando trazer melhorias para as escolas e aos alunos. Em 1985 foi criado o Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) pelo governo federal, o qual tem como objetivo a distribuição de livros didáticos destinado a avaliar e a disponibilizar obras didáticas, pedagógicas e literárias, entre outros materiais de apoio à prática educativa, de forma sistemática, regular e gratuita, às escolas públicas de educação básica das redes federal, estaduais, municipais e distrital, e também às instituições de educação infantil comunitárias, confessionais ou filantrópicas sem fins lucrativos e conveniadas com o Poder Público (MANTOVANI, 2009).

No entanto, a atualização da nova Base Nacional Comum Curricular (BNCC) acabou por reestruturar a organização das disciplinas no ensino médio. A nova organização prevê quatro áreas do conhecimento, assim como no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), a saber: Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Ciências Humanas e Sociais Aplicadas, Linguagens e suas Tecnologias, Matemática e suas Tecnologias.

Posto isto, no ano de 2021, o PNLD sofreu mais mudanças, tendo como objetivo principal levar até as escolas materiais didáticos que contribuam e viabilizem a implantação do Novo Ensino Médio. Os primeiros materiais escolhidos pelas escolas foram as obras de Projetos Integradores e de Projeto de Vida, um formato inédito, que promove o trabalho em sala de aula alinhado com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) do Ensino Médio, visando o desenvolvimento integral do aluno e o desenvolvimento de perspectivas. Vale ressaltar que a proposta para o PNLD 2021 – Ensino Médio está ancorada nas competências e habilidades elencadas na Base Nacional Comum Curricular.

Nesse contexto, o presente trabalho abrange a análise sobre a abordagem dos conteúdos relativos à Química presentes em livros didáticos de Projetos Integradores da área de Ciências da Natureza no novo PNLD. Trata-se de uma análise de conteúdo acerca dos conhecimentos ora didaticamente organizados a fim de fornecer um panorama da abordagem sobre a Química contida nesses títulos estruturados por áreas do conhecimento. Serão também objeto de discussão, os possíveis entraves que possam decorrer dessa nova abordagem e as contribuições para o ensino de Química sob uma perspectiva interdisciplinar, conforme se prevê na BNCC quanto à operacionalização dos Projetos Integradores.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O livro didático é uma ferramenta importante no processo de ensinoaprendizagem, pois representam a principal, senão a única, fonte de trabalho como material impresso diariamente utilizado em sala de aula em várias escolas da rede pública de ensino, apresentando-se como um recurso básico para os estudantes e para os docentes. Dessa forma, Lopes (2007, p. 208) concede uma designação de livro didático como sendo uma versão didatizada do conhecimento para fins escolares e com o propósito de formação de valores que configuram concepções de 7 conhecimentos, de valores, identidades e visões de mundo.

Buscando olhar de forma positiva a importância do uso dos livros didáticos em sala de aula pelos professores para fins de planejamento, e pelos alunos como forma de contribuir no aprendizado, nota-se que ele se estabelece enquanto um dos materiais didáticos que atuam como recurso facilitador da aprendizagem e instrumento de apoio à prática pedagógica (FRISON et al, 2009).

Em consonância com o Decreto nº 9.099/2017, o PNLD é um programa destinado a avaliar e a disponibilizar obras didáticas, pedagógicas e literárias, entre outros materiais de apoio à prática educativa, de forma sistemática, regular e gratuita, às escolas públicas de educação básica e às instituições de educação infantil comunitárias, confessionais ou filantrópicas sem fins lucrativos e conveniadas (BRASIL, 2017). No decorrer dos anos, o PNLD sofreu modificações e em 2018, mediante lei que altera as diretrizes para o Ensino Médio, estabelece-se um novo modelo de ensino, composto por um currículo básico e baseado em itinerários formativos, o que inclui a possibilidade de uma formação técnica por parte dos alunos (MARQUES, 2022).

Juntamente com o Novo Ensino Médio, também vieram os Projetos Integradores, o que acaba por ser incluído no PNLD-2021. Os livros direcionados aos Projetos Integradores para o Ensino Médio são divididos em quatro áreas do conhecimento: Linguagens e suas tecnologias, Matemática e suas tecnologias, Ciências da natureza e suas tecnologias e Ciências Humanas e Sociais Aplicadas. Cada obra destinada ao trabalho relativo a uma das áreas do conhecimento contém seis projetos relativos a: STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática), Protagonismo Juvenil, Mídia e Educação, Mediação de Conflitos, Tema Livre e Tema Livre. Cada um dos seis projetos por área de conhecimento deve abordar um tema integrador, sendo quatro temas obrigatórios para todas as áreas, porém cada área possui um único livro para as três séries, com seis projetos cada. Esse será mais um passo para o estímulo à interdisciplinaridade, que é um dos focos do ENEM e cuja presença consta em documentos oficiais desde os anos 2000.

Para Schneztler e Aragão (1995) e, segundo Silva, (2017), nos últimos 30 anos, a ação propulsora para o progressivo interesse de profissionais, atuantes na área de Química em pesquisar a respeito do ensino e aprendizagem desta ciência, foi a crescente criação de novos periódicos internacionais especializados em ensino de ciências vislumbrando a educação em Química. A partir do interesse da comunidade acadêmica internacional na área, no Brasil, diversas pesquisas passaram a ser realizadas e seus resultados difundidos na seção sobre Educação em diversos periódicos, como, por exemplo, na revista Química Nova da Sociedade Brasileira de Química (SBQ).

No entanto, apesar dessas significativas mudanças voltadas ao ensino de Química ao longo de sua trajetória como disciplina curricular, isso ainda apresenta limitações, pois ainda se abordam os conteúdos de forma tradicional. Após anos de debate, em 1997 foram aprovados os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), que se trata de um elemento de apoio as escolas e aos docentes durante a elaboração do seu projeto educativo, sugerindo procedimentos e ações no cotidiano escolar, tal como a necessidade de tratar de alguns temas sociais urgentes, denominados como temas transversais, são eles: meio ambiente, ética, pluralidade cultural, orientação sexual, trabalho e consumo (SILVA, 2017, p.10).

Tendo em vista que os Projetos Integradores são projetos de trabalho globalizadores, capazes de permitir a integração de diferentes áreas do conhecimento por meio de processos de ensino e de aprendizagem contextualizados e significativos que contemplam uma dimensão integrada das áreas do conhecimento, trazendo uma nova proposta de ensino-aprendizagem. Tem como objetivo firmar o processo de aprendizagem dos alunos, contribuindo para a contextualização dos conteúdos do currículo, estimulando a criatividade e o interesse deles por meio da interdisciplinaridade (ROSA, 2020).

METODOLOGIA

A análise de conteúdo, enquanto abordagem qualitativa de pesquisa, corresponde a uma técnica que pode ser utilizada para finalidades diversas de análise de discursos e meios de comunicação. O pesquisador tem como objetivo principal assimilar as características que estão subentendidas naquilo que é dito ou observado durante a pesquisa (CÂMARA, 2013). Assim, o percurso de análise deste trabalho utilizou como referência Bardin (1977), literatura base em análise de conteúdo, cujo método segue três etapas básicas: pré-análise, inferência e interpretação.

A primeira etapa, da pré-análise, caracteriza-se como a fase em que se organiza o material a ser analisado com o objetivo de torná-lo operacional, sistematizando as ideias

iniciais. Nessa etapa, coletou-se as informações gerais sobre cada um dos treze livros e fez-se o detalhamento da coleta de informações por meio de etapas. Primeiramente, identificou-se o nome de cada coleção, os autores responsáveis pela escrita e as editoras a que cada um pertencia. Logo depois, anotou-se a quantidade de projetos integradores existentes, registrando os temas integradores pertinentes a cada livro.

A segunda fase, em que é trabalhada a inferência, consiste na construção das operações de codificação, considerando-se os recortes dos textos em unidades de registros, a definição de regras de contagem e a classificação e agregação das informações em categorias simbólicas ou temáticas. Bardin (1977) define codificação como a transformação, por meio de recorte, agregação e enumeração, com base em regras precisas sobre as informações textuais, representativas das características do conteúdo. Dessa forma, pode-se enumerar as características que os livros possuíam em comum.

Na última fase, ocorre a interpretação, em que se tem como foco a análise dos dados coletados. Nela acontece a condensação e o destaque das informações para análise, culminando nas interpretações inferenciais; é o momento da intuição, da análise reflexiva e crítica (DOMINGUINI, 2010). Nesta etapa, observou-se as abrangências que os livros possuíam em relação ao tema integrador e a possível presença dos conteúdos de Química, fazendo assim a discussão com autores sobre os resultados encontrados. Portanto, no presente trabalho utilizou-se da análise de conteúdo junto aos treze livros de projetos integradores da área de Ciências da Natureza e suas tecnologias, voltados ao Ensino Médio que fazem parte do PNLD-2021.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando-se as etapas de análise descritas por Bardin (1977), ao analisar os treze livros de projetos integradores da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, pode-se identificar as características gerais de cada livro e determinar a disposição e inclusão de conceitos de Química ao longo do desenvolvimento dos projetos integradores.

Nesse sentido, em relação à etapa de pré-análise verificou-se as informações gerais acerca dos livros, como a identificação dos autores, título, editora, edição e ano de publicação. A Tabela 01 mostra a organização detalhada das informações de cada livro.

Tabela 01: Disposição das informações de identificação de cada livro.

Autores	Título	Editora	Edição	Ano
Sônia Lopes; Rosana Louro Ferreira Silva; Sergio Rosso; Atila Iamarino.	Identidade em ação: Ciências da natureza e suas tecnologias	Moderna	1 ^a	2020
Vivian Lavander Mendonça	De olho no futuro	Ática	1 ^a	2020

Vitor Machado	Integralis: Ciências da Natureza - Projetos Integradores	IBEP	1 ^a	2020
Ana Maria de Souza; Erika Riqueza; Pedro Henrique Arruda Aragão.	Jovem Protagonista: Projetos Integradores – Ciências da Natureza	SM	1 ^a	2020
Margarete Artacho; Antonio Carlos Martinho Junior; Cristian Annunciato; Filipe Faria Berçot; Gabriel de Moura Silva; Gerda Maisa Jensen; Isabela Sodré; Mirella Lucchesi; Talita Raquel Romero.	Conhecer e transformar: Projetos Integradores – Ciências da Natureza	Editora do Brasil	1 ^a	2020
Aline Regina Ruiz Lima; Marly Machado Campos; Paula Ariane da Silva Moraes.	Integrando Saberes: Projetos Integradores – Ciências da Natureza	Universo dos livros	1 ^a	2020
Ana Cristina Camargo de São Pedro; Eduardo Schechtmann; Sérgio Henrique Mattos.	Vamos juntos, profe!	Saraiva	1 ^a	2020
Divino Marroquini; Douglas Galante; Flavia Calleo; Maria Carolina Dias Carreira; Mauritz Gregório de Vries; Nathália Fernandes de Azevedo; Regiane de Cássia Thahira.	+Ação na escola e na comunidade, projetos integradores, ciências da natureza e suas tecnologias	FTD	1 ^a	2020
Lilian Bacich; Leandro Holanda.	Práticas na escola – Ciências da Natureza e suas tecnologias	Moderna	1 ^a	2020
Gustavo Oliveira Pugliese	#Novo ensino médio - Projetos Integradores - Ciências da Natureza e suas tecnologias	Scipione	1 ^a	2020
Mônica Waldhelm; Ana Moretti; Flávia Ferrari; Hudson de Aguiar; Maria das Mercês Navarro Vasconcellos; Nathália Terra; Rodrigo Borba; Thayna Meirelles.	Integração e Protagonismo – Projetos Integradores – Ciências da Natureza e suas tecnologias	Editora do Brasil	1 ^a	2020
Andreia Regina Gallego Martins; Eduardo Walneide; Gabriela Finco Maidame; Tatiane Novaes Vetillo; Nedir Soares.	Moderna em projetos: Projetos Integradores - Ciências da Natureza e suas tecnologias	Moderna	1 ^a	2020

Fonte: Autoria própria, 2022.

Ao analisar os livros propostos neste trabalho (Tabela 01), verificou-se a presença de seis projetos integradores, em que cada projeto possui um tema específico e integrador e a sua realização acontece por etapas. Os projetos integradores estão organizados em Seções, Etapas e Avaliação, proposto que o desenvolvimento e a realização de cada projeto sejam feitos em grupo. Nos treze livros (Tabela 01), as seções são compostas por itens que têm como objetivo contextualizar o estudante em relação ao trabalho que desenvolverá, sendo eles: Começo de conversa (identificação do projeto, seu título e do tema integrador de forma destacada), Objetivos, Justificativa, Situação-problema, Coordenação do projeto, Materiais e Conhecendo o projeto.

A seção da contextualização dos projetos está dividida em: situação-problema, objetivo e justificativa. A situação-problema apresenta-se como um fator facilitador para conduzir os alunos à exploração do projeto, trazendo questões presentes no mundo real. O objetivo é a meta

final a ser atingida e se refere ao produto final que será apresentado pelo grupo ao público em geral. A justificativa refere-se à relevância da proposta, por meio de elementos que evidenciem o porquê da escolha da problemática de cada projeto.

No que se refere à organização dos projetos integradores, observa-se que os autores têm o cuidado de descrever os passos necessários para a produção do projeto, explicando as temáticas de forma clara e concisa, o que facilita a interpretação das atividades. Além disso, a abordagem dos temas integradores (*STEAM*, Protagonismo Juvenil, Mídia Educação e Mediação de Conflitos) está de acordo com o que é proposto pela BNCC, em que se priorizam princípios que objetivam o estímulo à resolução de problemas do cotidiano dos alunos (BRASIL, 2018).

Já no que se refere à etapa de inferência, realizou-se a contagem e classificação dos projetos integradores que possuíam abordagens que permitiam a inclusão de conteúdos de Química ao longo de sua execução ou que estão direcionados para essa área. A partir disso, percebeu-se que os livros didáticos possuem temáticas distintas de projetos integradores e a presença de abordagens de conteúdos de Química é escassa. Referente a isso, a Tabela 02 apresenta os projetos integradores que possuem e permitem que conteúdos de Química sejam explorados.

Tabela 02 - Disposição de conteúdos de Química nos livros de projetos integradores da área de Ciências da Natureza e suas tecnologias no novo PNLD 2021.

Livros Didáticos	Projetos Integradores
1. Identidade em Ação	Projeto 5: Solos: conhecer e entender para conservar e restaurar
2. De olho no futuro	Projeto 1: Petróleo e Plástico Projeto 2: Alimentação Sustentável Projeto 5: Impactos ambientais de um telefone celular
3. Integralis	Não tem
4. Jovem protagonista	Não tem
5. Conhecer e transformar	Projeto 1: Gestão de resíduos: em busca de soluções
6. Integrando saberes	Não tem
7. Vamos juntos, profe!	Projeto 4: Problemas ambientais: riscos e conflitos Projeto 5: Alimentação e sustentabilidade Projeto 6: Produção de brinquedos sustentáveis Projeto 1: Plásticos: por que substituí-los? Projeto 2: Alimentação saudável: qual a importância?
8. +Ação – na escola e na comunidade	Projeto 5: Água da chuva: é possível utilizá-la?
9. Práticas na escola	Projeto 2: Conservação da biodiversidade
10. #Novo ensino médio	Projeto 5: Sustentabilidade e meio ambiente
11. Integração e protagonismo	Projeto 4: Escolhas alimentares, saúde e convivência
12. Ser protagonista	Projeto 5: Qual é o impacto do meu consumo? A química verde como alternativa sustentável
13. Moderna em projetos	Projeto 2: Resíduos <i>versus</i> ambiente

Fonte: Autoria própria, 2022.

Na Tabela 02, verifica-se que três livros (De olho no futuro; Vamos juntos, profe! +Ação – na escola e na comunidade) possuem três projetos integradores cada, constatou-se que é possível empregar conceitos químicos ao longo da elaboração do projeto. Por outro lado, nenhum dos projetos integradores contidos nos livros 3, 4 e 6, enumerados na Tabela 02, possibilitam a inclusão de conteúdos de Química durante sua execução.

No que se refere aos temas integradores dos projetos, verificou-se no livro Identidade em Ação que dois projetos são da temática *STEAM*, dois de Protagonismo Juvenil, um de Mídiaeducação e um de Mediação de Conflitos, como mostra a Tabela 03 a seguir.

Tabela 03 - Títulos dos projetos contidos no livro Identidade em Ação e seus respectivos temas integradores

Nº de projeto	Tema Integrador	Título do projeto
1	<i>STEAM</i> (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática)	Iluminação econômica e ecológica para famílias sem acesso à eletricidade
2	Protagonismo juvenil	Jovens protagonistas de uma sociedade sustentável
3	Mídiaeducação	Saúde e aquecimento global: como mídias informam e desinformam
4	Mediação de conflitos	#DecadaAfro
5	<i>STEAM</i> (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática)	Solos: conhecer e entender para conservar e restaurar
6	Protagonismo juvenil	O diálogo entre arte e ciência

Fonte: autoria própria, 2022.

Todos os projetos deste livro abordam temas com contextos de problemas sociais, que consideram as dificuldades que a sociedade enfrenta e objetiva desenvolver soluções de baixo custo, com impacto social positivo. Observou-se que o projeto 5 poderia conter conteúdos de Química ou incluí-los de forma interdisciplinar, levando em conta que ele está voltado para problemas ambientais, em que é abordado as propriedades dos solos e suas características visando à compreensão e elaboração de propostas que possam ser usadas por produtores rurais.

Já em relação ao segundo livro analisado, De olho no futuro, observou-se que todos os projetos desta obra tratam de questões socioambientais. Desse modo, na Tabela 04, encontra-se a organização dos projetos de acordo com seu tema integrador e título do projeto. Nota-se que os conteúdos de Química podem ser vistos ou incluídos durante o desenvolvimento dos projetos 1, 2 e 5.

Tabela 04 - Títulos dos projetos contidos no livro De olho no futuro e seus respectivos temas integradores

Nº de projeto	Tema Integrador	Título do projeto
1	<i>STEAM</i> (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática)	Petróleo e Plástico
2	Protagonismo juvenil	Alimentação sustentável
3	Mídiaeducação	Saúde: efeitos da (des) informação
4	Mediação de conflitos	Uma forma sustentável de resolver conflitos

5	STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática)	Impactos ambientais de um telefone celular
6	Protagonismo juvenil	Trânsito consciente

Fonte: autoria própria, 2022.

Reconhecendo a relação entre petróleo, plásticos de origem petroquímica e os impactos ambientais gerados pelo consumo desenfreado desse material, os autores desafiam os estudantes a planejar e montar o protótipo de uma embalagem sustentável como alternativa a uma embalagem convencional. Os alunos têm também como objetivo, analisar os impactos ambientais causados pelos resíduos plásticos e vazamentos de petróleo. No projeto 1, a Química poderia ser desenvolvida no estudo dos resíduos sólidos, compreender o descarte correto e uma possível análise dos compostos químicos presentes em determinados resíduos sólidos.

No projeto 2, a procedência da execução do projeto parte de uma análise local (oferta de alimentos orgânicos, pontos de venda, preços), em que os autores sugerem que os estudantes aprendam o que é alimentação sustentável e conheçam as diferenças entre a agricultura convencional e a orgânica, os sistemas agroflorestais e os principais desafios envolvidos na produção de alimentos.

Com relação ao projeto 5, os autores visam fazer com que os estudantes compreendam que, para a produção de equipamentos telefônicos, são necessários minérios cuja obtenção causa grandes impactos socioambientais. O incentivo para substituir aparelhos eletrônicos por novos modelos é cada vez maior, o que agrava o problema do lixo eletrônico. Considerando essas questões, os estudantes compreenderão a importância do consumo consciente em relação aos aparelhos eletrônicos e poderão elaborar uma campanha de conscientização na comunidade deles.

Ao analisar os projetos integradores contidos no livro 3 (Tabela 05), Integralis, percebeu-se que a inclusão de conteúdos de Química ao longo do seu desenvolvimento é limitada. Não sendo possível adicioná-los nas abordagens de forma clara, em que se consiga estabelecer interdisciplinaridade com a temática geral com proposta e com conhecimentos de outras áreas.

Tabela 05 - Títulos dos projetos contidos no livro Integralis e seus respectivos temas integradores

Nº de projeto	Tema Integrador	Título do projeto
1	Mediação de Conflitos	Conflitos e mediações
2	Mídiaeducação	Ciência, fato e desinformação
3	STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática)	Transformações de energia
		3para cuidar do planeta
4	Meio ambiente	Água: poluições e re-ações
5	Protagonismo juvenil	Propriedade intelectual e direitos
6	Saúde	Vida e longevidade

Fonte: autoria própria, 2022.

O livro 4 (Jovem protagonista) explora temáticas de projetos integradores que estão mais relacionadas a temáticas sociais pertinentes na atualidade, conforme se observa na Tabela 06. Desse modo, ao fazer as análises, constatou-se que não há menções ou sugestões do uso de conteúdos de Química durante os projetos.

Tabela 06 - Títulos dos projetos contidos no livro Jovem Protagonista e seus respectivos temas

Nº de projeto	Tema Integrador	Título do projeto
1	STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática)	Exoplaneta
2	Protagonismo juvenil	Nem criança, nem adulto. Quem sou eu?
3	Mídiaeducação	Mitos da ciência: <i>fake science</i>
4	Mediação de conflitos	Diferentes, porém iguais. Como assim?
5	STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática)	Diversos materiais, diversos usos.
6	Protagonismo juvenil	Drogas lícitas: O que eu tenho com isso?

Fonte: autoria própria, 2022.

Já no livro 5 (Conhecer e transformar), ao verificar os projetos, percebeu-se que somente o projeto 1 possibilita a abordagem de conteúdos de Química e a utilização de conceitos durante seu desenvolvimento (Tabela 07). Evidencia-se a interdisciplinaridade no projeto 1, ao passo em que se associa o tema geral relacionado à saúde com o descarte de resíduos sólidos secos e orgânicos.

Tabela 07 - Títulos dos projetos contidos no livro Conhecer e transformar e seus respectivos temas

Nº de projeto	Tema Integrador	Título do projeto
1	STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática)	Gestão de resíduos: em busca de soluções
2	Protagonismo juvenil	Aquecimento global: o futuro em perigo!
3	Mídiaeducação	A comunicação científica na era da internet
4	Mediação de conflitos	Conforto ambiental: para quem?
5	Saúde	Envelhecer no século XXI
6	Protagonismo juvenil	Cuidar de si e ser feliz

Fonte: autoria própria, 2022.

Os projetos integradores do livro 6, integrando saberes, possuem temáticas sociais, principalmente voltadas a pautas sobre preconceitos e inclusão social (Tabela 08). Com isso, nota-se a inviabilidade de abordagens de conteúdos de Química nos projetos.

Tabela 08 - Títulos dos projetos contidos no livro Integrando saberes e seus respectivos temas

Nº de projeto	Tema Integrador	Título do projeto
1	STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática)	Matriz elétrica
2	Protagonismo juvenil	Valorizando a diversidade: a voz das minorias

3	Mídiaeducação	Verdades e mitos científicos: vacinas
4	Mediação de conflitos	Conflitos: mediação para uma cultura da paz
5	Empreendedorismo	Minha primeira empresa
6	STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática)	A cozinha do futuro

Fonte: autoria própria, 2022.

O livro 7 (Vamos juntos, profe!) possui projetos com temáticas socioambientais, tecnológicas e sociais (Tabela 09). Nesse, foi possível identificar que somente no projeto 6 há abordagens mais explícitas relacionadas a conteúdos de Química. O mesmo fala sobre o descarte incorreto dos resíduos e propõe a confecção de brinquedos com esses materiais.

Tabela 09 - Títulos dos projetos contidos no livro Vamos juntos, profe! e seus respectivos temas.

Nº de projeto	Tema Integrador	Título do projeto
1	STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática)	O robô vai roubar meu trabalho?
2	Protagonismo juvenil	Elaborando coletivamente uma agenda para um futuro sustentável
3	Mídiaeducação	Consequências das fake News sobre a saúde pública no Brasil
4	Mediação de conflitos	Problemas ambientais: riscos e conflitos
5	Protagonismo juvenil	Alimentação e sustentabilidade
6	STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática)	Produção de brinquedos sustentáveis

Fonte: autoria própria, 2022.

Já ao analisar os projetos integradores do livro 8 (+Ação – na escola e na comunidade), foi possível ver que os projetos 1, 2 e 5 possuem temas relacionados à tecnologia e problemas socioambientais (Tabela 10). Sendo que o projeto 1 (Plásticos: por que substituí-los?) ganha destaque em relação à inclusão de conteúdos de Química. Este projeto é muito parecido com o projeto 1 do livro 2, De Olho no futuro. A diferença entre eles é que este projeto aborda só a problemática do plástico. Nesse livro, o tema do projeto 1 está mais trabalhado, ou seja, é fácil a percepção da Química. Não possuem um tópico específico para a Química, mas há etapas em que os conteúdos de Química são comentados. Por exemplo, na etapa 2: “Do que o plástico é feito?” apresentam-se os conteúdos sobre polimerização, “Contaminação química e biológica”, descarte, reciclagem e reutilização dos plásticos.

Tabela 10 - Títulos dos projetos contidos no livro +Ação na escola e na comunidade e seus respectivos temas integradores.

Nº de projeto	Tema Integrador	Título do projeto
1	STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática)	Plásticos: por que substituí-los?
2	Protagonismo juvenil	Alimentação saudável: qual é a importância?

3	Mídiaeducação	Ficção científica: ciência ou ficção?
4	Mediação de conflitos	<i>Fake News</i> : como identifica-las e combate-las?
5	STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática)	Água da chuva: é possível utilizá-la?
6	Protagonismo juvenil	Moda e consumo: como praticar ações sustentáveis?

Fonte: autoria própria, 2022.

Na análise do livro *Práticas na escola*, o único projeto que poderá ser desenvolvido algo relacionado à Química é o projeto 2, que tem como tema “Conservação da biodiversidade”, exposto na Tabela 11. O livro apresenta textos informativos a respeito do que é e a importância da biodiversidade, porém de uma maneira ampla. A proposta de produto final dificulta mais ainda a inserção da Química, visto que se tem como resultado a criação de um meio de comunicação, ou seja, voltado para a área da informação e conscientização por meio de palestras.

Tabela 11 - Títulos dos projetos contidos no livro *Práticas na escola* e seus respectivos temas.

Nº de projeto	Tema Integrador	Título do projeto
1	STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática)	Engenharia e qualidade de vida
2	Protagonismo juvenil	Conservação da biodiversidade
3	Mídiaeducação	Prevenção ao uso de drogas
4	Mediação de conflitos	Convivência e conflitos na adolescência
5	Mídiaeducação	Terraformação de Marte
6	STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática)	Radiação: benefícios e riscos de suas aplicações

Fonte: autoria própria, 2022.

Assim como no livro 9, o livro 10 intitulado *#Novo ensino médio*, apresenta apenas um projeto que inclui a Química. A Tabela 12 mostra que esse projeto se denomina “Sustentabilidade e meio ambiente” e seu respectivo tema integrador é o *STEAM*. Este projeto contém vinte e três páginas e somente duas delas são destinadas ao enfoque para a Química. Os assuntos abordados nessas duas páginas são sobre a ciência do lixo, na qual estudam as questões sobre a ciência e a economia do lixo dando ênfase aos compostos químicos presentes em diferentes tipos de lixo.

Tabela 12 - Títulos dos projetos contidos no livro *Novo ensino médio* e seus respectivos temas.

Nº de projeto	Tema Integrador	Título do projeto
1	STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática)	As fotos que você nunca tirou com um <i>smartphone</i>
2	Protagonismo juvenil	O protagonismo e a internet
3	Mídiaeducação	Quem escreveu tudo que está na internet?
4	Mediação de conflitos	Mediação de conflitos: uma postura da escola para a vida

5	STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática)	Sustentabilidade e meio ambiente
6	Mídiaeducação	A tecnologia e seus desafios

Fonte: autoria própria, 2022.

Quanto à análise do livro *Integração e Protagonismo*, notou-se que o projeto 4 aborda os mesmos conteúdos de Química presentes no projeto 2 do livro 2, projeto 5 do livro 7 e projeto 2 do livro 8, todos voltados para o uso de alimentos, alimentação e desperdício de alimentos. O projeto 4 deste referido livro é “Escolhas alimentares, saúde e convivência” (Tabela 13) que tem como tema integrador Mediação de conflitos.

Contudo, vale ressaltar que este projeto dificulta mais a inserção dos assuntos de Química, uma vez que se refere ao ato de informar e conscientizar os alunos sobre os tipos de estilos de alimentação e desenvolver consciência acerca dos motivos que levam as pessoas a fazerem escolhas com relação aos seus hábitos alimentares. Neste projeto, era cabível a implementação da produção de hortas orgânicas e a preparação de composteiras utilizando restos alimentares.

Tabela 13 - Títulos dos projetos contidos no livro *Integração e Protagonismo* e seus respectivos temas.

Nº de projeto	Tema Integrador	Título do projeto
1	STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática)	Estamos sozinhos no universo?
2	Protagonismo juvenil	(Cons) Ciências para as juventudes: vidas em ação
3	Mídiaeducação	Como me vejo, como me veem: o corpo na mídia
4	Mediação de conflitos	Escolhas alimentares, saúde e convivência
5	STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática)	Energia sustentável: perspectivas para o futuro
6	Protagonismo juvenil	Saneamento básico: direito e cidadania

Fonte: autoria própria, 2022.

O livro *Ser Protagonista* apresenta apenas o projeto integrador 5 voltado para a Química. Este vem nomeado de “Qual é o impacto do meu consumo? A Química verde como alternativa sustentável” tendo como tema integrador *STEAM* (Tabela 14). Apesar do livro possuir seis projetos, apenas um aborda a Química inteiramente, este voltado para a Química Verde.

Tabela 14 - Títulos dos projetos contidos no livro *Ser Protagonista* e seus respectivos temas integradores

Nº de projeto	Tema Integrador	Título do projeto
1	STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática)	Quero ser um rocket scientist. Por que não?!
2	Protagonismo juvenil	E a qualidade ambiental do lugar? Usando a arte de rua para gerar reflexão

3	Mídiaeducação	Como ampliar minha voz? O ativismo digital e os desafios dos tempos atuais
4	Mediação de conflitos	Quem domina a quadra da escola? Buscando espaços democráticos e bem-estar
5	STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática)	Qual é o impacto do meu consumo? A Química verde como alternativa sustentável
6	Protagonismo juvenil	Fato ou <i>fake</i> ? Como prevenir uma gravidez?

Fonte: autoria própria, 2022.

Por fim, o livro “Moderna em projetos” apresenta o tema integrador protagonismo juvenil, que pode ser trabalhado por meio da atuação criativa do jovem, em busca de soluções para desafios encontrados nos ambientes de vivência, favorecendo a autonomia, a colocação das ideias em prática, a tomada de decisões e a criatividade. O projeto integrador 2, “Resíduos *versus* ambiente” (Tabela 15), apresenta conteúdos de Química sobre resíduos sólidos, em que traz a problemática do cuidado com o meio ambiente e a importância de fazer o descarte e a reciclagem correta. Vale enfatizar que apenas este e o livro Ser Protagonista apresentam conteúdos de Química mencionados diretamente no livro. Nele, as questões propostas pretendem levar os estudantes a tomarem consciência de que são produtores de lixo. Ao longo das etapas, os alunos poderão compreender para onde vai o lixo, como fazer compostagem doméstica, identificar os perigos do lixo radioativo e desenvolver um produto final uma instalação artística.

Tabela 15 - Títulos dos projetos contidos no livro Moderna em projetos e seus respectivos temas.

Nº de projeto	Tema Integrador	Título do projeto
1	STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática)	Energia limpa
2	Protagonismo juvenil	Resíduos <i>versus</i> ambiente
3	Mídia educação	Epidemias: desafios da saúde pública
4	Mediação de conflitos	Qual é o preço do avanço?
5	Protagonismo juvenil	Estudante empreendedor
6	Mídia educação	Uma ferramenta no combate às <i>fake News</i>

Fonte: autoria própria, 2022.

Verifica-se que grande parte dos livros possuem abordagens relacionadas ao meio ambiente, o que possibilita a inclusão de conceitos de Química durante seu desenvolvimento. Esse tipo de correlação é importante, pois possibilita que os alunos compreendam as transformações da natureza e também consigam visualizar a presença de conteúdos de Química em seu cotidiano. Nesse sentido, Nunes et al. (2014) aborda a interdisciplinaridade estabelecida entre o ensino de Química e temáticas como meio ambiente, que contribuem com a formação

do aluno enquanto futuro profissional e cidadão. Magalhães e Pereira (2019) também mencionam que os projetos integradores possibilitam o desenvolvimento de competências e habilidades que serão úteis na sua vida acadêmica e profissional.

Para Farias et al. (2011) os alunos possuem certa dificuldade em associar a Química ao seu cotidiano muitas vezes dispondo de conhecimentos prévios e, por isso, é necessário a intervenção do professor agindo como mediador, traçando metas para a construção do saber dos alunos. Assim, os autores Augusto e Caldeira (2007) reiteram que a aplicação de aulas interdisciplinares é necessária, visto que os professores devem tentar desenvolver estratégias educacionais para diminuir as dificuldades enfrentadas pelos discentes.

Beyer e Uhmman (2021) também analisaram os livros deste trabalho, mas tendo o enfoque na temática de sustentabilidade nos projetos integradores. Os autores também concluíram a presença eminente desse tema e que houve um avanço em relação à abordagem da sustentabilidade, o que mostra a importância e a preocupação que se tem em relação à construção e à recuperação de valores sociais, ambientais e políticos na esfera da escola e da comunidade.

Silva e Santos (2018) fazem duras críticas com relação a nova atualização da BNCC, pois para eles, não há a necessidade da criação de mais um documento que vise a melhoria da educação, tendo em vista que, já existem documentos que atendem à legislação educacional como os PCNs (Parâmetros Curriculares Nacionais), as DCNEM (Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio) e os PCNEM (Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio). Esses documentos foram feitos com a ideia de atender à demanda do mínimo nacional e com essas atualizações da BNCC subentende-se que estes não são suficientes para atender as demandas dos problemas educacionais.

CONCLUSÕES

Em virtude dos fatos mencionados entende-se que, mesmo com os avanços tecnológicos, a utilização de livros didáticos é de extrema relevância na vida do professor e do aluno. Isso porque um livro elaborado de forma correta e com objetivos centrais alinhados ao desenvolvimento concreto do aluno faz com que facilite o processo de aprendizagem. À vista disso, com a implementação dos projetos integradores na matriz curricular de algumas escolas do ensino médio fez-se necessário analisar a abordagem de conteúdos sobre a Química nos livros de Projetos Integradores da área de Ciências da Natureza, uma vez que são fundamentais para se compreender como os conceitos passariam a ser tratados nessa perspectiva interdisciplinar. Foi preciso investigar também como os conteúdos de Química seriam

estudados em sala de aula nos Projetos Integradores, atentando-se principalmente para a abordagem desses conteúdos no âmbito dos quatro temas integradores: *STEAM*, Protagonismo Juvenil, MídiaEducação e Mediação de Conflitos.

Assim, fez-se a descrição de como os projetos relacionados aos conteúdos de Química estavam sendo abordados no âmbito dos projetos relativos aos quatro temas integradores e identificou-se a existência e a operacionalização da perspectiva de abordagem interdisciplinar de conteúdos relacionados à Química nos livros didáticos de projetos integradores da área de Ciências da Natureza no novo PNLD.

Constatou-se que, dos treze livros analisados, apenas dois continham um projeto associado diretamente à Química. Dessa maneira, os demais livros não possuíam conteúdos associados diretamente à Química, mas poderiam ser associados dependendo do projeto integrador a ser trabalhado. Em referência aos temas integradores, estes estavam presentes nos projetos e alinhados ao currículo da BNCC, mas não estavam associados aos conteúdos de Química, uma vez que esses temas visam à resolução ou amenização de problemas sociais, culturais ou relacionado à cidadania.

REFERÊNCIAS

AUGUSTO, T.G.S.; CALDEIRA, A.M.A. **Dificuldades para a implantação de práticas interdisciplinares em escolas estaduais, apontadas por professores da área de ciências da natureza**. Investigações em Ensino de Ciências – V12(1), p.139-154, 2007.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições, 70. 1977.

BEYER, E. C.; UHMANN, R. I. M. Potencial da sustentabilidade em livros didáticos projetos integradores da área de ciências da natureza. In: I Simpósio de Pós-Graduação do Sul do Brasil, Universidade Federal da Fronteira Sul, 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília-DF: MEC, 2018.

CÂMARA, R. H. Análise de conteúdo: da teoria à prática em pesquisas sociais aplicadas às organizações. **Revista Interinstitucional de Psicologia**, Brasília, v. 2, n. 6, p.179-191, dez. 2013.

CURY, C. R. J. O livro didático como assistência ao estudante. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 9, n. 26, p.119-130, 2009.

DOMINGUINI, L.; ORTIGARA, V. Análise de conteúdo como metodologia para seleção de livros didáticos de química. **Encontro Nacional De Ensino De Química**, Brasília, 2010.

FARIAS, E.S.; OLIVEIRA, A.C.; OLIVEIRA, J.C.C. **Aulas de reforço de química na 1ª série do ensino médio do IFRR – Campus Novo Paraíso**. Norte Científico, v.6, n.1,

dezembro de 2011.

FREITAS, K. N.; RODRIGUES, H. M. O livro didático ao longo do tempo: a forma do conteúdo. **DAPesquisa**, Florianópolis, v. 3, n. 5, p. 300 – 307, 2008.

FRISON, M. D. Livro didático como instrumento de apoio para construção de propostas de ensino de ciências naturais. **VII Encontro Nacional de Pesquisa de - Educação em Ciências**, Florianópolis, 2009.

MAGALHÃES, W. A. M.; PEREIRA, A. L. S. MAGALHÃES, W.; PEREIRA, A. L. O uso da aprendizagem baseada em problemas no ensino técnico: projetos integradores como experiência interdisciplinar. **Educitec**, Manaus, v. 5, n. 12, p. 274-287, dez. 2019.

MANTOVANI, K. P. **O programa nacional do livro didático – PNLD: impactos da qualidade no ensino público**. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-Graduação em Geografia Humana, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

NUNES, R. R.; BENETTI, F.; PIGATIN, L. B. F.; MARTELLI, L. F. A.; REZENDE, M. O. O. Experimentos em Química do Solo: Uma Abordagem Interdisciplinar no Ensino Superior. **Rev. Virtual Quim.**, v. 6, n. 2, p. 478-493, 2016.

ROSA, G. B. A organização curricular do curso Técnico em Química integrado ao ensino médio: caminhos para construção do currículo integrado. **Caderno Pedagógico: Projetos Integradores**, Fortaleza, 2020.

SANTOS, F. F. O professor e o livro didático: implicações metodológicas na prática de ensino em geografia. In: **Encontro Internacional De Formação De Professores E Fórum Permanente De Inovação Educacional**, Sergipe - Paraíba, v. 9, 2016.

SANTOS, V. A.; MARTINS, L. A importância do Livro Didático. **Candombá: Revista Virtual**, Salvador, v. 7, n. 1, p. 20-33, dez. 2011.

SILVA, M. V. Da.; J. M. C. T. A bncc e as implicações para o currículo da educação básica. In: **Congresso Nacional da Diversidade do Semiárido**. Anais CONADIS. Campina Grande: Realize Editora, 2018.

ZACHEU, A. A. P.; CASTRO, L. L. O. Dos tempos imperiais ao PNLD: a problemática do livro didático no Brasil. **Jornada Do Núcleo De Ensino De Marília**, v. 14, p. 1-12, 2015.

Submetido em: 30/10/2024

Aceito em: 29/11/2024

Publicado em: 30/04/2025

Avaliado pelo sistema *double blind review*

CADEIAS DE MARKOV APLICADO A RUÍNA DO JOGADOR COMO ARGUMENTO CONTRA APOSTAS

CADENAS DE MARKOV APLICADAS A LA RUINA DEL JUGADOR COMO ARGUMENTO EN CONTRA DE LAS APUESTAS

MARKOV CHAINS APPLIED TO THE GAMBLER'S RUIN AS AN ARGUMENT AGAINST GAMBLING

DOI: <https://doi.org/10.31692/2595-2498.v8i1.248>

KAUANA RODRIGUES DA SILVA

Graduanda em Licenciatura em Matemática, IFPI, caang.2024119lmat0001@aluno.ifpi.edu.br

SAMUEL VITOR ALVES DA ROCHA

Graduando em Licenciatura em Matemática, IFPI, caang.2024119lmat0018@aluno.ifpi.edu.br

EDEM ASSUNÇÃO BAIMA NETO

Mestre em Matemática, IFPI, edem.baima@ifpi.edu.br

HILQUIAS SANTOS DE OLIVEIRA

Mestre em Matemática, IFPI, hilquias.santos@ifpi.edu.br

RESUMO

O presente artigo tem como objetivo investigar, usando como ferramenta argumentativa as cadeias de Markov, a probabilidade de ruína do jogador em jogos de azar, tomando como base o jogo "Fortune Tiger". A análise parte do questionamento sobre a viabilidade de estratégias de apostas e propõe uma abordagem matemática, a fim de mostrar como as chances envolvidas levam o jogador à ruína, independente do estilo de aposta. Temos por base teórica o uso das cadeias de Markov, um modelo probabilístico que permite analisar processos estocásticos de forma a identificar a transição entre estados possíveis, como vitórias e derrotas consecutivas em um jogo. Neste caso, olhamos em especial para uma aplicação no problema adaptado da ruína do jogador, que é frequentemente discutido no campo da teoria dos jogos e probabilidade. A metodologia consiste em aplicar o problema da ruína com dados probabilísticos extraídos através de medições no jogo em questão, e comparar o resultado com simulações numéricas feitas em python, usando como critério de análise a transição de estados no decorrer do jogo em duas situações diferentes, a saber, no caso em que a banca possui mais dinheiro que o apostador, e no caso em que apostador e banca possuem valores iguais. Os resultados confirmam a hipótese de que, independente do estilo ou estratégia de aposta, o jogador enfrenta uma probabilidade alta de ruína a medida que o número de jogadas aumenta. Tais resultados fortalecem o argumento contra a viabilidade dos jogos de aposta, destacando a inevitabilidade da perda, mesmo em cenários onde o jogador adota estratégias conservadoras.

Palavras-chave: Cadeias de Markov; Ruína do jogador; Fortune Tiger; Matrizes; Modelagem.

RESUMEN

El presente artículo tiene como objetivo investigar, utilizando como herramienta argumentativa las cadenas de Markov, la probabilidad de ruina del jugador en juegos de azar, tomando como base el juego "Fortune Tiger". El análisis parte del cuestionamiento sobre la viabilidad de las estrategias de apuestas y propone un enfoque matemático para mostrar cómo las probabilidades involucradas llevan al jugador a la ruina, independientemente del estilo de apuesta. Nuestra base teórica es el uso de las cadenas de Markov, un modelo probabilístico que permite analizar procesos estocásticos para identificar la transición entre estados posibles, como victorias y derrotas consecutivas en un juego. En este caso, nos centramos especialmente en una aplicación del problema adaptado de la ruina del jugador, que es frecuentemente discutido en el campo de la teoría de juegos y probabilidad. La metodología consiste en aplicar el problema de la ruina con datos probabilísticos extraídos a través de mediciones en el juego en cuestión, y comparar los resultados con simulaciones numéricas realizadas en Python, utilizando

como criterio de análisis la transición de estados a lo largo del juego en dos situaciones diferentes, a saber, en el caso en que la banca tiene más dinero que el apostador, y en el caso en que el apostador y la banca poseen valores iguales. Los resultados confirman la hipótesis de que, independientemente del estilo o estrategia de apuesta, el jugador enfrenta una alta probabilidad de ruina a medida que aumenta el número de jugadas. Estos resultados refuerzan el argumento en contra de la viabilidad de los juegos de azar, destacando la inevitabilidad de la pérdida, incluso en escenarios donde el jugador adopta estrategias conservadoras.

Palabras clave: Cadenas de Markov; Ruina del jugador; Fortune Tiger; Matrices; Modelado.

ABSTRACT

The present article aims to investigate, using Markov chains as an argumentative tool, the probability of player ruin in gambling, based on the game "Fortune Tiger." The analysis begins by questioning the viability of betting strategies and proposes a mathematical approach to show how the odds involved lead the player to

ruin, regardless of the betting style. Our theoretical basis relies on the use of Markov chains, a probabilistic model that allows the analysis of stochastic processes in order to identify the transition between possible states, such as consecutive wins and losses in a game. In this case, we focus specifically on an application to the adapted problem of the gambler's ruin, which is frequently discussed in game theory and probability. The methodology consists of applying the ruin problem with probabilistic data extracted through measurements from the game in question and comparing the results with numerical simulations performed in Python, using as an analysis criterion the

state transitions throughout the game in two different situations: first, when the house has more money than the player, and second, when the player and the house have equal amounts of money. The results confirm the hypothesis that, regardless of the betting style or strategy, the player faces a high probability of ruin as the number of plays increases. These findings strengthen the argument against the viability of gambling, highlighting the inevitability of loss, even in scenarios where the player adopts conservative strategies.

Keywords: Markov Chains; Gambler's Ruin; Fortune Tiger; Array; Modeling.

INTRODUÇÃO

Existe uma frase bem conhecida que diz que “a loteria é um imposto para quem não sabe matemática”. Brincadeiras à parte, um espírito crítico fundamentado em conceitos matemáticos parece ser inexistente ante a quantidade de pessoas que tem perdido dinheiro em apostas atualmente. Se faz necessário a comunicação sobre as consequências do desejo de obter lucro através de jogos de azar.

Desta feita, o presente artigo tem por objetivo investigar a probabilidade de ruína de um jogador no jogo “Fortune Tiger”, independente da estratégia, utilizando como ferramenta investigativa as cadeias de Markov. Digitais influencers, atletas, times de futebol, mídias tem propagado, mesmo que com ressalvas sobre o lúdico que advém das apostas. O momento em que vivemos, o processo de legalização de sites de apostas com finalidade de arrecadação tributária e transparência quanto às empresas de apostas, requer um estudo mais aprofundado sobre os benefícios e prejuízos de ações institucionais neste sentido, a fim de mensurar os impactos não somente tributários, mas também sociais.

Para isto, fazemos um levantamento dos estudos feitos sobre jogos patológicos, e sua relação com as recentes ações do governo; apresentamos a fundamentação teórica matemática necessária para compreensão das ruína do jogador, e aplicamos o modelo e o replicamos em um ambiente computacional.

Os resultados mostram que o argumento contra a viabilidade de apostas de longo prazo é fortalecido pelo argumento das cadeias de markov, em diferentes cenários. O estudo busca ampliar a discussão sobre a inevitabilidade da perda em jogos de azar, mesmo em cenários onde o jogador adota comportamentos conservadores.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Na história do Brasil, em distintas épocas, os jogos de azar estão presentes e são inerentes ao brasileiro. O jogo mais intrínseco na sua cultura é o “jogo do bicho”, criado em 1892 pelo barão João Batista Viana Drummond, fundador do Jardim Zoológico no Rio de Janeiro, com o fito de atrair o público para o zoológico diante das dificuldades financeiras enfrentadas na época, sendo caracterizado por apostas em números que simbolizavam 25 animais do zoológico. No entanto, diante da sua popularização a nível nacional, essa prática é dita como ilegal segundo o artigo 58 da Lei de Contravenções Penais nº Lei 3688 (Brasil, 1941).

A priori, destaca-se que há inúmeros conceitos e pensamentos diferentes a respeito dos jogos de azar. A Lei de Contravenções Penais nº Lei 3.688 considera jogos de azar sendo “O jogo em que o ganho e a perda dependem exclusiva ou principalmente da sorte (Brasil, 1941).

Consoante a essa definição, o jogo de azar limita-se a depender somente de eventos aleatórios, em que não precisa de habilidades ou estratégias do jogador (Duarte, 2006). Dessa maneira, com base nas definições citadas, pode-se entender que o fator predominante do jogo de azar é a sorte, logo, nota-se que a imprevisibilidade aplicada nessa atividade seduz as pessoas a jogar, pois as mesmas agarram-se na ilusão da sorte em jogo para “mudar de vida” e obterem lucro “fácil”, pois independe da interferência do jogador no resultado.

No entanto, na dissertação defendida por Andrade (2017), a definição de jogo de azar contrapõe o aspecto do acaso como determinante de um resultado possível:

Os jogos de azar são aqueles em que a probabilidade de vitória é menor que a probabilidade de derrota. Esses tipos de jogos não dependem de sorte ou azar e nem somente das habilidades do jogador, mas de uma realidade que foi produzida baseada em probabilidade matemática. [...] Considera-se também como jogos de azar aqueles que envolvem apostas e dinheiro, pois a probabilidade inferior de vitória leva o jogador ao prejuízo (ANDRADE, 2017, p. 14).

De maneira geral, o jogo de azar está relacionado ao fato do jogador poder apostar um determinado valor sob um jogo específico, onde pode ganhar ou perder. Os principais jogos de apostas são os caça-níqueis, jogos de loterias, jogos de cartas, roletas e apostas esportivas.

A sociedade está em constante evolução, principalmente no que concerne a tecnologia. Com o advento da Internet, houve um crescimento expressivo no mercado de apostas online, chamadas de bets, no Brasil, o que facilitou o rápido acesso às plataformas digitais. Além disso, por estar inserida no mundo virtual, o lucro obtido nas apostas é feito de maneira rápida, tornando ainda mais atrativa as apostas online para as pessoas.

As principais apostas nesse mundo digital são as apostas esportivas e cassinos online, como o “jogo do tigrinho”. As apostas esportivas são caracterizadas pelo palpite do jogador

acerca de um determinado evento esportivo, assim, é apostado um valor que, em caso de acerto, gera lucro, ao contrário, perda do valor inicial de aposta (HUBÁČEK, ŠOUREK, ŽELEZNÝ 2019 *apud* GUSMÃO 2024). Destacam-se as casas de apostas dessa modalidade: Betano, Bet365, Sportingbet e SuperBet.

Segundo Antunes (2024) em relação ao jogo de casino mais popular do Brasil, devido à sua propagação midiática e o alto número de pessoas vítimas de golpes feitos nesse jogo:

No meio digital o Fortune Tiger, popularmente nomeado como Jogo do Tigrinho, é um Jogo de azar, caracterizado como uma espécie de caça-níquel onde as máquinas têm um design característico com rolos (também chamados de bobinas) que exibem diversos símbolos, como números, letras ou ícones temáticos. O jogador insere moedas, fichas ou créditos, gira os rolos e espera que os símbolos se alinhem de maneira específica nas chamadas linhas de pagamento. Se os símbolos correspondentes se alinharem de acordo com as regras do jogo, o jogador ganha um prêmio (Antunes, 2024, p. 13).

Nos últimos anos, as apostas esportivas e cassinos online têm ganhado um papel de destaque nos veículos de comunicação, como a televisão, internet, anúncios pagos em sites e nas mídias digitais, devido ao crescente e significativo números de apostadores nas plataformas de jogos de azar. Tal cenário traz consigo a necessidade de debater acerca dos prejuízos que o vício em apostas acarreta na vida das pessoas.

Conforme Omais (2009) “os jogos de azar seduzem milhares de pessoas através do lúdico combinado à sorte, bem como ao prazer associado à probabilidade de ‘ganhar’”. Nesse sentido, devido à visão de entretenimento que a sociedade tem dos jogos de azar, ainda é escassa a disseminação de informações a respeito das consequências à saúde que essa prática provoca nos indivíduos, uma vez que, a partir do momento em que o jogador começa a apostar de maneira compulsiva, ficará sujeito a desenvolver problemas de caráter psíquicos, como a patologia nomeada de jogo patológico.

A priori, de acordo com Carvalho *et al.* (2005) tem-se a definição de jogo patológico:

“Jogo patológico” pode ser definido como comportamento recorrente de apostar em jogos de azar apesar de consequências negativas decorrentes dessa atividade. O indivíduo perde o domínio sobre o jogo, tornando-se incapaz de controlar o tempo e o dinheiro gasto, mesmo quando está perdendo (Carvalho *et al.*, 2005, p. 218).

Ademais, Gross (1968 *apud* ANDRADE, 2017), afirma que “existem três fatores que estimulam as pessoas a jogar: o lucro das apostas, o desafio e as emoções.” Acrescentado a esse pensamento, atualmente no Brasil, há um quarto fator responsável por induzir as pessoas à essa prática: os influenciadores digitais no meio midiático. Os influenciadores devido ao seu poder de alcance nas mídias sociais, promovem os jogos de cassinos online através da publicidade paga; conteúdos visuais em tempo real; dicas de como jogar para obter lucro;

anúncios em suas redes sociais, bem como a divulgação dos seus “luxos” proporcionados por esse tipo de jogo para estimularem a participação do seu público no mercado virtual de apostas (ANTUNES, 2024).

Antunes (2024) ainda comenta sobre a responsabilidade dos influenciadores digitais na promoção de jogos de apostas online:

Embora os influenciadores digitais tenham um poder persuasivo mediante aos seus seguidores/consumidores, e por isso possuem responsabilidades civis quando promovem jogos de azar na internet, na prática a responsabilização efetiva não ocorre de maneira satisfatória, até porque ainda não há jurisprudência sobre o assunto (Antunes, 2024, p. 15).

Desse modo, com base nesses autores, entende-se que a condição de viciado em apostar não acontece de maneira rápida, e sim, decorre de repetidos e compulsivos comportamentos do jogador dentro dos jogos de azar, desencadeados pela excitação de querer mais ganhos financeiros, bem como a necessidade de sentir novamente o prazer proporcionado pela gratificação, mesmo com eventuais perdas, ele não consegue parar de jogar. Logo, o indivíduo entra em um ciclo vicioso que, tende, em maior escala, progredir para o desenvolvimento do jogo patológico.

De acordo com o Manual Diagnóstico e Estatísticos de Transtornos Mentais, DMS – 5 (2014), os critérios empregados para diagnosticar o jogo patológico no jogador são: o desejo de apostar altas quantias para obtenção ganhos maiores; inquietação e estresse; esforços recorrentes e sem êxito para estar sob o controle do jogo ou parar de jogar; preocupação frequente acerca de apostas passadas e planejamentos de futuros valores para apostar; sentimentos de angústia, ansiedade, tristeza e impotência diante do jogo; desejo de recuperar quantias perdidas em apostas anteriores; comportamento mentiroso sobre sua relação com os jogos de apostas; perda de relacionamentos, ingerência financeiras, profissionais e educacionais; necessidade das pessoas para obter dinheiro para saldar prejuízos financeiros, o que acaba por gerar inúmeras consequências negativas para o indivíduo inserido nesse contexto.

Ademais, no contexto hodierno brasileiro, a falta de uma legislação precisa acerca da prática de jogos de apostas online faz com que a sociedade permaneça exposta aos malefícios que essa modalidade acomete a quem joga, resultando em um número maior de vítimas. Segundo Mateus Rodrigues e Hamanda Viana (2024) pelo portal de notícias G1, divulgaram que “Estudo do Banco Central indicou uso de recursos do programa social em sites de apostas [...] Estima-se que, em agosto de 2024, 5 milhões de pessoas pertencentes a famílias beneficiárias do Bolsa Família (PBF) enviaram R\$3 bilhões às empresas de apostas, diz o BC.”

Diante do exposto, o Governo Federal decidiu restringir meios de pagamentos que envolvam esse programa social em apostas virtuais a fim de proteger as pessoas que estão em situação de vulnerabilidade socioeconômica. A esse respeito, Menezes (2023) pondera que a migração dos jogos de azar/apostas para o mercado virtual implica em uma criação de um projeto de lei eficiente, pois a população carece de informações legais sobre o tema, o que provoca, sobretudo, “a exposição irrestrita ao vício”.

ANDREY MARKOV

Alguns resultados da matemática são tão reluzentes, que só são ofuscados pela história do seu criador. Talvez, aqui tenhamos este caso. A história de alguém que não levou em consideração o peso do seu nome, construído por anos, para interferir nos rumos do futuro. Quem olha a grandeza das cadeias de Markov, ou até mesmo as contribuições deste no cálculo, teoria das probabilidades, frações contínuas, não imagina as dificuldades enfrentadas por Andrei Andreyevich Markov, que chamaremos de Markov a partir daqui.

Apesar de não ter problemas financeiros na sua infância - a mãe, Nadezhda Petrovna era filha de um funcionário público, e o pai, Andrei Grigorievich Markov era escriturário. O'Connor (2006) destaca a saúde debilitada não só de Markov, a tal ponto que até os dez anos, este ainda precisava usar muletas para andar, mas também a de seu irmão que faleceu aos 25 anos. Não se sabe exatamente como e porquê, mas fato é que ainda na infância, Markov adquiriu gosto pela rainha das ciências.

De modo desbalanceado, apesar de ruim em outras disciplinas da formação básica, ele era excepcional em matemática. Segundo o site Academia Lab, "Ele frequentou a St. Petersburg Grammar School, onde alguns professores o viam como um aluno rebelde. Em seus estudos, ele teve um desempenho ruim na maioria das disciplinas além da matemática" (ACADEMIA LAB, s.d.), em contrapartida, sua atuação na matemática era excepcional. Ele escreveu um artigo ainda no ginásio sobre equações diferenciais ordinárias, que apesar de não ser inovador, lhe levou a conhecer professores universitários e seu caminho intelectual foi direcionado desde então. Ele passa a ser orientando de Chebyshev que “frequentemente encorajava uma atmosfera de pesquisa ao propor novas questões e problemas para seus alunos investigarem.” O'Connor (2006).

Markov é simplesmente brilhante em todos os seus trabalhos, prova disso é a sua premiação por seu ensaio que relacionava a solução de equações diferenciais, objeto de pesquisa desde a sua infância, com frações contínuas, campo de estudo de Chebyshev. Sobre a sua tese, O'Connor *apud* Delone (2006) escreve:

Este trabalho, muito estimado por Chebyshev, representa uma das melhores realizações da escola de teoria dos números de São Petersburgo, e talvez até mesmo de toda a matemática russa. Basta lembrar os tipos de questões no campo da aproximação racional que naquela época preocupavam os teóricos dos números mais proeminentes da França e da Alemanha, para apreciar o quanto mais profundamente no campo Markov havia penetrado. Portanto, talvez não seja surpreendente que, embora a dissertação tenha sido publicada imediatamente (em francês no *Mathematische Annalen*), ela não tenha sido geralmente absorvida pelos matemáticos da Europa Ocidental, até que, de 1910 a 1920, os matemáticos de Berlim Frobenius e Remak tentaram dominar o conjunto de ideias contidas no trabalho de Markov. (O'Connor *apud* Delone 2006)

Sua atuação docente é profundamente marcada pelo amor à docência. Ele se torna professor na Universidade de São Petersburgo em a partir de 1886 e se aposenta formalmente em 1905. Entretanto, continua a lecionar até o fim da sua vida. Alguns fatos marcam sua trajetória neste sentido, que devem ser trazidos à tona. Já antes de 1905, a Rússia passava por instabilidades e insatisfação com o czar. Em 1903, Lênin escreve uma carta, incitando os estudantes a participarem da revolução, desenvolvendo o pensamento proletário, ao invés do pensamento “livre” desejado pelos bolcheviques, pois serve aos interesses da mentalidade burguesa, segundo o pensamento de Lênin (Teoria e Revolução). Uma vez inflamados, tem-se uma onda de revolta que culmina no Domingo sangrento, em 9 de janeiro de 1905, quando vários cidadãos que foram ao palácio do czar foram mortos pela guarda imperial. (Ascher, 1988).

A partir daí, o governo obriga todos os professores e conferencistas a espionarem seus alunos. Não fica claro nas leituras bibliográficas sobre Markov, seu espectro ideológico, mas podemos afirmar que ele era um defensor voraz do pensamento livre. Segundo a (ACADEMIA LAB), “Markov recusou-se a aceitar este decreto e escreveu uma explicação na qual se recusava a ser um “agente da governança”. Markov foi afastado de suas funções de professor na Universidade de São Petersburgo e, portanto, decidiu se aposentar da universidade.” Enquanto a dinastia celebra seus 300 anos de poder, Markov promove a celebração dos 200 anos da Lei dos grandes números, teorema fundamental da teoria geral das probabilidades, mostrando seu apreço pelo conhecimento ante a soberba. e em 1917, quando explode uma nova revolução, ele solicita que seja enviado para Zaraysk, uma cidade pequena e interiorana, e vai ensinar gratuitamente no secundário, equivalente ao nosso ensino médio. Ele ainda voltou anos mais tarde para São Petersburgo para aproveitar os anos finais da sua vida, talvez com maior conforto, e fazendo o que amava: lecionando. Em 20 de julho de 1922, aos 66 anos de idade, mas com um legado que perdurará.

PROBABILIDADE

Para compreendermos melhor a ruína do jogador, se faz necessário a revisão de alguns conceitos em probabilidade. Usaremos como base Lima (2013). Chamaremos de espaço amostral o conjunto de todos os resultados possíveis de uma experiência aleatória. Representaremos o espaço amostral por S e só vamos considerar aqui caso de S ser finito ou infinito enumerável. Os subconjuntos de S serão chamados de eventos. Diremos que um evento ocorre quando o resultado da experiência pertence ao evento.

Lima (2013, p.122) define probabilidade como uma função que associa a cada evento A um número $P(A)$ de forma que:

- i) Para todo evento A , $0 \leq P(A) \leq 1$
- ii) $P(S) = 1$
- iii) Se A e B são eventos mutuamente excludentes, isto é, eventos que não podem ocorrer simultaneamente ($A \cap B = \emptyset$), então $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$.

Dois conceitos importantes para a nossa pesquisa são o conceito de modelos equiprobabilísticos e modelos frequenciais. Consideremos o primeiro caso. Se temos n elementos no espaço amostral e queremos que todos os eventos unitários tenham a mesma probabilidade, devemos atribuir a cada evento unitário a probabilidade $1/n$. Não poderia ser de outra forma, pois, se $S = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ e $P(x_1) = P(x_2) = \dots = P(x_n) = k$, temos por iii)

$$1 = P(S) = P\{x_1, x_2, \dots, x_n\} = P(\{x_1\} \cup \{x_2\} \cup \dots \cup \{x_n\}) \quad (1)$$

$$= P(\{x_1\}) + P(\{x_2\}) + \dots + P(\{x_n\}) \quad (2)$$

$$= k + k + \dots + k = nk, \text{ donde } k = \frac{1}{n} \quad (3)$$

Podemos citar aqui, em teoria, um roleta que escolhe números. Cada número tem possibilidade igual de ser escolhido. Agora no caso de roletas individuais (que formam uma coluna) de jogos como o “fortune tiger”, nosso jogo patológico em estudo, temos que alguns elementos têm frequência maior que outros, pois existem repetições dos mesmos. A distribuição não é equitativa, e sim, frequencial. Cada roleta coluna possui sete elementos, dos quais um é coringa, mas não temos como saber a frequência de cada elemento, pois se trata de uma animação. Para calcularmos a probabilidade de 3 roletas conjuntas, consideramos os possíveis subconjuntos possíveis do nosso espaço amostral. Mais uma vez, uma vez que se trata de uma animação, e não um caça níquel real, não temos como realizar um cálculo preciso de probabilidades, a não ser usando a Lei dos grandes números, e determinando as probabilidades

através de um grande número de observações. Mas podemos colocar uma cota superior às probabilidades, usando o modelo equiprobabilístico. Neste caso, considerando que o resultado favorável pode aparecer de cinco modos possíveis (três linhas, e duas diagonais), e levando em conta que o conjunto de três iguais pode ser obtido pelo mesmo elemento (sete casos) ou usando um coringa e dois idênticos (seis casos) ou usando dois coringas e um diferente (seis casos), temos um total de dezenove formas vencedoras para uma linha ou diagonal, o que nos dá :

$$\text{Casos favoráveis } 19 \times 5 = 95 \quad (4)$$

Assim, como a tela apresenta três colunas com três elementos por coluna, e sem repetição de elementos por coluna, temos que a probabilidade é dada por:

$$P(A) = \frac{95}{210^3} = 0,00103\% \quad (5)$$

Entretanto, o jogo informa que possui uma RTP (return to player) de 96.81% (Slotozilla, 2024). Isto significa que, em média, e a longo prazo, a cada 100 dólares apostados, o jogador recupera R\$96,81. Mas isto é calculado, considerando apostas mínimas num valor mínimo de 10.000 rodadas, o que torna inviável a jogabilidade.

CADEIAS DE MARKOV

Usaremos como base aqui a dissertação de Santos (2022) para as definições. Um Processo Estocástico $\{X_t: t \in T\}$ é chamado Markoviano quando, para qualquer tempo $t_1 < t_2 < \dots < t_n < t_{n+1}$, a distribuição condicional de X_t para os valores dados de $X_{t_0}, X_{t_1}, \dots, X_{t_n}, X_{t_{n+1}}$, dependem somente de X_{t_n} . Em outras palavras:

$$P(X_{t+1} = j \mid X_0 = k_0, X_1 = k_1, \dots, X_{t-1} = k_{t-1}, X_t = i) = P(X_{t+1} = j \mid X_t = i) = p_{ij} \quad (6)$$

Desta feita, uma cadeia de Markov é um processo probabilístico que tem a propriedade Markoviana. A fim de delimitar nosso trabalho, trataremos os estados como sendo discretos, pois representam rodadas e a probabilidade das mudanças entre os estados como constantes, uma vez que cada rodada de aposta teria, em teoria, a mesma probabilidade, invariante ao tempo.

Dada uma cadeia de Markov com estados 1, 2, ..., N, podemos representar a probabilidade de transição do estado i para o estado j através de uma matriz P , cujos valores a_{ij} equivalem a probabilidade p_{ij} em (6). Chamamos esta matriz P de matriz de transição de probabilidade. Assim temos um importante resultado que nos mostra que, conforme Golmakani (2021, p.5), “Se P é a matriz de transição de uma cadeia de Markov, a ij -ésima entrada da matriz P^n nos dá a probabilidade de que a cadeia de Markov, a partir do estado s_i , esteja no estado s_j , após n passos.”

Podemos aplicar, a título de exemplo, num contexto esportivo. Considerando as nuances de um time de futebol, vitórias e derrotas afetam a moral do time para a próxima partida. Consideremos o modelo em Costa (2021, p.3):

Foram observados alguns dados do time de futebol Flamengo. Ele nunca empata dois jogos seguidos. Se ele empata, as probabilidades de ele ganhar ou perder o próximo jogo são iguais. Se a vitória ocorreu no jogo atual, com a empolgação, a probabilidade de ganhar ou empatar no próximo jogo é de $1/2$ e $1/4$, respectivamente. Se a derrota vier no jogo atual, a probabilidade de ganhar na próxima partida diminui para $1/4$ e a de perder novamente aumenta para $1/2$. (Costa 2021, p.3)

Podemos pensar na seguinte matriz de transição, onde as linhas e colunas seguem a ordem VITÓRIA, EMPATE, DERROTA:

(0,5 0,25 0,25 0,5 0 0,5 0,25 0,25 0,5)

Fonte: Própria (2024)

Assim, calculando por exemplo P^6 , e de posse do teorema, temos que a chance de uma vitória daqui a seis rodadas, partindo de uma derrota, é de 40%.

São várias as aplicações das cadeias de Markov. Boldrini (1980), nos fornece alguns exemplos, como por exemplo, na previsão do clima, onde temos a propriedade Markoviana aplicada aos estados. se hoje está nublado, as chances de chover num próximo estado são maiores; como já vimos, em esportes, podemos considerar cada jogo um estado e segue a cadeia de Markov nestes casos. Temos no ramo da biologia a consideração de genes dominantes e recessivos nas próximas gerações; na química, podemos destacar duas substâncias distintas em contato entre si, que trocam íons de sódio, em probabilidades e quantidades inerentes a cada meio, que nos permitem fazer a estimativa a longo prazo da quantidade de íons em cada substância. Avançando os estudos nas cadeias de Markov, chegamos nos passeios aleatórios, que são a base do movimento Browniano, que é de extrema importância nas ciências atualmente, por dar base sólida sobre movimentos aleatórios. O foco da nossa pesquisa versa sobre uma aplicação específica e passeios aleatórios, conhecida como ruína do jogador.

METODOLOGIA

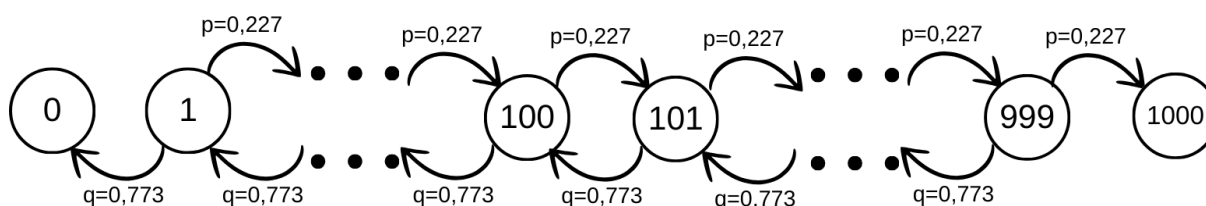
Na metodologia deste artigo, optamos por uma abordagem quantitativa, pois segundo Zanella (2006) o método quantitativo, é objetivo e visa desenvolver uma teoria, utilizando números como elementos básicos da análise e visando generalizações. O tipo de pesquisa é definido como análise de conteúdo, pois segundo Roesch (1999, p.156) “conta a frequência de um fenômeno e procura identificar relações entre os fenômenos, sendo que a interpretação dos dados se socorre de modelos conceituados definidos a priori”.

Em um primeiro momento, os autores observaram o funcionamento do jogo “fortune tiger”, a fim de determinar o espaço amostral, eventos favoráveis e suas respectivas probabilidades, considerando o caso de um modelo equiprobabilístico. Em seguida, os dados foram aplicados no modelo da ruína do jogador a fim de obter casos específicos e uma generalização do problema. A validação dos dados foi realizada por meio de uma simulação numérica modelando o comportamento do jogador e da banca. A análise dos dados coletados é fundamental para avaliar o risco de ruína associado a jogos de aposta.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Utilizando uma versão demo, que dá R\$100.000,00 em bônus para jogo, os pesquisadores determinaram de maneira empírica as chances de ganho. em 100 rodadas, 21 foram ganhas. O experimento foi feito novamente e em 100 rodadas, 25 foram ganhas; e numa terceira experiência, novamente 21 rodadas foram ganhas. Neste caso, definiremos a porcentagem de vitória como sendo 22,7%, e consequentemente, a porcentagem de derrota a 77,3%. Iremos modelar e resolver o seguinte problema: Depositando 100 reais, com apostas constantes de 1 real, onde a cada vitória o jogador dobra o valor apostado (ganha +1 real), e a cada derrota ele perde o valor investido, queremos a probabilidade do jogador alcançar R\$1000,00.

Podemos esquematizar o problema no seguinte diagrama de estados:



Fonte: Própria (2024).

Algumas considerações devem ser feitas aqui. Em primeiro lugar, perceba que zero é um estado recorrente, pois não há direito para maximizar ganho. Da mesma forma, 1000 é um

estado recorrente, pois o objetivo foi alcançado e o jogador pára. agora os estados de 1 a 999 são transientes, pois permitem a mudança de estado, seja avanço ou retrocesso. Considerando R_i a probabilidade de, começando com i reais, atingir 1000 reais, antes de 0, temos que $R_0 = 0$, $R_{1000} = 1$, e

$$R_{100} = 0,227R_{101} + 0,773R_{99} \Rightarrow 0,227R_{100} + 0,773R_{100} = 0,227R_{101} + 0,773R_{99} \quad (7)$$

Segue que

$$\begin{aligned} R_{101} - R_{100} &= \left(\frac{0,773}{0,227}\right)(R_{100} - R_{99}) = \left(\frac{0,773}{0,227}\right)^2(R_{99} - R_{98}) = \dots = \left(\frac{0,773}{0,227}\right)^{100}(R_1 - R_0) \\ &\cong (3,405)^{100}R_1 \end{aligned} \quad (8) \quad (9)$$

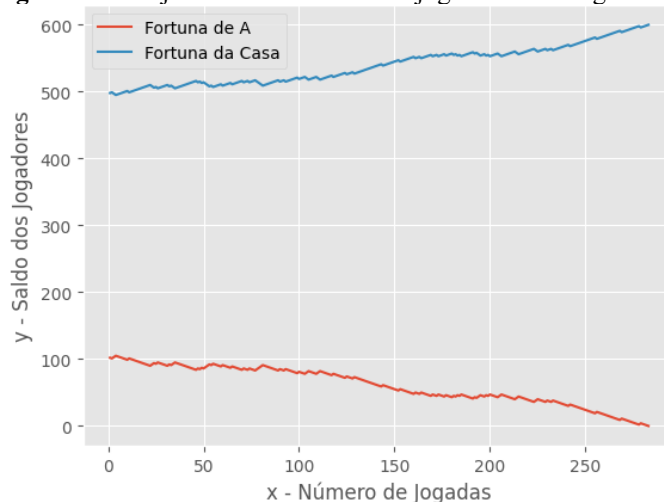
Daí, $R_{101} = R_{100} + (3,405)^{100}R_1$, seguindo este padrão de recorrência,

$$R_{100} = R_1(1 + (3,405) + (3,405)^2 + \dots + (3,405)^{99}) = \left(\frac{1-(3,405)^{100}}{-2,405}\right)R_1 \quad (10)$$

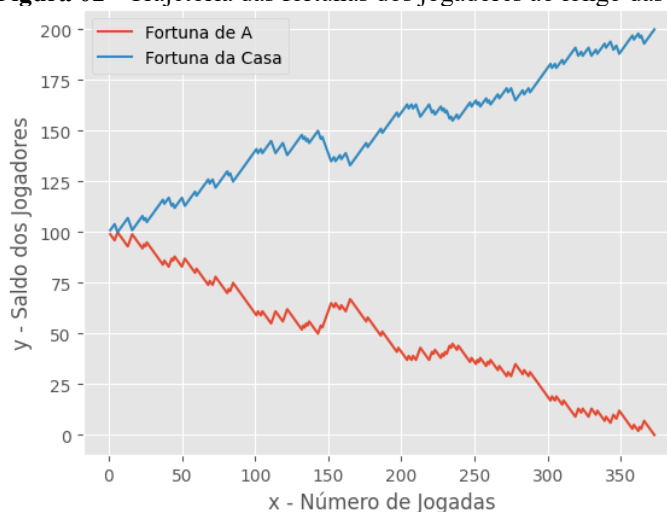
E generalizando,

$$R_n = \left(\frac{1-(3,405)^n}{-2,405}\right)R_1 \quad (11)$$

Como sabemos que $R_{1000} = 1$, podemos estipular o valor de R_1 por (11). Neste caso, R_1 se torna tão próximo de zero quanto possível e, inevitavelmente, R_{100} tende a zero. O mesmo modelo foi reproduzido com as probabilidades no python, em duas situações: com a banca tendo R\$500,00 e o jogador com R\$100, e com jogador e banca tendo a mesma quantia. Os gráficos gerados seguem abaixo:

Figura 01 - Trajetória das fortunas dos jogadores ao longo das partidas.

Fonte: Própria (2024).

Figura 02 - Trajetória das fortunas dos jogadores ao longo das partidas.

Fonte: Própria (2024).

É notória em ambos os casos, que o jogador inevitavelmente irá perder. Destacamos em especial no segundo gráfico, a ocorrência de picos positivos, dando a sensação de bug no jogo, mas a continuação do mesmo mostra que após mais algumas jogadas, o valor é perdido.

CONCLUSÕES

Conforme exposto, matematicamente é inviável obter lucro, via jogos de aposta, em especial, nos jogos estilo Fortune Tiger. Por mais que seu índice de retorno ao jogador seja alto, na prática, quanto mais o jogador aplicar, mais rápido será a sua ruína. Vitórias existem no processo, mas não geram lucro que cubra a curto prazo o valor perdido.

Este fato é importante, pois quebra alguns paradigmas que comumente são espalhados. Cabe destacar aqui algumas fake news como inteligências artificiais que dão o momento de vitória, ou grupos que divulgam horários que o jogo está tendo maior índice de vitórias, ou

contagem de apostas baixas e altas. São um conjunto de falácias que seduzem o apostador.

O resultado gera levanta algumas questões éticas para pesquisa futura como neuromarketing e a influência dos anúncios sobre o apostador. A título de exemplo, existem opções de bloqueio de pornografia, que gera vício, mas temos até atletas olímpicos divulgando bets em rede aberta na televisão. A responsabilidade social também se faz necessária aqui, e neste sentido, parecemos caminhar em sentido contrário à ações de prevenção ao vício.

A pesquisa entretanto é limitada em sua análise, pois existem alguns fatores que não podem ser mensurados nos cálculos como por exemplo, o fato de em situações aleatórias o jogo multiplica os ganhos por valores aleatórios, ou fato de símbolos diferentes gerarem ganhos diferentes, e não encontramos nenhum manual a explicar como estas coisas sucedem.

Por fim, destacamos que o professor de posse de ferramentas da educação básica como matrizes e probabilidades pode promover esta discussão em sala de aula, aproximando o aluno da modelagem matemática e desenvolvimento do pensamento crítico através da ciência.

REFERÊNCIAS

Academia Lab. **Andrey Markov. Academia Lab.** Disponível em: <https://academia-lab.com/enciclop%C3%A9dia/andrey-markov/>. Acesso em: 15 out. 2024.

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION – APA. **Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais: DSM-5-TR.** 5. ed. Porto Alegre, RS: Artmed, 2014.

ANDRADE, R. T. B. **A probabilidade aplicada aos jogos de azar.** 2017, 69 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa. 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/tede/9474>. Acesso em: 25 set. 2024

ANTUNES, J, V. C. **A responsabilidade civil dos influenciadores digitais no universo dos jogos de azar em plataformas online.** 2024. p.1-18. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Direito) – FAMINAS, Belo Horizonte, 2024. Disponível em <https://bibliotecadigital.faminas.edu.br/jspui/handle/10.31.16.45/489>. Acesso em: 26 set. 2024.

ASCHER, Abraham. **The Revolution of 1905.** Stanford, Calif.: Stanford University Press, 1988. p. 91.

BOLDRINI, José Luiz; et. al. **Álgebra Linear.** São Paulo: Harper & Row do Brasil, 1980.

BRASIL. **Decreto-Lei n.º 3.688 de 3 de outubro de 1941. Lei das Contravenções Penais.** Não paginado. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del3688.htm. Acesso em: 26 set. 2024.

CARVALHO, S. V. B.; COLLAKIS, S. T.; OLIVEIRA, M. P. M. T.; SILVEIRA, D. X. **Frequência de jogo patológico entre farmacodependentes em tratamento.** Revista de Saúde Pública, São Paulo, v. 39, n. 2, p. 217–222, 2005. DOI: 10.1590/S0034-89102005000200012. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rsp/article/view/31856>. Acesso em: 27 set. 2024.

DUARTE, D. **Loterias no Brasil : legalidade e ilegalidade.** Revista Esmafe: Escola de Magistratura Federal da 5ª Região. Recife. n. 10, p. 189-211, dez. 2006. Disponível em: <https://bdjur.stj.jus.br/dspace/handle/2011/27741>. Acesso em: 27 set. 2024.

GOLMANAKI, Ali.; et. al. **Cadeias de Markov.** In: VII Bienal da Sociedade Brasileira de Matemática, 2014, Alagoas . 2021. Disponível em: <https://im.ufal.br/evento/bsbm/download/minicurso/cadeias.pdf>. Acesso em: 16 out. 2024.

GUSMÃO, R, A, V. **Sistema de predição de escanteios asiáticos utilizando redes neurais artificiais.** 2024, 40 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Sistemas de Informação) – Instituto Federal do Espírito Santo, Serra, 2024. Disponível em: <https://repositorio.ifes.edu.br/handle/123456789/4527>. Acesso em: 28 set. 2024.

LIMA, Elon Lages; CARVALHO, Paulo Cezar Pinto; WAGNER, Eduardo; MORGADO, Augusto Cesar. *A Matemática do Ensino Médio – Volume 2.* 3. ed. São Paulo: Sociedade Brasileira de Matemática, 2013.

MENEZES, M. E. S. **Apostas esportivas on-line: regulamentação e tributação.** 2023. 28f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Direito) – Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos, Uniceplac. Gama – DF, 2023. Disponível em: <https://dspace.uniceplac.edu.br/handle/123456789/2681>. Acesso em: 30 set. 2024.

O'CONNOR, John J.; Robertson, Edmund F. **Andrey Andreyevich Markov. MacTutor History of Mathematics Archive.** Disponível em: <https://mathshistory.st-andrews.ac.uk/Biographies/Markov/>. Acesso em: 15 out. 2024.

OMAIS, S. **Jogos de azar: análise do impacto psíquico e sociofamiliar do jogo patológico a partir das vivências do jogador.** Rio de Janeiro. Juruá Editora, 2009.

RODRIGUES, M.; VIANA, H. **Apostas online: governo analisa dados e pode proibir o uso do cartão do Bolsa Família para bets.** G1. Brasília, set. 2024. Disponível em <https://g1.globo.com/economia/noticia/2024/09/27/apostas-online-governo-analisa-dados-e-pode-proibir-o-uso-do-cartao-do-bolsa-familia-para-bets.ghtml>. Acesso em: 4 out. 2024.

ROESCH, Sylvia Maria Azevedo. **Projeto de estágio do curso de Administração: guia para pesquisa, projeto, estágios e trabalho de conclusão de curso.** São Paulo: Atlas, 1999

SANTOS, Cristina Aparecida dos. **Cadeias de Markov: uma conexão para conceitos de matrizes, probabilidades e grafos no ensino médio.** 2022. 86 f. Dissertação (Mestrado Profissional) – Universidade Federal de Mato Grosso, Pontal do Araguaia, 2022. Disponível em: https://sca.profmt-sbm.org.br/profmt_tcc.php?id1=6664&id2=171054103. Acesso em: 16 out. 2024.

TEORIA E REVOLUÇÃO. Os bolcheviques e o movimento estudantil. *Teoria e Revolução*. Disponível em: <https://teoriaerevolucao.pstu.org.br/os-bolcheviques-e-o-movimento-estudantil/>. Acesso em: 15 out. 2024.

ZANELLA, Liane Carly Hermes. **Metodologia da pesquisa**. Florianópolis: SEaD/UFSC, 2006, 144p.

Submetido em: 19/10/2024

Aceito em: 29/11/2024

Publicado em: 30/04/2025

Avaliado pelo sistema *double blind review*

**JÚRI SIMULADO E AGROTÓXICOS: CONECTANDO
CIÊNCIA, ÉTICA E CIDADANIA NO ENSINO**

***MOCK TRIAL AND PESTICIDES: CONNECTING
SCIENCE, ETHICS, AND CITIZENSHIP IN EDUCATION***

***JUICIOS SIMULADOS Y PESTICIDAS: CONECTANDO
CIENCIA, ÉTICA Y CIUDADANÍA EN LA EDUCACIÓN***

DOI: <https://doi.org/10.31692/2595-2498.v8i1.155>

GABRIELA REJANE SILVA DE MEDEIROS

Mestra em Ensino das Ciências, docente, Secretária de Educação de Pernambuco. Buíque, Pernambuco, Brasil, gabbymedeiros@gmail.com

AYRTON MATHEUS DA SILVA NASCIMENTO

Doutorando em Ensino das Ciências, pesquisador, Universidade Federal Rural de Pernambuco. Vitória de Santo Antão, Pernambuco, Brasil, ayrthon.matheus@gmail.com

Endereço para correspondência: Rua Isaías de Carvalho Filho, nº 6, apartamento

Bairro: Centro

Cidade: Buíque, Pernambuco, Brasil

JÚRI SIMULADO E AGROTÓXICOS: CONECTANDO CIÊNCIA, ÉTICA E CIDADANIA NO ENSINO

MOCK TRIAL AND PESTICIDES: CONNECTING SCIENCE, ETHICS, AND CITIZENSHIP IN EDUCATION

JUICIOS SIMULADOS Y PESTICIDAS: CONECTANDO CIENCIA, ÉTICA Y CIUDADANÍA EN LA EDUCACIÓN

RESUMO

Este estudo investiga o uso do júri simulado, abordando a temática dos agrotóxicos e promovendo reflexões sobre ciência, ética e cidadania. Realizado em uma Escola de Referência no agreste de Pernambuco, o trabalho envolveu estudantes do 2º ano do Ensino Médio. A pesquisa, de abordagem qualitativa e caráter descritivo, utilizou observação direta e registro em vídeo para coleta de dados, o júri foi estruturado em três etapas. Os resultados mostraram que o júri simulado engajou os estudantes em debates críticos e colaborativos, promovendo o desenvolvimento de habilidades como argumentação ética, pensamento crítico e expressão oral. A vitória da acusação, enfatizou os riscos do uso inadequado e a falta de informação na comercialização, reforçou a relevância de regulamentações mais eficazes e de uma conscientização ampla sobre o tema. Conclui-se que o júri simulado é uma ferramenta pedagógica valiosa para conectar conteúdos científicos com questões éticas e sociais, incentivando os estudantes a se tornarem protagonistas do processo de aprendizagem. Além de favorecer o engajamento e o pensamento crítico, a atividade permitiu a integração entre conhecimento acadêmico e problemas reais, preparando os alunos para agir como cidadãos conscientes e comprometidos com a sustentabilidade e o bem-estar coletivo.

Palavras-chave: Agrotóxicos; Atividades Lúdicas; Ensino de Ciências.

ABSTRACT

This study investigates the use of the mock trial approach to address the topic of pesticides while fostering reflections on science, ethics, and citizenship. Conducted at a Reference School in the Agreste region of Pernambuco, the work involved 11th-grade high school students. The research, qualitative in approach and descriptive in nature, employed direct observation and video recording for data collection, the mock trial was structured into three stages. The results showed that the mock trial engaged students in critical and collaborative debates, promoting the development of skills such as ethical argumentation, critical thinking, and oral expression. The victory of the prosecution, which highlighted the risks of improper use and the lack of information during commercialization, underscored the relevance of more effective regulations and broader awareness on the subject. It is concluded that the mock trial is a valuable pedagogical tool for connecting scientific content with ethical and social issues, encouraging students to become protagonists in the learning process. In addition to fostering engagement and critical thinking, the activity enabled the integration of academic knowledge with real-world problems, preparing students to act as conscious citizens committed to sustainability and collective well-being.

Keywords: Pesticides; Active Learning; Science Education.

RESUMEN

Este estudio investiga el uso del método de juicio simulado para abordar el tema de los pesticidas y, al mismo tiempo, fomentar reflexiones sobre ciencia, ética y ciudadanía. Realizado en una Escuela de Referencia de la región Agreste de Pernambuco, el trabajo involucró a estudiantes de 11º grado de secundaria. La investigación, de enfoque cualitativo y naturaleza

descriptiva, empleó la observación directa y la grabación de videos para la recolección de datos, el juicio simulado se estructuró en tres etapas. Los resultados mostraron que el juicio simulado involucró a los estudiantes en debates críticos y colaborativos, promoviendo el desarrollo de habilidades como la argumentación ética, el pensamiento crítico y la expresión oral. La victoria de la fiscalía, que destacó los riesgos del uso indebido y la falta de información durante la comercialización, subrayó la relevancia de regulaciones más efectivas y una conciencia más amplia sobre el tema. Se concluye que el juicio simulado es una valiosa herramienta pedagógica para conectar el contenido científico con cuestiones éticas y sociales, incentivando a los estudiantes a convertirse en protagonistas del proceso de aprendizaje. Además de fomentar el compromiso y el pensamiento crítico, la actividad permitió la integración del conocimiento académico con problemas del mundo real, preparando a los estudiantes para actuar como ciudadanos conscientes comprometidos con la sostenibilidad y el bienestar colectivo.

Palabras clave: Pesticidas; Aprendizaje activo; Educación científica

INTRODUÇÃO

A evolução do ensino das ciências ao longo dos últimos séculos reflete a transformação de abordagens pedagógicas e a integração de tecnologias emergentes. No século XIX, o ensino das ciências era predominantemente baseado em métodos expositivos, onde a transmissão de conhecimento era unidirecional, do professor para o estudante (CRUZ, 2016). Esse modelo, fortemente influenciado pelo positivismo, prezava pela memorização de fórmulas, com pouca ênfase na compreensão dos processos científicos ou na aplicação prática dos conhecimentos. No entanto, com o advento do movimento da Escola Nova no início do século XX, começaram a surgir críticas a essa abordagem. Educadores progressistas como John Dewey propuseram métodos mais centrados no estudante, defendendo a aprendizagem ativa e a importância de experiências práticas para a construção do conhecimento científico (DEWEY, 1938).

A partir da metade do século XX, as mudanças nas teorias de aprendizagem, influenciadas por psicólogos, impulsionaram novas abordagens no ensino das ciências. Nesse ínterim Piaget destacou a importância do desenvolvimento cognitivo e a necessidade de adaptar o ensino às diferentes fases de desenvolvimento dos estudantes (PIAGET, 1970). Vygotsky, por sua vez, enfatizou o papel das interações sociais e da linguagem no aprendizado, introduzindo conceitos como a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), que se tornou fundamental para a criação de ambientes de aprendizagem colaborativos (VYGOTSKY, 1978). Essas teorias incentivaram a adoção de métodos que valorizam a investigação científica, a resolução de problemas e a aprendizagem cooperativa.

Com o advento da tecnologia tudo se modificou; no entanto, a estrutura da escola permaneceu a mesma. Essa realidade leva a uma grande tensão no processo de ensino e aprendizagem, podendo ocasionar dificuldades. A partir de tal reflexão é importante salientar que não se quer discutir o que está correto ou incorreto nos métodos de ensino, mas sim que se

faz necessário alternativas metodológicas que resulte, no aumento do interesse dos estudantes e o despertar de sua motivação para o estudo, visto que uma das principais dificuldades no processo de ensino e aprendizagem é justamente instigar esse interesse dos estudantes ao estudo.

De acordo com Barboza (2020, p. 11) “muitos estudantes não compreendem os motivos para estudar, exatamente por não visualizar a relação dos conhecimentos abordados na sala de aula com a sua vida fora da escola”. Esta realidade pode estar relacionada com a prática docente planejada apenas com abordagem de conceitos científicos e posteriormente a resolução de questões relacionadas ao conteúdo, não levando em consideração o meio cultural e social que vivem esses estudantes.

A escola, como é apresentada aos nossos adolescentes, é desinteressante e parece não aliar os conhecimentos prévios dos estudantes. Pesquisadores como Freire (1921-1997) apresentam debates sobre a necessidade de melhorias na educação brasileira, sendo fato que, por meio dessas, há de se alcançar mudanças para além dos espaços escolares. Aranha (2006) aponta a total desatenção que se teve, durante o decorrer do tempo, com a qualidade do ensino no país, demonstrada pela fragilidade na formação dos profissionais atuantes na área, que por muito tempo era tido como dispensável. Nessa concepção, os professores são convidados a (re)pensar suas metodologias e a buscar novas estratégias que promovam aulas mais dinâmicas, que estimulem a aprendizagem dos estudantes e dos conteúdos abordados em sala de aula para o estudo da Ciência.

As atividades lúdicas no ensino de Química representam uma inovação pedagógica que tem ganhado destaque nas últimas décadas. Utilizando elementos lúdicos e interativos, os jogos educacionais proporcionam um ambiente de aprendizagem motivador e engajador, permitindo aos estudantes explorarem conceitos complexos de maneira intuitiva e divertida. O objetivo deste estudo é mostrar as contribuições de um júri simulado, a respeito da temática de “Agrotóxicos”, vivenciado na educação básica de ensino, proporcionando uma alternativa no processo de ensino e aprendizagem nas aulas de Química.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A Química é, por sua própria natureza, uma ciência multidisciplinar nos temas que aborda e nas técnicas/tecnologias que utiliza para explicar a natureza. Ela integra as atividades manuais e as atividades intelectuais, o universo microscópico dos átomos e das moléculas e o universo macroscópico das substâncias, a experimentação prática e as reflexões teóricas. O Ensino de Química, como acontece nas outras Ciências Exatas, ainda hoje tem provocado entre

os estudantes uma sensação de desconforto. Frequentemente, tal ensino segue ainda de maneira tradicional, de forma descontextualizada e não interdisciplinar, gerando nos alunos um grande desinteresse pela disciplina, bem como dificuldades de aprender e de relacionar o conteúdo estudado ao dia a dia, mesmo à química estando presente no cotidiano (ROCHA; VASCONCELOS, 2016).

O modo fragmentado e descontextualizado de se ensinar os conteúdos de Química, sem estabelecer uma relação entre os próprios conteúdos da formação do conceito como também entre outros conteúdos e saberes que não estão relacionados com as vivências do dia a dia dos alunos, promovendo, assim, o ensino de uma ciência pouco significativa (MENEZES; NUÑEZ, 2018).

Segundo o Relatório de 2022 do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA), o desempenho dos alunos no Brasil está abaixo da média dos alunos em países da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). Em Ciências a média de proficiência dos jovens brasileiros foi de 403 pontos, 82 pontos abaixo da média dos estudantes dos países da OCDE (485). Em 2022, 55% dos estudantes brasileiros não têm o nível básico em Ciências (BRASIL, 2023). Embora a média de proficiência do Brasil tenha aumentado ligeiramente, de 401 em 2015 para 403 em 2022, a diferença entre esses valores não é estatisticamente significativa. Verifica-se que a média de proficiência do Brasil em Ciências melhorou entre 2006 e 2009 e, desde então, vem oscilando em torno de 400 pontos (BRASIL, 2023).

Segundo Mortimer (1996), as dificuldades de aprendizagem em Química na concepção dos alunos podem estar divididas em cinco etapas: base matemática, complexidade, metodologia, déficit de atenção e dificuldade de interpretação. A complexidade quando aliado com a metodologia acaba gerando um resultado preocupante, pois como alguns professores transmitem os conteúdos apenas através das aulas expositivas, acaba dificultando o entendimento da disciplina.

Com o intuito de desmistificar essa ideia, é necessário o professor criar meios possíveis e fazer uma reflexão sobre o que ensinar e como ensinar, como desenvolver os temas adequadamente intrínsecos aos conteúdos, como conciliar as atividades práticas com o conteúdo teórico e transmiti-los de forma que se torne entendível para o estudante. Uma proposta que contribui para a mudança desse ensino tradicional é a utilização de atividades lúdicas.

As atividades lúdicas têm sido parte integrante da cultura humana desde os primórdios, servindo tanto para entretenimento quanto para a transmissão de conhecimentos e habilidades.

A utilização dessas atividades como ferramenta educativa não é uma prática recente; civilizações antigas, como os gregos e os romanos, já empregavam jogos para ensinar conceitos estratégicos e matemáticos. O filósofo Platão (427-348 a.C.), já discutia a importância do “aprender brincando”. Aristóteles, discípulo de Platão, sugeria que a educação das crianças deveria ocorrer por meio de jogos que assemelhavam as atividades dos adultos (CUNHA, 2012).

Segundo as obras de Froebel (1782-1852), o jogo é tido como um grande instrumento para o autoconhecimento e para o exercício da liberdade de expressão. Existem diversos autores que discutem sobre a temática de jogos, tal como Piaget, Wallon, Dewey que se aprofundaram nas questões que envolvem os jogos e, a partir desses estudos surgiram possibilidades para o ensino e a aprendizagem, podendo se aplicar no campo educacional (BARBOZA, 2020).

Durante essas atividades são trabalhados aspectos cognitivos, estimula-se a exploração e a resolução de problemas e a organização segundo regras, além de favorecer a comunicação e a socialização. Os jogos estimulam a curiosidade, a iniciativa e a autoconfiança; aprimoram o desenvolvimento de habilidades linguísticas, mentais e de concentração; e exercitam interações sociais e trabalho em equipe (VYGOTSKY, 1978).

Atualmente, a utilização dessa estratégia didática para o entendimento de conceitos envolvendo a Química é objeto de investigação de diversos pesquisadores na área de Educação Química. Do ponto de vista de Silva, Lacerda e Cleophas (2017), são alternativas viáveis para abordar conteúdos de diferentes complexidades cognitivas de uma forma divertida e dinâmica, expandindo, assim, caminhos que possam favorecer distintas aprendizagens, contribuindo para amenizar a problemática relacionada aos aspectos motivacionais, a falta da diversificação didático-metodológica em sala de aula, a passividade do estudante (pois o torna mais ativo em seu processo de aprendizagem), dentre outros aspectos.

A utilização de agrotóxicos na agricultura: panorama histórico e implicações educacionais

Com o aumento da demanda no mercado consumidor, o uso de agrotóxicos tornou-se uma prática recorrente na agricultura, representando um marco na modernização das técnicas agrícolas. O uso massivo desses produtos teve início nos Estados Unidos na década de 1950, impulsionado pelo avanço tecnológico e pelas necessidades de intensificação da produção agrícola. No Brasil, a adoção ampla dos agrotóxicos ocorreu a partir da década de 1960, consolidando-se na década de 1970 com a implementação do Programa Nacional de Defensivos Agrícolas (PNDA). Esse programa promoveu a expansão do setor e o posicionamento do Brasil como um dos maiores consumidores globais de agrotóxicos (LOPES; ALBURQUERQUE,

2018).

O termo “agrotóxico” foi oficialmente adotado no Brasil a partir da Lei Federal nº 7.802, de 1989, regulamentada pelo Decreto nº 4.074, de 2002. Essa legislação define agrotóxicos como “compostos de substâncias químicas destinadas ao controle, destruição ou prevenção, direta ou indiretamente, de agentes patogênicos para plantas e animais úteis e às pessoas” (BRASIL, 1989). Tal definição expõe um paradoxo inerente: ao mesmo tempo que os agrotóxicos são descritos como ferramentas de controle e proteção, também possuem características intrínsecas de destruição de formas de vida animal e vegetal (SANTANA; MOURA; NOGUEIRA, 2013). Essa ambiguidade é frequentemente amenizada em narrativas que destacam os benefícios dos agrotóxicos, minimizando seus impactos negativos à saúde humana e ambiental.

Atualmente, o Brasil permanece como um dos maiores mercados consumidores de agrotóxicos, impulsionado por políticas públicas que favorecem sua comercialização e uso. Essas políticas refletem a influência significativa da bancada ruralista no Congresso Nacional, que prioriza interesses econômicos ligados ao agronegócio em detrimento de uma regulamentação mais rigorosa e sustentável.

Diante desse cenário, é necessário que a temática dos agrotóxicos seja abordada de forma crítica no ambiente escolar, visto que muitos estudantes têm contato direto com esses produtos, seja pela convivência em propriedades agrícolas ou pelo trabalho familiar no campo. Essa proximidade torna essencial a conscientização sobre os riscos associados ao manuseio inadequado, à contaminação ambiental e aos impactos na saúde. Promover debates e atividades educativas sobre o tema pode contribuir para a formação de cidadãos mais conscientes, capazes de compreender os desafios e propor soluções para práticas agrícolas mais seguras e sustentáveis.

Além disso, a educação sobre agrotóxicos pode integrar discussões interdisciplinares, abordando questões como o impacto ambiental, as alternativas agroecológicas e os direitos trabalhistas dos agricultores. Assim, as escolas desempenham um papel fundamental na capacitação de indivíduos aptos a refletir sobre os dilemas éticos e as consequências do uso intensivo de agrotóxicos na sociedade contemporânea.

METODOLOGIA

Este estudo adotou uma abordagem metodológica de natureza qualitativa, direcionada à compreensão de realidades sociais que não podem ser mensuradas por métodos quantitativos. De acordo com Minayo (2009) e Oliveira (2016), a pesquisa qualitativa permite captar a

profundidade e a complexidade dos fenômenos sociais, possibilitando uma análise detalhada das experiências e percepções dos participantes. No contexto deste trabalho, a abordagem qualitativa assumiu um caráter descritivo, oferecendo uma compreensão abrangente dos fenômenos investigados e explorando-os em sua complexidade intrínseca, conforme indicado por Yin (2016).

Participantes da Pesquisa

A pesquisa contou com a participação de 20 estudantes do Ensino Médio, selecionados para compor uma amostra diversificada em termos de perfis acadêmicos e sociais. A adesão ao estudo foi voluntária, e todos os participantes foram devidamente informados sobre os objetivos da pesquisa e seus direitos, incluindo o direito de desistir em qualquer momento do processo, sem que isso acarretasse qualquer prejuízo acadêmico ou pessoal.

Lócus da Pesquisa

O estudo foi realizado em uma escola de Referência da Rede Estadual, situada na região agreste de Pernambuco, com estudantes do 2º ano do Ensino Médio. A escolha dessa série fundamenta-se na presença do Itinerário Formativo denominado “Investigação em Saúde Ambiental”, que integra o currículo de Pernambuco e aborda diretamente a temática investigada nesta pesquisa, proporcionando um contexto relevante e alinhado aos objetivos do estudo.

Instrumentos de Coleta

A análise dos dados obtidos foi realizada por meio de instrumentos de coleta como a observação direta, conforme os procedimentos descritos por Lüdke e André (2018), e a videogravação das vivências, em conformidade com as recomendações metodológicas de Sadalla e Larocca (2004). A utilização desses instrumentos viabilizou uma coleta de dados abrangente e multifacetada, permitindo uma compreensão detalhada das interações e processos observados durante o estudo.

Funcionamento do Júri

O desenvolvimento do júri simulado foi organizado em três etapas distintas. Na primeira etapa, realizou-se a divisão dos participantes, com a designação de papéis específicos para os integrantes do júri e os demais envolvidos. A segunda etapa consistiu na coleta e organização de evidências pelos estudantes, momento em que deveriam reunir todas as informações necessárias para embasar seus argumentos. Por fim, a terceira etapa foi dedicada à realização

do júri simulado, onde os participantes debateram e apresentaram suas conclusões.

Antes de iniciar a professora repassou as seguintes regras do júri:

- ✓ O juiz explica o caso para o júri e demais participantes. Ao fim desse momento, ele cederá o momento ao grupo responsável pela acusação;
- ✓ A acusação terá 5 minutos para explicar o seu argumento;
- ✓ Com a exposição da acusação finalizada, o juiz cederá o momento para que a defesa levante seus argumentos, durante 5 minutos.
- ✓ Após a explicação dos pontos principais do caso, cada grupo chamará uma testemunha por vez, revezando entre defesa e acusação. Cada testemunha terá 2 minutos para responder às perguntas feitas pelos advogados.
- ✓ Durante a exposição os jurados terão uma ficha e precisarão preencher acerca da formulação dos argumentos levantados pela acusação e pela defesa.
- ✓ Antes do júri, tanto a acusação, quanto a defesa, deverão apresentar sua argumentação, com base na ficha disponibilizada.
- ✓ Com a finalização do processo de arguição, o juiz cederá alguns minutos (ou entre uma aula e outra), para que o júri construa a ficha de observação individual de argumentos e delibere sobre a sentença final da empresa, onde será necessário redigir um documento explicando a posição final.

Descrição do Caso Simulado

O caso simulado utilizado no júri foi elaborado pela professora regente da disciplina, tendo como objetivo central responder à questão: “*Agrotóxico: Vilão ou Mocinho?*”. Este tema buscou promover uma reflexão crítica sobre os impactos positivos e negativos do uso de agrotóxicos, incentivando o desenvolvimento de habilidades argumentativas e o aprofundamento do conhecimento sobre o assunto.

AGROTÓXICO: VILÃO OU MOCINHO?

A empresa de agrotóxicos “AgroPop Distribuidora LTDA” é acusada de ser contaminante ambiental. De acordo com a “Agência de Resíduos do Bairro do Frei Damião – ARBFD”, a empresa “AgroPop Distribuidora LTDA” será multada por irregularidades ambientais devido aos resíduos tóxicos despejados à céu aberto no bairro do Frei Damião, localizado em uma cidade do Agreste Pernambucano.

A localidade em questão, sofre com a negligência ambiental, por não possuir um controle sobre os agrotóxicos utilizado para o cultivo das frutas, verduras e hortaliças. Tendo

em vista que não existe uma regulamentação a respeito na cidade, a empresa compromete ainda mais a situação de saúde da população vendendo agrotóxico para todos os compradores que muitas vezes não possuem experiência na hora de fazer uso do mesmo.

A comunidade, em conjunto com a ARBFD afirmam que a “AgroPop” já foi notificada da situação diversas vezes, no entanto, não corrigiu a situação. Com isso, houve a abertura de um processo para apurar a ocorrência. Em nota, a empresa destaca que “respeita a legislação vigente no país e que faz o que pode para ensinar a manusear o produto na hora da aplicação”.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apresentaremos os resultados começando pela análise da relação aluno-professor, seguida pela discussão sobre interesse e ensino-aprendizagem, a avaliação da linguagem e da personificação, e, por fim, abordaremos o tema “Mocinho ou vilão? Um dilema ético e prático”.

Relação aluno-professor: O papel mediador no estímulo ao debate

A dinâmica do júri simulado proporcionou uma rica interação entre professor e estudantes, evidenciando o papel do docente como mediador do aprendizado e facilitador do diálogo. A professora regente, ao propor o caso, conseguiu engajar os estudantes em um debate que envolvia tanto argumentos científicos quanto questões éticas e sociais. A inclusão de uma narrativa dramatizada – representada pelos dois estudantes (Figura 01) que atuaram como pessoas prejudicadas pelo uso indevido de agrotóxicos – adicionou um elemento emocional que reforçou a relevância do tema, destacando a capacidade do professor de conduzir o ensino para além do conteúdo teórico, conectando-o com vivências reais.

Figura 01: Testemunhas de Acusação.



Fonte: Arquivo Pessoal (2024).

Além disso, o papel mediador do professor foi fundamental para equilibrar o debate, garantindo que todas as vozes fossem ouvidas e promovendo um ambiente em que a diversidade de opiniões fosse respeitada. Essa postura encorajou os estudantes a participarem ativamente, superando possíveis barreiras de insegurança ou timidez. O professor atuou como um guia, oferecendo suporte quando necessário, mas permitindo que os estudantes fossem os protagonistas na condução do júri e na tomada de decisões, o que contribuiu para o desenvolvimento de sua autonomia e senso de responsabilidade.

A relação dialógica promovida pelo professor foi essencial para transformar a sala de aula em um espaço de coautoria do conhecimento. Os estudantes, ao se sentirem valorizados e ouvidos, participaram não apenas como ouvintes, mas como agentes ativos no processo educativo. Essa interação também reforçou a confiança mútua entre professor e alunos, evidenciando que o ensino vai além da simples transmissão de conteúdos. Ele envolve a construção de um ambiente de confiança, respeito e colaboração, onde todos se sentem parte integrante do aprendizado.

Outro aspecto importante foi a conexão entre o conteúdo teórico e a realidade dos estudantes. Ao trazer um tema que abordava diretamente questões vivenciadas por muitos deles, especialmente os que vivem em zonas rurais e têm contato com o uso de agrotóxicos, a professora conseguiu contextualizar o conhecimento, tornando-o mais significativo. Essa abordagem alinhada às metodologias ativas transformou o ensino em uma experiência dinâmica e instigante, capaz de promover tanto a aprendizagem cognitiva quanto o desenvolvimento de competências socioemocionais.

Portanto, o papel do professor, ao atuar como mediador, facilitador e motivador, foi determinante para o sucesso da atividade. Essa postura destacou a importância de práticas pedagógicas que valorizem a voz dos estudantes e incentivem a construção conjunta do saber, promovendo uma educação mais humanizada, crítica e transformadora.

Interesse e ensino-aprendizagem: A importância do engajamento ativo

O júri simulado despertou um elevado nível de interesse dos estudantes, que se dedicaram à pesquisa e à construção de argumentos tanto a favor quanto contra o uso de agrotóxicos. Ao incorporar a dramatização de uma situação hipotética envolvendo o uso indevido desses produtos, a atividade conectou os participantes com questões de saúde pública, legislação e responsabilidade social.

Os estudantes a favor do uso dos agrotóxicos defenderam argumentos pautados em dados sobre segurança alimentar, aumento da produtividade agrícola e contribuição dos

agrotóxicos para a redução de perdas por pragas. Eles citaram exemplos de como os agrotóxicos, quando usados corretamente, podem ser essenciais para suprir a demanda global por alimentos.

Figura 02: Defesa da empresa.



Fonte: Arquivo Pessoal (2024).

Por outro lado, os que se posicionaram contra destacaram os impactos negativos na saúde humana e ambiental, como contaminação do solo, rios e alimentos, além dos problemas causados pela aplicação inadequada, que foram dramatizados pelos estudantes que atuaram como vítimas.

A vivência prática de reunir informações, organizar ideias e apresentá-las de forma estruturada, especialmente em um contexto em que opiniões divergentes coexistem, foi crucial para desenvolver habilidades críticas e reflexivas. Isso reforçou a percepção de que a aprendizagem significativa ocorre quando os estudantes estão ativamente envolvidos no processo.

Linguagem e personificação: O impacto da dramatização no ensino

A utilização da dramatização no júri simulado teve um papel central na humanização do debate sobre o uso de agrotóxicos, ampliando significativamente a experiência pedagógica. A representação teatral dos estudantes como vítimas dos efeitos do uso inadequado de agrotóxicos trouxe à tona uma dimensão ética frequentemente negligenciada em discussões puramente técnicas. Essa personificação permitiu que os participantes não apenas assimilassem informações teóricas, mas também se conectassem emocionalmente ao tema, desenvolvendo empatia e uma compreensão mais profunda das implicações humanas e sociais relacionadas ao problema.

Os estudantes que interpretaram pessoas prejudicadas demonstraram como a falta de

informação adequada, especialmente na venda de produtos químicos perigosos, pode ter consequências graves. Esse elemento dramatizado funcionou como um catalisador para o debate, destacando questões como a responsabilidade social das empresas, a necessidade de regulamentação rigorosa e o papel da educação na promoção de práticas seguras. Ao dar voz a um problema real, os personagens criados estimularam uma reflexão mais ampla e contextualizada, aproximando os participantes de situações que podem ocorrer em suas próprias comunidades.

Figura 03: Vítima reproduzindo um áudio entre ele e o vendendo de agrotóxico.



Fonte: Arquivo Pessoal (2024).

Além do impacto emocional, a dramatização contribuiu para a dinamização da atividade, quebrando a monotonia de métodos expositivos tradicionais e tornando o aprendizado mais engajante e memorável. Essa abordagem ilustra como a dramatização pode ser uma ferramenta poderosa no ensino, ao traduzir conteúdos complexos em experiências práticas e relacionáveis. O júri também fomentou habilidades importantes, como a expressão oral, a capacidade de improvisação e a construção de argumentos persuasivos, todas essenciais para o desenvolvimento integral dos estudantes.

A linguagem utilizada no júri simulado foi outro aspecto crucial para o sucesso da atividade. O debate apresentou uma rica pluralidade linguística, em que diferentes registros foram utilizados de forma estratégica. Enquanto alguns participantes recorreram a termos técnicos e científicos para fundamentar seus argumentos, outros optaram por uma linguagem mais acessível, capaz de gerar uma conexão emocional com o público. Essa diversidade linguística foi particularmente relevante, pois permitiu que o júri fosse compreendido tanto em suas nuances técnicas quanto em suas implicações sociais e humanas.

Figura 04: Advogada de Acusação

Fonte: Arquivo Pessoal (2024).

A escolha de uma linguagem acessível por parte de alguns participantes mostrou-se eficaz para sensibilizar os ouvintes, especialmente em relação aos depoimentos dramatizados. Por outro lado, a utilização de uma linguagem técnica pelos advogados garantiu a credibilidade e a fundamentação científica do debate. Essa complementaridade linguística não apenas enriqueceu a discussão, mas também promoveu o desenvolvimento de diferentes habilidades comunicativas nos estudantes, como a capacidade de adaptar o discurso ao contexto e ao público-alvo.

Além disso, a combinação entre dramatização e linguagem diversificada ajudou a criar um ambiente inclusivo, no qual todos os participantes, independentemente de seu nível de familiaridade com o tema, puderam se engajar ativamente. A estratégia também reforçou a importância de tornar temas científicos acessíveis à população em geral, promovendo a democratização do conhecimento e incentivando uma maior participação em questões socioambientais.

Mocinho ou vilão? Um dilema ético e prático

O debate em torno do uso de agrotóxicos é um dos dilemas mais complexos enfrentados pela sociedade contemporânea, e o júri simulado conseguiu reproduzir essa dualidade de forma rica e instigante. Ao longo do julgamento, os estudantes trouxeram argumentos tanto a favor quanto contra o uso dessas substâncias, destacando os impactos positivos e negativos que elas podem gerar para o meio ambiente. No entanto, ao final da atividade, a acusação prevaleceu, sendo considerada vencedora. Essa vitória se baseou em argumentos que enfatizaram as

consequências do uso inadequado e da falta de informações adequadas, o que trouxe reflexões importantes sobre as responsabilidades individuais, sociais e institucionais envolvidas.

Os argumentos da defesa: o agrotóxico como ferramenta essencial

Os estudantes que representaram a defesa dos agrotóxicos argumentaram que essas substâncias são indispensáveis para garantir a produtividade agrícola e atender à demanda global por alimentos. Eles apresentaram dados que evidenciavam o papel dos agrotóxicos na redução de perdas causadas por pragas e doenças nas lavouras, destacando que, quando usados de forma correta e responsável, eles podem ser uma ferramenta eficiente para garantir a segurança alimentar, especialmente em um país como o Brasil, grande exportador de alimentos.

Figura 05: Argumentos do advogado de defesa.



Fonte: Arquivo Pessoais (2024).

Além disso, a defesa ressaltou que a proibição ou redução drástica do uso de agrotóxicos poderia levar a impactos econômicos significativos, prejudicando pequenos e grandes produtores rurais e afetando a competitividade do agronegócio brasileiro no mercado internacional. Eles também destacaram que muitos avanços tecnológicos vêm sendo implementados para tornar os agrotóxicos mais seguros e menos agressivos ao meio ambiente e à saúde humana.

Esses argumentos mostraram como o agrotóxico, do ponto de vista técnico, pode ser considerado um “mocinho” em determinadas circunstâncias, especialmente quando associado ao manejo responsável e à fiscalização rigorosa.

Os argumentos da acusação: as falhas humanas e institucionais

Por outro lado, a acusação apresentou um caso sólido que evidenciava as falhas no uso

e na comercialização dos agrotóxicos, aspectos que frequentemente transformam essa ferramenta em um “vilão”. A dramatização realizada pelos estudantes, que interpretaram vítimas de problemas de saúde decorrentes do uso inadequado dessas substâncias, foi um ponto alto do julgamento. Eles retrataram situações de intoxicação e falta de orientação sobre o manejo seguro, expondo a vulnerabilidade de trabalhadores rurais e consumidores diante da insuficiência de regulamentações eficazes e da negligência por parte de vendedores e empresas.

A acusação destacou a responsabilidade social e ética das empresas que comercializam agrotóxicos, argumentando que a falta de informação e a busca desenfreada por lucros colocam vidas em risco. Além disso, apontou os impactos ambientais, como a contaminação de solos, rios e a redução da biodiversidade, e os riscos cumulativos que os resíduos de agrotóxicos representam para a saúde humana ao longo do tempo. Esses argumentos reforçaram a percepção de que, embora o agrotóxico possa ter aplicações úteis, sua utilização está frequentemente marcada por abusos, desinformação e prejuízos socioambientais.

O veredito: a vitória da acusação e suas implicações

A decisão final, favorável à acusação, reflete a conscientização sobre os perigos e os desafios associados ao uso indiscriminado de agrotóxicos. O júri considerou que, apesar dos benefícios potenciais apresentados pela defesa, os danos causados pela má utilização e pela falta de fiscalização são argumentos mais contundentes e tangíveis. Essa decisão também enfatizou a importância de políticas públicas que priorizem a saúde e o meio ambiente, além de investimentos em alternativas sustentáveis, como a agroecologia e o manejo integrado de pragas.

O resultado do júri não representou apenas um julgamento hipotético, mas também um marco simbólico para os estudantes. Ele revelou como a ciência, aliada a considerações éticas e sociais, pode ser usada para questionar práticas consolidadas e propor mudanças estruturais. A vitória da acusação indicou que a solução para o dilema não está simplesmente em demonizar ou enaltecer o agrotóxico, mas sim em reformular as práticas e as políticas relacionadas ao seu uso.

CONCLUSÕES

A realização do júri simulado sobre o tema dos agrotóxicos demonstrou ser uma prática pedagógica inovadora e altamente eficaz, integrando ciência, ética e questões sociais em um contexto dinâmico e participativo. O júri simulado permitiu que os estudantes experimentassem as nuances do dilema ético e prático sobre os agrotóxicos, oferecendo uma visão ampliada que

ultrapassa dicotomias simplistas. A atividade trouxe importantes lições sobre cidadania e responsabilidade, promovendo uma reflexão crítica acerca das consequências do uso inadequado desses produtos e das implicações sociais e ambientais associadas.

A pluralidade de argumentos apresentados enriqueceu o debate, desenvolvendo nos estudantes habilidades essenciais como pensamento crítico, argumentação ética e a capacidade de lidar com problemas reais em sua complexidade. A vitória da acusação reforçou a necessidade de conscientização sobre os riscos do uso inadequado de agrotóxicos, bem como a urgência de fortalecer a fiscalização e investir em educação para promover práticas mais seguras e sustentáveis.

Além disso, a atividade evidenciou a importância de metodologias ativas no ensino, destacando o papel do professor como mediador e facilitador do aprendizado. Os estudantes foram colocados como protagonistas do processo, ampliando sua compreensão sobre o equilíbrio necessário entre interesses econômicos, sociais e ambientais para alcançar soluções mais justas.

Assim, o júri simulou não apenas um julgamento fictício, mas também uma oportunidade de formação cidadã e pedagógica, preparando os estudantes para enfrentarem os desafios de sua realidade de forma crítica, consciente e comprometida com o bem-estar coletivo e a sustentabilidade.

REFERÊNCIAS

ARANHA, M. L. A. Formação do Educador. In: **Filosofia da Educação**. 3 ed. rev. ampl. . São Paulo: Editora Moderna, 2006.

BARBOZA, R. J. O. **Energeia**: um jogo pedagógico para abordagem do conceito de energia a partir da teoria dos perfis conceituais. 2020. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, 2020.

BRASIL. **Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep)**. Notas sobre o Brasil no Pisa 2022. Brasília, DF: Inep, 2023.

BRASIL. **Lei nº 7802, de 11 de julho de 1989**. Diário Oficial da União. 11 jul 1989.

CRUZ, M. E. B. **Sequência Didática Baseada na Resolução de Problemas para o ensino de conteúdos de Química Orgânica**: uma análise a partir da Teoria da Atividade de Leontiev. 2016. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 2016.

CUNHA, M. B. Jogos no Ensino de Química: Considerações Teóricas para sua Utilização em Sala de Aula. **Revista Química Nova na Escola**. v. 34, n. 2, p. 92-98, 2012.

- DEWEY, J. **Experience and Education**. New York Macmillan Company, 1938.
- FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1981.
- LOPES, C. V. A.; ALBUQUERQUE, G. S. C. Agrotóxicos e seus impactos na saúde humana e ambiental: uma revisão sistemática. **Saúde Debate**. Rio de Janeiro, v. 42, n. 117, p. 518-534, abr-jun 2018.
- LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas**. 2. ed. Rio de Janeiro: E.P.U., 2018.
- MENESES, F. M. G.; NUÑEZ, I. B. Erros e dificuldades de aprendizagem de estudantes do ensino médio na interpretação da reação química como um sistema complexo. **Ciênc. Educ.**, Bauru, v. 24, n. 1, p. 175-190, 2018.
- MINAYO, M. C. S. **Pesquisa Social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes, 2009
- MORTIMER, E. F. Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos? **Investigações em Ensino de Ciências**. Porto Alegre, v. 1, p.20-39, 1996.
- OLIVEIRA, M. M. **Como fazer pesquisa qualitativa**. 7. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2016.
- PIAGET, J. A **Epistemologia Genética**. Rio de Janeiro: Zahar, 1970.
- ROCHA, J. S.; VASCONCELOS, T. C. Dificuldades de aprendizagem no ensino de química: algumas reflexões. **XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ)** Florianópolis, SC, 2016.
- SADALLA, A. M. F. A.; LAROCCA, P. Autoscopia: um procedimento de pesquisa e de formação. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 30, n. 3, p. 419-433, set./dez. 2004.
- SANTANA, V. S.; MOURA, M. C. P.; NOGUEIRA, F. F. Mortalidade por intoxicação ocupacional relacionada a agrotóxicos, 2000-2009, Brasil. **Rev. Saúde Pública**. [internet]. 2013 [acesso em 2024 dez 1]; 47(3):598-606. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102013000300598.
- SILVA, A. C. R., LACERDA, P. L., CLEOPHAS, M. G. Jogar e compreender a Química: resignificando um jogo tradicional em didático. **Amazônia - Revista de Educação em Ciências e Matemática**, v.13, n. 28, p.132-150, 2017.
- VYGOTSKY, L.S. **Mind in Society**. Cambridge, MA. Harvard University Press. 1978.
- YIN, R. K. **Pesquisa Qualitativa do início ao fim**. Tradução de Daniel Bueno. 2. ed. Porto Alegre: Penso, 2016. 313 p.

Submetido em: 30/01/2022

Aceito em: 28/04/2025

Publicado em: 30/04/2025

Avaliado pelo sistema *double blind review*