



IJET INTERNATIONAL JOURNAL
EDUCATION AND TEACHING - PDVL
ISSN: 2595-2498
V. 07 n. 03 (2024)

IJET-PDVL, Recife, v.7, n.3 p. 1 - 249, Ago. – Dez. 2024

<https://doi.org/10.31692/2595-2498.v7i03>

Editora-Chefe:

Dr^a 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

- A ESPACIALIZAÇÃO DO LETRAMENTO E OS NÚMEROS DO LUGAR: CONTRIBUIÇÕES DA GEOGRAFIA PARA O ENSINO FUNDAMENTAL** 1-16
DOI: <https://doi.org/10.31692/2595-2498.v7i3.390>
Nielson da Silva Bezerra, Cecília Maria Andrade Lima, Anderson Araújo Souza, Felipe Domingos, Clézia Aquino de Braga
- ABORDAGEM DA EDUCAÇÃO FINANCEIRA A PARTIR DOS EXERCÍCIOS PROPOSTOS EM LIVROS DIDÁTICOS DE MATEMÁTICA DO ENSINO MÉDIO APROVADOS NO PNLD 2021** 17-35
DOI: <https://doi.org/10.31692/2595-2498.v7i3.392>
Vanessa Gomes da Silva, Layse Raphaela Carvalho e Silva, Maria Edieley Gomes Santana Silva, Maria Cintia Santos da Cruz, Paulo Airton Cordeiro de Souza
- O ENSINO REMOTO DURANTE A PANDEMIA: UMA INVESTIGAÇÃO EFICAZ EM TURMA DE 8º ANO DE UMA ESCOLA MUNICIPAL EM URUÇUI-PI** 36-52
DOI: <https://doi.org/10.31692/2595-2498.v7i3.384>
Felipe Soares Costa, Bruno Ribeiro de Mesquita, Miguel Antônio Rodrigues
- TRILHA INTERPRETATIVA: ESTRATÉGIA DE CONSERVAÇÃO DA CAATINGA, ASSOCIADA AO ENSINO EM AMBIENTE NÃO FORMAL DE APRENDIZAGEM** 53-72
DOI: <https://doi.org/10.31692/2595-2498.v7i3.393>
Dan Vítor Vieira Braga, Daniela Pereira de Barros e Sá
- INTERSECCIONALIDADES ÉTNICO-RACIAIS E O USO DE ERVAS MEDICINAIS EM COMUNIDADES ESCOLARES** 73-87
DOI: <https://doi.org/10.31692/2595-2498.v7i3.347>
Ayrton Matheus da Silva Nascimento, Adrielly Katharine Barbosa Ferreira Nascimento
- SENTIMENTOS E EXPECTATIVAS DOS ALUNOS DE LICENCIATURA EM QUÍMICA EM RELAÇÃO À PREPARAÇÃO PARA O ENADE: A INFLUÊNCIA DA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR PARA UM MELHOR DESEMPENHO** 88-106
DOI: <https://doi.org/10.31692/2595-2498.v7i3.394>
Karla Hevyllen Tamara Freitas da Silva, Gabriel Felipe Oliveira Alves, Igor Emanuel Rodrigues de Medeiros, José Cauã Klaiwert Assis da Silva, Gesivaldo Jesus Alves de Figueirêdo
- ESTUDO QUÍMICO DAS CORES ADITIVAS A PARTIR DE UMA ANÁLISE CINEMATOGRÁFICA** 107-124
DOI: <https://doi.org/10.31692/2595-2498.v7i3.395>
Igor Emanuel Rodrigues de Medeiros, Nilcielle Nascimento Silva, Letícia Teixeira Gomes de Brito, Karla Hevyllen Tamara Freitas da Silva, Gesivaldo Jesus Alves de Figueirêdo
- FORMAÇÃO DE PROFESSORES E INCLUSÃO: METÁFORA DA BIPIRÂMIDE TRIANGULAR NO PLANEJAMENTO DE AULAS INCLUSIVAS DE QUÍMICA PARA OUVINTES E SURDOS** 125-142
DOI: <https://doi.org/10.31692/2595-2498.v7i3.396>
José Guilherme Gomes Queiroz, Jaelson Marques Martins, José Renato Gomes Lopes, Afonso Serafim Jacinto, Carlos Alberto da Silva Júnior
- CRIAÇÃO DE VÍDEOS DIDÁTICOS EM LIBRAS A PARTIR DA METÁFORA DA BIPIRÂMIDE TRIANGULAR (MBT) PARA O ENSINO DE QUÍMICA VERDE** 143-161
DOI: <https://doi.org/10.31692/2595-2498.v7i3.397>
Júlia Maria Soares Ferraz, Maria Caroline Santos Velozo, José Lucas da Costa Campos, Niely Silva de Souza, Alessandra Marcone Tavares Alves de Figueirêdo
- INTEGRAÇÃO DE METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE GENÉTICA MENDELIANA DURANTE O ISOLAMENTO NA PANDEMIA DE COVID-19** 162-181
DOI: <https://doi.org/10.31692/2595-2498.v7i3.398>

Victor Alexandre Silva Sousa, Wyadyson Francisco de Sousa Maciel, Ivanildo Ribeiro de Moura, Diva Meliá de Oliveira Bezerra Gomes, Francisco de Assis Diniz Sobrinho

ANSIEDADE E ALIMENTAÇÃO: O PERIGO SILENCIOSO DOS CONSTITUINTES QUÍMICOS DO CAFÉ, AÇÚCAR E CHOCOLATE

182-201

DOI: <https://doi.org/10.31692/2595-2498.v7i3.399>

Giovana Maria Silva Sousa, Janiciara Botelho Silva, Iriane do Nascimento Rosa

EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UMA ANÁLISE E REFLEXÃO SOBRE A VIVÊNCIA NAS ESCOLAS PÚBLICAS

202-216

DOI: <https://doi.org/10.31692/2595-2498.v7i3.400>

Nívia Gabrielly Cavalcante Ramos, Francisco Welde Araujo Rodrigues

EDUCAÇÃO FINANCEIRA: UMA ABORDAGEM CONTEXTUALIZADA NO ENSINO FUNDAMENTAL

217-230

DOI: <https://doi.org/10.31692/2595-2498.v7i3.401>

Ane Beatriz Araujo Pacheco, Gilvania Rodrigues Fontenele, Francisco Teixeira Esteves, Railton Vieira dos Santos

EDUCAÇÃO EM QUÍMICA E ETNOBOTÂNICA: INTEGRANDO SABERES TRADICIONAIS E CIENTÍFICOS NO ENSINO MÉDIO

231 - 237

DOI: <https://doi.org/10.31692/2595-2498.v7i3.281>

Ayrton Matheus da Silva Nascimento, Taiane Almeida Santos, Waldésia Pimentel Borges, Bruno Silva Leite

PRODUTOS NATURAIS E SKINCARE: EXPLORANDO POSSIBILIDADES SUSTENTÁVEIS E ACESSÍVEIS NA ESCOLA

238 - 242

DOI: <https://doi.org/10.31692/2595-2498.v7i3.286>

Andrezza e Silva Melo, Ayrton Matheus da Silva Nascimento

A FONTE DE HERON COMO ILUSTRAÇÃO DOS CONCEITOS FUNDAMENTAIS DE HIDRODINÂMICA NO ENSINO MÉDIO

243 - 246

DOI: <https://doi.org/10.31692/2595-2498.v7i3.279>

Andrezza e Silva Melo, Ayrton Matheus da Silva Nascimento

REALIDADE AUMENTADA (RA) NO ENSINO DE QUÍMICA: SUPERANDO A ABSTRAÇÃO DOS MODELOS ATÔMICOS

247 - 253

DOI: <https://doi.org/10.31692/2595-2498.v7i3.276>

Ayrton Matheus da Silva Nascimento, Cícera Ramos da Silva, Andrezza e Silva Melo, Bruno Silva Leite

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:

Dr^a. 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

Dr^a Carolina Santos de Miranda (Brasil)

- Universidade Federal de Pernambuco (Ciências Biológicas)

Dr^a 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)

Dr^a Giana Raquel Rosa (Brasil)

- Universidade Federal de Alagoas (Ciências Biológicas)

Dr^a 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)

Dr^a Clautina Ribeiro de Moraes da Costa (Brasil)

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

Dr^a 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)

Dr^a 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)

Dr^a 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. Airton 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 satisfação que apresentamos a *International Journal of Education and Teaching – IJET-PDVL*, v. 7, n. 3 (2024), edição que reúne pesquisas comprometidas com a compreensão dos processos educativos em sua diversidade de contextos, sujeitos e práticas.

Os estudos publicados neste número evidenciam a riqueza das investigações desenvolvidas nas áreas da Educação e do Ensino, articulando perspectivas interdisciplinares que dialogam com temas contemporâneos, como alfabetização e letramento, Geografia da Infância, educação financeira, matemática crítica, formação cidadã, inclusão, práticas pedagógicas inovadoras e contextualização do conhecimento escolar.

Um dos aspectos que se destacam nesta edição é a valorização das experiências vividas pelos estudantes como ponto de partida para a construção do conhecimento. As pesquisas demonstram que o ensino se torna mais significativo quando considera os territórios, as linguagens, as práticas culturais, os desafios cotidianos e as múltiplas formas de participação dos sujeitos no espaço escolar e social.

Os trabalhos também evidenciam a importância de metodologias que favoreçam a reflexão crítica, a autonomia intelectual e a aproximação entre teoria e prática. Ao abordar desde a espacialização do letramento nos anos iniciais até a análise da educação financeira nos livros didáticos do Ensino Médio, os autores contribuem para o debate sobre currículos mais contextualizados, democráticos e socialmente relevantes.

A pluralidade temática presente neste volume reafirma o caráter interdisciplinar da IJET-PDVL e seu compromisso com a difusão de pesquisas que contribuam para o avanço das Ciências da Educação e do Ensino. Ao reunir investigações provenientes de diferentes instituições e realidades, a revista fortalece o intercâmbio acadêmico e amplia as possibilidades de diálogo entre pesquisadores, professores e estudantes.

Expressamos nossos agradecimentos aos autores, pareceristas e membros do Conselho Editorial, cuja dedicação torna possível a publicação desta edição. Esperamos que os estudos aqui apresentados inspirem novas pesquisas, práticas pedagógicas transformadoras e reflexões sobre os desafios e possibilidades da educação contemporânea.

Desejamos a todos uma excelente leitura.

Prof^a Dr^a Kilma da Silva Lima Viana

Editora-Chefe

Prof. MSc. Ayrton Matheus da Silva Nascimento

Editor Adjunto

International Journal of Education and Teaching – IJET-PDVL

**A ESPACIALIZAÇÃO DO LETRAMENTO E OS
NÚMEROS DO LUGAR: CONTRIBUIÇÕES DA
GEOGRAFIA PARA O ENSINO FUNDAMENTAL**

**LA ESPACIALIZACIÓN DE LA LECTURA Y LOS
NÚMEROS DEL LUGAR: CONTRIBUTOS DE LA
GEOGRAFÍA PARA LA EDUCACIÓN PRIMARIA.**

**THE SPATIALIZATION OF READING AND THE
NUMBERS OF PLACE: CONTRIBUTIONS OF
GEOGRAPHY TO PRIMARY EDUCATION.**

DOI: <https://doi.org/10.31692/2595-2498.v7i3.390>

NIELSON DA SILVA BEZERRA

Professor do IFPE Campus Recife, nielsonbezerra@recife.ifpe.edu.br

CECÍLIA MARIA ANDRADE LIMA

Licenciatura de Geografia, IFPE Campus Recife, cmal@discente.ifpe.edu.br

ANDERSON ARAÚJO SOUZA

Licenciatura de Geografia, IFPE Campus Recife, aas74@discente.ifpe.edu.br

FELIPE DOMINGOS

Licenciatura de Geografia, IFPE Campus Recife, fd@discente.ifpe.edu.br

CLÉZIA AQUINO DE BRAGA

Professora do IFPE Campus Recife, cleziadebraga@recife.ifpe.edu.br



RESUMO

Nesta pesquisa nosso objetivo foi mobilizar os estudos da Geografia da Infância para contribuir com a melhoria da qualidade do Ensino Fundamental nas escolas parceiras. Utilizamos os estudos no campo da Geografia da Infância para inovar pedagogicamente no ensino fundamental. Neste sentido construímos parcerias com escolas públicas do Ensino Fundamental, sendo estas, nosso campo de pesquisa. Usamos como referência metodológica a pesquisa qualitativa de cunho participante, tendo em vista que desejamos que os passos metodológicos de nossa pesquisa fossem dados em conjunto com as escolas parceiras. A primeira fase da pesquisa foi centrada na observação das dinâmicas de nosso campo de estudo. A segunda fase foi o planejamento conjunto de sequências didáticas onde utilizamos a interdisciplinaridade entre Geografia, Matemática e Linguagem para espacializar a aula. O lúdico foi nossa principal estratégia e esteve presente em todas as atividades desenvolvidas. O acolhimento às crianças foi um dos principais resultados de nossa estratégia, indicando que é possível compreender o espaço geográfico a partir do olhar e vivências infantis, alcançando um aprendizado prazeroso, que integra o estudante no processo educacional por meio de seus conhecimentos de mundo, sem desconsiderar a essência científica da geografia. As categorias de análise da Geografia são alargadas quando consideram o olhar infantil. Entendemos que os espaços das cidades também são espaços infantis e buscamos trazer essa compreensão durante nossas intervenções, observando que esses lugares são formadores da identidade das nossas crianças. Mesmo quando estes espaços não são pensados para elas, as crianças subvertem a ordem e se apropriam deles, dando aos mesmos novos significados. Diante destes achados não resta dúvidas que as crianças têm espacialidade, já que produzem a mesma a partir das brincadeiras e jogos em seu cotidiano.

Palavras-chave: Ensino Fundamental; Ensino de Geografia; Espacialização.

RESUMEN

En esta investigación, nuestro objetivo fue movilizar los estudios de la Geografía de la Infancia para contribuir a la mejora de la calidad de la Educación Primaria en las escuelas asociadas. Utilizamos los estudios en el campo de la Geografía de la Infancia para innovar pedagógicamente en la enseñanza primaria. En este sentido, construimos asociaciones con escuelas públicas de Educación Primaria, siendo estas nuestro campo de investigación. Usamos como referencia metodológica la investigación cualitativa de carácter participativo, dado que deseamos que los pasos metodológicos de nuestra investigación fueran dados en conjunto con las escuelas asociadas. La primera fase de la investigación se centró en la observación de las dinámicas de nuestro campo de estudio. La segunda fase fue la planificación conjunta de secuencias didácticas donde utilizamos la interdisciplinariedad entre Geografía, Matemáticas y Lenguaje para espacializar la clase. Lo lúdico fue nuestra

principal estrategia y estuvo presente en todas las actividades desarrolladas. La acogida a los niños fue uno de los principales resultados de nuestra estrategia, indicando que es posible comprender el espacio geográfico a partir de la mirada y las vivencias infantiles, logrando un aprendizaje placentero que integra al estudiante en el proceso educativo a través de sus conocimientos del mundo, sin desestimar la esencia científica de la geografía. Las categorías de análisis de la Geografía se amplían al considerar la mirada infantil. Entendemos que los espacios de las ciudades también son espacios infantiles y buscamos traer esta comprensión durante nuestras intervenciones, observando que esos lugares son formadores de la identidad de nuestros niños. Incluso cuando estos espacios no están pensados para ellos, los niños subvierten el orden y se apropian de ellos, otorgándoles nuevos significados. Ante estos hallazgos, no quedan dudas de que los niños tienen espacialidad, ya que la

producen a partir de los juegos y actividades lúdicas en su cotidianidad.

Palabras clave: Educación Básica; Enseñanza de Geografía; Espacialización.

ABSTRACT

In this research, our objective was to mobilize the Geography of Childhood studies to contribute to the improving of the quality of Elementary Education in partner schools. We utilized studies in the field of Geography of Childhood to innovate pedagogically in elementary education. In this sense, we built partnerships with public elementary schools, which served as our research field. We used participatory qualitative research as our methodological reference, given that we wanted the methodological steps of our research to be taken together with the partner schools. The first phase of the research focused on observing the dynamics of our study field. The second phase involved the joint planning of didactic sequences, where we utilized the interdisciplinarity between Geography, Mathematics, and Language to spatialize the lesson. Playfulness was our

main strategy and was present in all the activities developed. Welcoming the children was one of the main results of our strategy, indicating that it is possible to understand geographical space from the perspective and experiences of children, achieving a pleasurable learning experience that integrates the student into the educational process through their world knowledge, without disregarding the scientific essence of geography. The analytical categories of Geography are broadened when considering the children's perspective. We understand that urban spaces are also child-friendly spaces and sought to bring this understanding into our interventions, observing that these places play a role in shaping the identities of our children. Even when these spaces are not designed for them, children subvert the order and appropriate these places, giving them new meanings. In light of these findings, there is no doubt that children have spatiality, as they produce it through play and games in their daily lives.

Keywords: Elementary Education; Geography Education; Spatialization.

INTRODUÇÃO

Nossa pesquisa buscou promover a mobilização dos conceitos da Geografia da Infância em diálogo com a complexificação do ensino, contribuindo com a melhoria do aprendizado das crianças do Ensino Fundamental.

Escolhemos como metodologia de pesquisa a abordagem qualitativa, tendo em vista que essa abordagem tem a característica de aprofundar a compreensão do fenômeno estudado, sendo assim mais adequada para nosso objeto de estudo. Para coletar os dados, optamos pela pesquisa participante dividida em três fases. Na primeira fase definimos a escola parceira e começamos a participar do cotidiano da mesma, além de aprofundarmos nosso aporte teórico acerca da Geografia da Infância e suas relações com o ensino fundamental. A segunda fase consistiu na sistematização de ações metodológicas que envolveram a execução de sequências didáticas experimentais. A terceira fase tem sido a sistematização teórico-prática das ações do projeto, representado pelo esforço em sistematizar os resultados alcançados de nossa pesquisa.

Conseguimos ampliar o arco de parcerias com a inclusão de mais uma escola municipal, dessa vez do município do Recife. Conseguimos avançar no fortalecimento do arcabouço

teórico da Geografia da Infância, o que nos permitiu compreender mais a fundo o aprendizado das crianças que acompanhamos. Esses passos permitiram sistematizar métodos e técnicas didático-pedagógicas experimentais que utilizaram a Geografia da Infância para contribuir com a melhoria do ensino fundamental e a organização de atividades teórico-pedagógicas que têm auxiliado na compreensão do complexo contexto geográfico presente nas diferentes escalas parceiras.

Nas próximas seções deste artigo apresentamos o arcabouço teórico que sustenta nossa pesquisa, em seguida apontamos nossas escolhas metodológicas. A sistematização de sequências didáticas bem como as principais produções dos estudantes são nossos dados e suas análises. Concluímos essa sistematização com nossas conclusões.

Acreditamos que nossa pesquisa tem contribuído efetivamente para a melhoria da qualidade do ensino nas escolas parceiras, além de contribuir com o avanço do ensino da Geografia e da Formação de Professores neste campo.

CONTRIBUIÇÕES DA GEOGRAFIA DA INFÂNCIA

Como as crianças produzem o espaço geográfico? Como elas se apropriam dele? Como as crianças vivem suas geografias? Essas são algumas questões sobre as quais se debruça a Geografia da Infância. Lopes (2013, p. 284) coloca que “os acúmulos de trabalhos que envolvem as crianças e suas espacialidades começam por volta dos anos de 1970, com a Geografia Humanista, de bases epistemológicas principalmente na fenomenologia.” Acrescenta ainda o autor que as críticas desta abordagem miram

[...] estudos estatísticos na Geografia, à descrição racionalista do positivismo e ao reducionismo economicista do movimento marxista dentro dessa ciência, a Geografia Humanista busca compreender a percepção e representação do espaço por indivíduos, entendendo seu caráter único, singular, ao mesmo tempo em que reconhece o seu pertencimento e compartilhamento a um determinado grupo cultural” (Lopes, 2013, p. 285).

Nessa abordagem, conceitos como lugar e espaço vivido vão tomar foco nos estudos, mas não de forma geral ou universal, mas sim partindo do singular, do particular em cada grupo social, assim é possível a compreensão das “[...] relações entre o sujeito e o objeto, cujo processo de entendimento implica na singularidade da vivência do lugar, da paisagem e do próprio espaço” (Araujo, 2020).

Nos estudos da Infância, Malatesta e Sánchez (2017, p. 634) reforçam esse paradigma ao colocarem que “[...] as geografias da infâncias estão pensadas para centrar-se nos lugares.” Compreendemos assim que essa Geografia é rica justamente por trazer o ponto de vista das

crianças, e dessa forma apreender com elas.

A partir da pesquisa exploratória acerca do campo de estudo, foram utilizadas ferramentas de pesquisa on-line sobre a temática Geografia da Infância e a metodologia de pesquisa. Depois foram feitas filtragens do material coletado, dando enfoque primeiro em textos acerca do campo de estudo que possibilitasse o entendimento do que é essa área, suas fundações e epistemologia, quais as abordagens e atividades realizadas por outros pesquisadores, além de conversas com as estudantes pesquisadoras e/ou extensionistas que já haviam/estão trabalhando com a temática no grupo de pesquisa.

Nesse sentido, o trabalho de Araújo (2020) e de Farias (2023), foram essenciais para nossas análises e para a construção da sequência didática envolvendo a cartografia.

Os trabalhos de Lopes (2013), Lopes e Vasconcellos (2006), Lopes e Costa (2017), Lopes e Mello (2017), Lopes e Suarez (2018), forneceram a base epistemológica de nossa pesquisa, lançando luz em questões que foram diagnosticadas no percurso da pesquisa.

Callai (2005), aponta que a geografia escolar pode ser uma grande aliada ao processo de alfabetização de crianças a partir da leitura de mundo, ou seja, uma alfabetização geográfica, uma vez que ela “é fundamental para que todos nós, que vivemos em sociedade, possamos exercitar nossa cidadania, aprender a ler, aprendendo a ler o mundo; e escrever, aprendendo a escrever o mundo” (Callai, 2005, p. 228). Partindo de problematizações do que, como e para quem se ensina, mobilizando conceitos estruturantes da ciência geográfica para promover “leitura de mundo”, dos espaços geográficos em escala global e dos espaços vividos pelas crianças nessa modalidade de ensino, fomentando a alfabetização de palavras, das espacialidades singulares e gerais e dos números.

Ler o mundo da vida, ler o espaço e compreender que as paisagens que podemos ver são resultado da vida em sociedade, dos homens na busca da sua sobrevivência e da satisfação das suas necessidades. Em linhas gerais, esse é o papel da geografia na escola. Refletir sobre as possibilidades que representa, no processo de alfabetização, ensino de geografia, passa a ser importante para quem quer pensar, entender e propor a geografia como um componente curricular significativo. Presente em toda a educação básica, mais do que a definição dos conteúdos com que trabalha, é fundamental que se tenha clareza do que se pretende com o ensino de geografia, de quais objetivos lhe cabem. (Callai, 2005, p. 228-229).

Então, partindo dos pressupostos apontados pela autora, tentamos mobilizar esse papel da geografia e da leitura do mundo através da cartografia, com o intento de apreender como as crianças representam seus espaços vividos a partir do desenho de mapas e croquis. Nosso objetivo coaduna-se com Lopes (2017)

Especificamente temos como desejo, ao reconhecer como linguagem os mapas, compreender como as crianças pequenas se envolvem com elementos da cultura cartográfica, como essas emergem em suas vidas cotidianas, e como alargam suas visões e percepções de si e do mundo (Lopes, 2017, p. 75).

Os estudos neste campo observam as infâncias em sua diversidade, busca entender os diversos embates que ocorrem no lócus cultural, onde o território infância é disputado. A novidade dos estudos no campo da geografia da infância está justamente em perceber o protagonismo das próprias crianças nesta arena, como afirma Lopes (2008, p.76):

Se a infância é um território no qual se embatem diferentes perspectivas e concepções, onde diferentes agentes atuam na sua constituição, construção e reconstrução, as crianças não vivenciam essas ações que lhe são direcionadas de forma passiva.

Entender a criança a partir de sua própria ação no mundo, na produção de sua própria espacialidade.

ESCOLHAS METODOLÓGICAS

Nosso estudo é do tipo qualitativo e utiliza a pesquisa participante como método para a coleta de dados que foi dividida em três fases.

A primeira foi constituída em escolher a escola, junto com o grupo de pesquisa; começar o aprofundamento teórico sobre a Geografia da Infância e suas relações com o ensino fundamental, socializando os resultados com os parceiros para fortalecer o diálogo. Nesta fase intensificamos nossa presença no campo coletando dados através da observação, colaboração e levantamento de dados, para com eles criar metodologias e técnicas didático-pedagógicas.

A segunda fase consistiu na sistematização de ações metodológicas que envolvessem a execução de sequências didáticas experimentais, em conjunto com a professora parceira; planejamento, execução e reflexão acerca destas sequências; presença na escola parceira pelo menos uma vez na semana.

A terceira fase sendo: a sistematização teórico-prática das ações do projeto; esforço concentrado em sistematizar resultados alcançados em relatório de campo, além do desenvolvimento de atividade didático-pedagógica.

CONTEXTUALIZAÇÃO DA ESCOLA-PARCEIRA

Nossa nova parceira é a Escola Municipal Professor José Soares da Silva, localizada na Rua Barão do Botovi, S/N, no bairro de Nova Descoberta, Zona Norte da Cidade do Recife.

A escola atende aos moradores do próprio bairro, nas modalidades de Ensino Fundamental - anos Iniciais regular nos turnos da manhã e da tarde e de Ensino de Jovens e Adultos - EJA no período noturno. A escola tem cerca de 340 alunos matriculados e conta com 30 funcionários, entre professores concursados e contratados, auxiliares terceirizados, estagiários e equipe gestora.

São oito salas de aula regulares com as turmas do 1º ao 5º ano; uma sala de aula de reforço, onde são desenvolvidas atividades com os alunos com mais dificuldade; seis banheiros para os estudantes; dois banheiros para funcionários; uma biblioteca; uma sala de informática; um pátio que funciona como o local onde as crianças se organizam no início das aulas, lancham no intervalo e onde esperam os responsáveis na saída; uma cozinha, onde as refeições providas pela prefeitura são servidas; uma sala de almoxarifado que também funciona como sala de professores; uma sala da coordenação pedagógica; uma sala da gestão; e uma sala da secretaria.

A escola é dividida em 3 (três) pisos, sendo o primeiro onde ficam dois banheiros para os alunos, o pátio, a cozinha e a sala de reforço - em dias regulares, o acesso e a saída da escola funciona por ele; no segundo, ficam duas salas de aula, o almoxarifado, a sala dos professores, a biblioteca, a sala de informática e as salas de gestão, coordenação pedagógica e secretaria, além de dois banheiros para os alunos e os dois banheiros de funcionários e um segundo portão, por onde se acessa a escola nos horários de aula; no terceiro piso, o espaço é dividido em seis salas de aula e dois banheiros. O acesso entre um piso e outro é por meio de rampas, revestidas com emborrachados antiderrapantes. Todas as salas são climatizadas, com televisão e quadro branco. Há armários com os materiais das crianças, e os livros didáticos que ficam na escola, quando não há atividades para casa. Na turma do 5º ano, as crianças ainda têm acesso à *Chromebooks* individuais que também ficam na escola, e são utilizados para pesquisas, leitura na plataforma “Árvore de Livros”, e brincadeiras em ambiente *on-line*.

A Rua Barão de Botovi é uma escadaria que foi requalificada no ano de 2023 e foram instalados corrimãos de segurança. Por ser no meio da escadaria, estudantes ou familiares com problemas de mobilidade têm dificuldade de acesso à escola, tendo que recorrer a outras instituições no bairro ou em bairros vizinhos.

A partir do contato entre o grupo de pesquisa com a escola, tivemos autorização para começar as atividades de observação participante; num primeiro momento, iríamos trabalhar com o diagnóstico acerca do desenvolvimento escolar das crianças de uma turma do 2º ano, do turno da tarde no segundo semestre de 2023 para retornar com a mesma turma no primeiro semestre de 2024, entretanto, a professora que ficaria responsável não se sentiu confortável com a atividade, de forma que houve a necessidade da troca de turma. Dessa forma, no primeiro

semestre de 2024, trabalhamos com uma turma do 5º ano no mesmo turno.

A turma do 2º ano C tinha 22 (vinte e dois) alunos entre 7 e 8 anos, enquanto a turma do 5º ano C tem 24 (vinte e quatro) alunos, entre 10 e 11 anos de idade. O cotidiano de ambas é similar do ponto de vista da rotina: como as demais crianças, ambas se enfileiram no pátio da escola a partir das 13h; depois dos recados do dia, quase todas participam do momento de oração; em seguida, guiados pelas professoras, as crianças sobem para suas salas de aula (ambas as salas ficam no terceiro piso); na hora do intervalo, a partir das 14:50h, inicia-se o rodízio de turmas para retornar ao pátio, onde a merenda do dia vai ser servida - as turmas dos anos iniciais descem primeiro, retornando para suas salas após o período de 20 minutos; as aulas terminam às 17h e novamente ao pátio retornam, a fim de voltar para casa ou esperarem seus responsáveis.

Entretanto, as singularidades das duas turmas são latentes, pois são grupos de crianças com idades distintas e que se apropriam dos espaços da escola e aos arredores de forma diferente. Ao observar as dinâmicas a partir da própria escadaria, as crianças do 2º ano geralmente chegam e saem com familiares, enquanto as crianças do 5º ano chegam e saem quase todas sozinhas. Grupos são formados por afinidade dentro da escola, que levam as crianças a se reorganizarem na fila antes da aula, nas carteiras da sala de aula, no pátio na hora do intervalo. Algumas vezes, levando as professoras a “separarem” os grupos. Entretanto, as crianças acabam se reunindo na própria sala de aula, no pátio, na rua da escola.

O horário de fim das aulas é um ponto interessante de observação, pois nem todas as crianças chegam no horário, mas todas saem juntas. Dessa forma, é possível apreender certas dinâmicas que não são percebidas em outros momentos. Embora as professoras e a gestão tentem manter certo controle no pátio, as crianças do 2º ano tendem a se juntar em brincadeiras. Correm pelo pátio, ou se sentam no chão para conversar ou brincar, ou trocar “cartas de personagem, jogadores de futebol”; as bolsas são deixadas em qualquer lugar, as vezes elas não percebem seus portadores à sua espera. Elas interagem com outras crianças de outras turmas, seja por parentesco, vizinhança ou simplesmente por poderem. Nesse sentido, o pátio da escola no horário de saída é como um parque com grades e paredes, com territórios divididos pelas crianças, mas ao mesmo tempo é um local de fronteira, onde as crianças se confraternizam na espera, independente da organização escolar.

Já as crianças do 5º ano se apropriam da rua. A escadaria é o pátio deles. Eles tomam conta desse espaço por um tempo entre 10 à 20 minutos, se aglomerando nas imediações fora da escola. Alguns grupos sobem o lance de escadas até a Rua Alto 13 de Maio, outros grupos descem em direção à avenida principal. São grupos maiores ou menores, rindo, gritando e brincando, exercendo o direito de ser e estar, algumas vezes como uma liberdade de ser que

muitas vezes não é permitida dentro dos limites do espaço escolar para se expressarem do jeito que querem: sem regular o volume da fala, sem precisarem trocar de carteira. São grupos formados por meninos e meninas que moram perto, ou que fazem caminhos até certo ponto em comum. Eles se apropriam do espaço de forma que entre as 17h e 17h20', eles *são* a paisagem.

Imagem 1 - Sala de aula do 5º ano C



Fonte: própria (2024)

SISTEMATIZAÇÃO DE SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS

No início do trabalho com a professora-parceira do 5º ano, tivemos acesso ao currículo que a prefeitura encaminha para os docentes. Após lê-lo, nos debruçamos sobre o que dizia respeito à Geografia, notando que o conceito de Paisagem era o conceito estruturante principal a ser desenvolvido, para que a partir da leitura de paisagens, as crianças pudessem diferenciar diferentes regiões e paisagens do Território Nacional. Tendo a compreensão disso, desenvolver o conceito de Paisagem foi nosso primeiro intento.

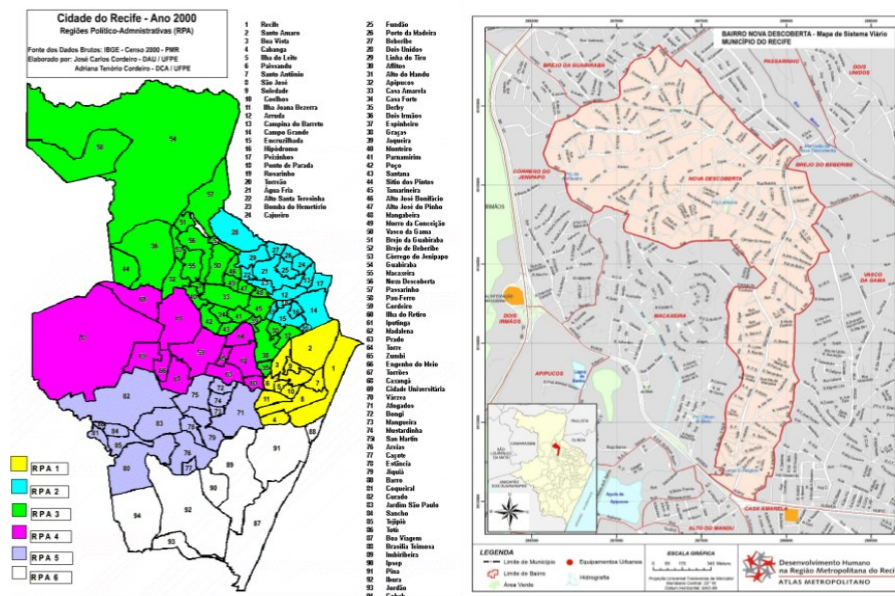
Entretanto, surgiu a oportunidade de se trabalhar com a Cartografia, a partir das necessidades das crianças em aprender os conceitos cartográficos relacionados à leitura de mapas: quais os elementos de um mapa? Qual a importância de se compreender seus elementos (título, escala, legenda, localização, rosa dos ventos, fonte, entre outros)? O que muda quando damos um “zoom” nos mapas? Onde nosso estado, cidade, bairro, rua e escola estão num Mapa do Brasil? Quais os tipos de mapas?

Com essas perguntas em mente, conduzimos uma aula utilizando esses conceitos a partir da pesquisa dos estudantes por mapas no *Google*, além da navegação pela ferramenta *Google Maps*. Enquanto explicamos os conceitos, íamos solicitando que as crianças procurassem por

mapas distintos em diferentes escalas, mas tentando relacionar os diferentes espaços, e não apenas fazer recortes. Quando as crianças achavam mapas que se relacionassem com o que estávamos discutindo, havia a socialização com os colegas. Lemos alguns mapas juntos, como o da Imagem 2. Nesse mapa, temos a regionalização da cidade do Recife em Regiões Político Administrativas (RPA). Durante a leitura, desvendamos juntos em qual está nosso bairro, onde ele se localiza, quais os bairros fazem fronteira com ele.

Em seguida, buscamos um mapa do bairro de Nova Descoberta, e procuramos os nomes das ruas onde moramos, se os caminhos por onde passamos para chegar à escola estavam no mapa. Após esse momento, fizemos duas atividades: a primeira foi a de desenhar o caminho que fazemos de casa para a escola. O que as crianças guardam das paisagens por onde passam? Como elas se localizam? O que percebem e como representam isso? Pontuschka, Paganelli e Cacete (2007) apontam que essas representações gráficas refletem “espaços vividos e práticas sociais”, o subjetivo ao invés das representações naturalistas a partir das observações. Dessa forma, podemos entender as produções do espaço das crianças. A segunda atividade foi a de comparar os desenhos das crianças com a ferramenta *Google Maps*. Na seguinte seção, iremos apresentar os desenhos das crianças.

Imagem 2 - Mapa das Regiões Político Administrativas do Recife (1) e Mapa do Sistema Viário do Bairro de Nova Descoberta (2)



Fontes: 1: Cidades e Números¹; 2: ATLAS do desenvolvimento humano na Região Metropolitana do Recife.
PRINCIPAIS PRODUÇÕES DOS ESTUDANTES

Dezoito crianças participaram da atividade de desenho dos croquis. Todas elas representaram seus caminhos de forma diferente, com distintos níveis de detalhes, de

¹ Disponível em: <http://users.nlink.com.br/~inicordeiro/infurbanas/2000cidadeadorecifebairrosmapasAdriana.htm>

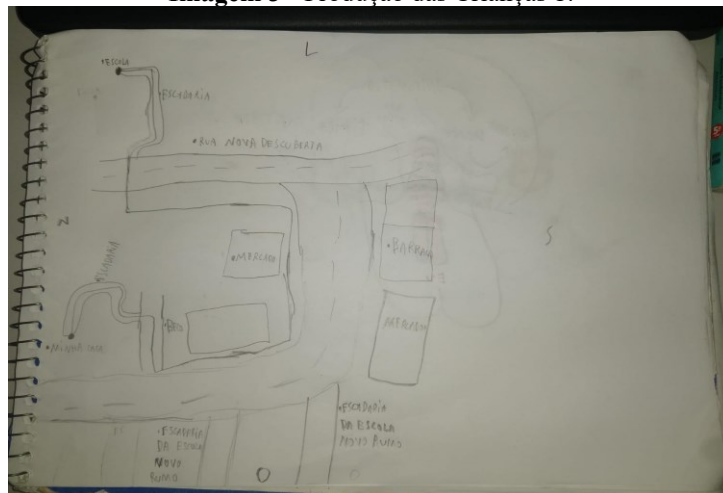
representação das paisagens, níveis de precisão na relação memória-espaco real, expressados de forma simples, com linhas e pontos representando as ruas e pontos de referência ou a indicação da configuração do caminho.

Em linhas, as crianças representaram ruas, becos e escadarias: treze dessas eram representadas com os nomes, a exemplo da própria rua da escola; quatro foram representadas com os adjetivos que as crianças associavam a elas - “rua da minha casa”, “dos três nós” (apelido que três crianças deram à um córrego, pois identificaram “fios amarrados em cima da rua”), “de Mica”, “de João” (sinalizado por uma delas como a rua do colega, caminho da sua casa); três crianças não sinalizaram em seus desenhos nem a configuração, nem o nome das ruas.

Em pontos, as crianças colocaram suas referências: parada de ônibus, mercados, barracas, lojas, igrejas, casas de vizinhos, a escola, suas casas. É interessante destacar que várias crianças passam pelos mesmos caminhos, mas cada uma coloca luz a um elemento distinto da paisagem. De doze crianças que destacaram a “Barraca Santa Cruz”, só duas destacaram a “Igreja Universal” que fica ao lado - uma relatou que a frequenta, a outra frequenta outro segmento Protestante. Esse fato demonstra práticas que fazem parte das geografias dessas crianças e que não fazem das outras. Uma criança apontou à Upinha por onde ela passa, outra representa os mercados do Córrego da Areia, em suma: cada uma destaca que chama a atenção delas.

Algumas crianças também adicionaram desenhos de suas casas e/ou representando plantas de estabelecimentos.

Imagem 3 - Produção das Crianças 1.

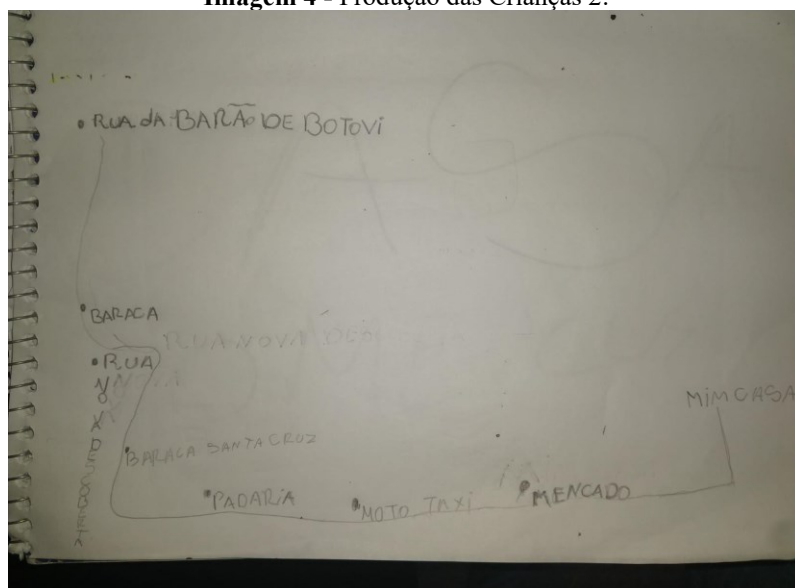


Fonte: própria (2024).

As imagens 3, 4 e 5 foram bastante interessantes para exemplificar as visões singulares infantis: na primeira, vemos a casa marcada com um ponto, representações das ruas, formas

geométricas representando estabelecimentos, diferentes larguras entre as linhas representando como essa criança enxerga seu caminho - além disso, ela se localiza no utilizando os pontos cardeais (Norte, Sul, Leste e Oeste), escreve nome de algumas ruas, e as que não têm nome, são referenciadas por pontos de referência e a criança traçou uma linha representando seu percurso; a segunda é representada majoritariamente por linhas e pontos, sinaliza as ruas que a criança passa, pontos de referência e sua casa - essa criança não pontua a escola, mas pontua a rua onde ela está, e não sinaliza os pontos cardeais; a terceira é semelhante a segunda em termos da simplicidade, mas não fica claro quando ela representa as ruas e os estabelecimentos - entretanto, essa criança representa ruas e pontos de referência. As representações foram comparadas com a imagem 6, onde se percebem as distorções advindas do próprio olhar infantil. As crianças brincaram sobre o caminho no mapa ser bem maior que elas se lembram de passar todo dia e que os desenhos estavam errados. Dessa forma, aprofundamos um pouco mais as discussões para explicar que cada pessoa vai enxergar os espaços de forma singular.

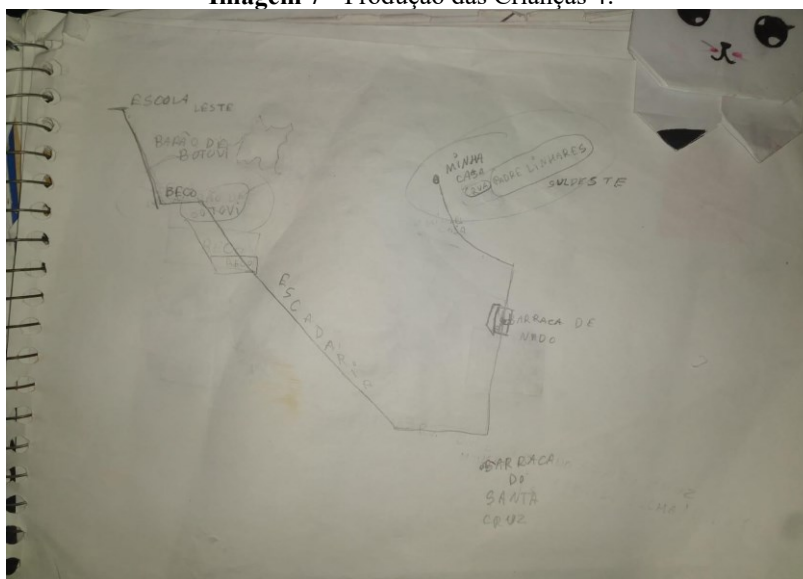
Imagem 4 - Produção das Crianças 2.



Fonte: própria (2024).

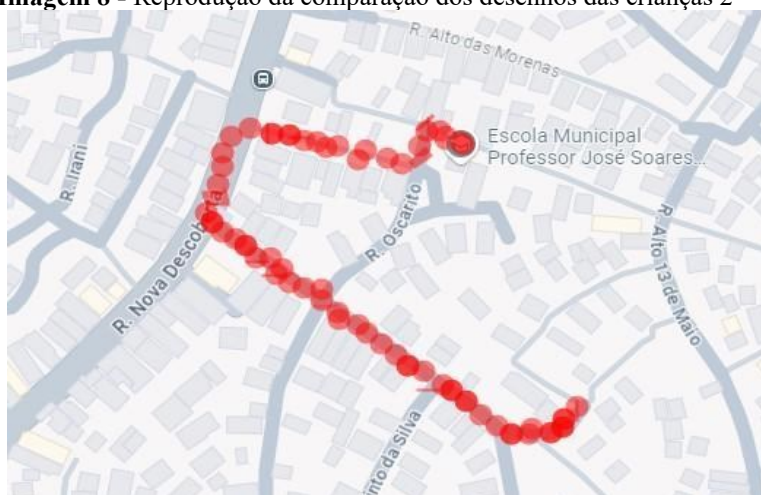
A imagem 7 é a representação de uma criança que usou linhas para representar seu caminho. Ela nos conta que desce alguns lances de escada, pega um beco e desce mais escadas até a rua onde mora. A criança destaca os nomes das ruas da escola e onde mora, além de pontos de referência. Ao compararmos o seu croqui com o seu percurso no *Maps* (Imagem 8), percebemos que o croqui era bem fiel ao percurso dela em formato.

Imagem 7 - Produção das Crianças 4.



Fonte: própria (2024).

Imagem 8 - Reprodução da comparação dos desenhos das crianças 2



Fonte: Google Maps.

A atividade nos mostra a pluralidade de percepções e sentimentos que os indivíduos têm em relação aos seus espaços vividos. Mesmo quando três delas representaram o mesmo espaço, o fizeram de forma diferente. Enquanto a outra justifica seus pontos de referência e caminhos pela afetividade.

CONCLUSÕES

As pesquisas acerca da Geografia da Infância vem ganhando destaque tanto no campo da Geografia quanto no campo da Educação. Essa interlocução de áreas vem fortalecendo aspectos interdisciplinares de ambas. Esse cenário aponta para o fortalecimento dos estudos no campo do Ensino de Geografia e da Formação de Professores.

Nossa pesquisa tem ampliado as parcerias e fortalecido o aparato teórico, com isso ganha a formação de professores e os estudos no campo da Geografia.

Nossos estudos apontam que o conceito de Paisagem foi estruturante nas atividades desenvolvidas pelas crianças, porque foi a partir desse conceito que as crianças também perceberam as características das regiões brasileiras e que também fossem dando sentido às atividades desenvolvidas com a ajuda da cartografia, onde foi refletido acerca do espaço geográfico mais distante nas atividades (as regiões brasileiras) até o espaço geográfico mais familiar (as ruas da comunidade e o bairro de Nova Descoberta).

A apropriação do espaço geográfico pelas crianças foi revelado através dos nomes que estas deram ao mesmo, onde prevaleceram a representação subjetiva delas ou da própria comunidade acima inclusive dos nomes oficiais desses espaços. Essa tendência só era revertida quando as crianças se referiam a rua da escola e em alguns poucos casos em relação a rua de seu próprio endereço.

As crianças revelam uma pluralidade de percepções e sentimentos que enriquecem nosso olhar acerca do espaço geográfico, de modo que não há como ignorar a presença e o olhar infantil. Os estudos no campo da geografia da infância precisam ser aprofundados e intensificados para que a própria ciência geográfica avance em novas direções e descortine novos horizontes.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, Marlla Fabiola. **O Desenho do Lugar:** um estudo de caso com crianças do 2º ano do Ensino Fundamental da Escola Pública Municipal do Recife Manoel Rolim. Orientador: Nielson da Silva Bezerra. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Geografia) - IFPE - *Campus Recife*, Recife, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ifpe.edu.br/xmlui/handle/123456789/283> Acessado em 20/08/2024.
- CALLAI, Helena Copetti. Aprendendo a ler o mundo: a geografia nos anos iniciais do ensino fundamental. **Caderno CEDES**, Campinas, v. 25, n. 66, p. 227-247, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ccedes/a/7mpTx9mbrLG6Dd3FQhFqZYH> Acessado em 30/08/2024.
- FARIAS, Laís Lira Veloso. **O tecer das memórias:** os desenhos das paisagens infantis nos espaços públicos de brincar na cidade de Igarassu - PE. Orientador: Nielson da Silva Bezerra. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Geografia) - Instituto Federal de Pernambuco - *Campus Recife*, [S. l.], 2023. Disponível em: <https://repositorio.ifpe.edu.br/xmlui/handle/123456789/1107?show=full> Acessado em: 20/08/2024.
- LOPES, J. J. M. Geografia das Crianças, Geografia das Infâncias: as contribuições da Geografia para os estudos das crianças e suas infâncias. **Revista Contexto & Educação**, [S. l.], v. 23, n. 79, p. 65–82, 2013. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/1052> Acesso em: 13/03/ 2024.

LOPES, J. J. M.; COSTA, B. M. F. GEOGRAFIA DA INFÂNCIA: ONDE ENCONTRAMOS AS CRIANÇAS? *Revista ACTA Geográfica*, p. 101–118, 2017. Disponível em: <https://revista.ufrr.br/actageo/article/view/4774> Acessado em 30/08/2024

LOPES, Jader Janer Moreira; FERNANDES, Maria Lidia Bueno. A criança e a Cidade: contribuições da Geografia da Infância. *Educação*, Porto Alegre, v. 41, n. 2, p. 202-211, maio-agosto 2018. Disponível em: <https://revistaseletronicas.pucrs.br/faced/article/view/30546> Acesso em: 25/08/2024.

LOPES, Jader Janer Moreira; MELLO, Marisol Barenco de. CARTOGRAFIA COM CRIANÇAS: lógicas e autorias infantis. *Revista Brasileira de Educação em Geografia*, Campinas, v. 7, n. 13, p. 67-78, jan-jun 2017. Disponível em: <https://www.revistaedugeo.com.br/revistaedugeo/article/view/486> Acesso em 20/08/2024.

LOPES, Jader Janer Moreira; SUAREZ, Mathusalam Pantevis. “É de outro planeta, ele é extraterrestre”: revisitando os estudos em Geografia da Infância no Brasil. *Contemporânea*, [s. l.], v. 8, n. 2, p. 495-592, jul-dez 2018. Disponível em: <https://www.contemporanea.ufscar.br/index.php/contemporanea/article/view/641/pdf> Acesso em 30/08/2024.

LOPES, Jader Janer Moreira; VASCONCELLOS, Tânia de. Geografia da Infância: territorialidades infantis. *Currículo sem Fronteiras*, [s. l.], v. 6, n. 1, p. 103-127, jan-jun 2006. Disponível em <https://biblat.unam.mx/hevila/CurriculosemFronteiras/2006/vol6/no1/8.pdf> Acesso em: 30/08/2024.

MALATESTA, Stefano; SÁNCHEZ, Jesús Granados. La contribución de la geografía de los niños y de las niñas a la enseñanza de la geografía. *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, [s. l.], v. 63/3, p. 631-640, 2017. Disponível em: https://ddd.uab.cat/pub/dag/dag_a2017m9-12v63n3/dag_a2017v63n3p631.pdf Acesso em 29/08/2024.

Submetido em: 19/09/2024

Aceito em: 29/11/2024

Publicado em: 30/12/2024

Avaliado pelo sistema *double blind review*

**ABORDAGEM DA EDUCAÇÃO FINANCEIRA A
PARTIR DOS EXERCÍCIOS PROPOSTOS EM LIVROS
DIDÁTICOS DE MATEMÁTICA DO ENSINO MÉDIO
APROVADOS NO PNLD 2021**

**APROXIMACIÓN A LA EDUCACIÓN FINANCIERA A
PARTIR DE LOS EJERCICIOS PROPUESTOS EN LOS
LIBROS DE TEXTOS DE MATEMÁTICAS DE
SECUNDARIA APROBADOS EN EL PNLD 2021**

**APPROACH TO FINANCIAL EDUCATION FROM
THE EXERCISES PROPOSED IN HIGH SCHOOL
MATHEMATICS TEXTBOOKS APPROVED IN THE
PNLD 2021**

DOI: <https://doi.org/10.31692/2595-2498.v7i3.392>

VANESSA GOMES DA SILVA

Licenciatura em matemática, IFPI, vansamat20@gmail.com

LAYSE RAPHAELA CARVALHO E SILVA

Licenciatura em matemática, IFPI, catce.2018mat0025@aluno.ifpi.edu.br

MARIA EDIELY GOMES SANTANA SILVA

Licenciatura em matemática, IFPI, catce.20191mat0334@aluno.ifpi.edu.br

MARIA CINTIA SANTOS DA CRUZ

Licenciatura em matemática, IFPI, cintiamcs15@hotmail.com

PAULO AÍRTON CORDEIRO DE SOUZA

Mestre profissional em matemática, IFPI, paulodez@ifpi.edu.br



RESUMO

Com o advento da propaganda os jovens brasileiros estão tendo que aprender a gerir suas finanças cada vez mais cedo. Diante disso, mediante o reduzido conhecimento dessas ações por parte das famílias, fica incumbido a escola um dos papéis de formar cidadãos conscientes financeiros, esse processo se daria integrando as aulas de matemática financeira que é definida como o estudo do dinheiro no decorrer do tempo, esse ramo é uma das fases importantes da formação da educação financeira, que por sua vez se caracteriza como um estudo mais amplo das finanças que engloba também a parte sociocomportamental do consumidor. Nessa perspectiva, o presente artigo objetiva analisar a abordagem da educação financeira a partir de exercícios propostos nos livros didáticos de matemática do ensino médio aprovados no PNL 2021, para tanto foram selecionados os volumes aprovados, destacados os livros destaques na escolha das escolas de ensino médio do Piauí que apresentam capítulos ou seções que fazem referência a educação financeira e matemática financeira e classificar os exercícios propostos nos livros didáticos com base nas ideias sobre ambientes de aprendizagem da Educação Matemática Crítica (EMC) de Ole Skovsmose (2000), renomado matemático e pesquisador dinamarquês, desenvolvedor da EMC, ideia na qual as aulas de matemática fogem do tradicionalismo e passam a interagir com o cotidiano dos alunos. Em suma, a partir da análise dos livros, notou-se que os livros apresentam questões que expressam bem a distinção dos termos educação financeira e matemática financeira, mas que deveriam explorar mais a integração das mesmas.

Palavras-chave: educação financeira; matemática financeira; educação matemática crítica.

RESUMEN

Con la llegada de la publicidad, los jóvenes brasileños se ven obligados a aprender a administrar sus finanzas a una edad más temprana. Por lo tanto, debido al reducido conocimiento de estas acciones por parte de las familias, a la escuela le corresponde uno de los roles de formar ciudadanos financieramente conscientes. Este proceso se daría mediante la integración de las clases de matemáticas financieras, que se define como el estudio del dinero. Con el tiempo, esta rama constituye una de las fases importantes en la formación de la educación financiera, que a su vez se caracteriza por ser un estudio más amplio de las finanzas que abarca también la parte socioconductual del consumidor. Desde esta perspectiva, este artículo tiene como objetivo analizar el abordaje de la educación financiera a partir de ejercicios propuestos en los libros de texto de matemáticas de secundaria aprobados en el PNL 2021. Para ello, se seleccionaron los volúmenes aprobados, destacando los libros destacados en la elección de las escuelas secundarias. de Piauí que presentan capítulos o secciones que hacen referencia

a la educación financiera y a las matemáticas financieras y clasifican los ejercicios propuestos en los libros de texto a partir de las ideas sobre ambientes de aprendizaje de la Educación en Matemática Crítica (CME) de Ole Skovsmose (2000), reconocido matemático e investigador danés, desarrollador de EMC, una idea en la que las clases de matemáticas se alejan del tradicionalismo y comienzan a interactuar con la vida diaria de los estudiantes.

Palabras clave: educación financiera; matemáticas financieras; educación matemática crítica.

ABSTRACT

With the advent of advertising young Brazilians are having to learn to manage their finances earlier and earlier. Therefore, through the reduced knowledge of these actions by families, the school is entrusted with one of the roles of training citizens conscious financial, this process would take place integrating the classes of financial mathematics that is defined as the study of money over time, this branch is one of the important phases of the formation of

financial education, which in turn is characterized as a broader study of finance that also includes the sociobehavioral part of the consumer. In this perspective, this article aims to analyze the approach of financial education from exercises proposed in high school mathematics textbooks approved in PNLD 2021, for both were selected approved volumes, highlighted the highlight books in the choice of high schools in Piauí that present chapters or sections that reference financial education and financial mathematics and classify the exercises proposed in textbooks based on the ideas about environments of

learning of Critical Mathematics Education (EMC) by Ole Skovsmose (2000), renowned mathematician and Danish researcher, developer of EMC, idea in which mathematics classes escape from traditionalism and start to interact with the daily life of students. In short, from the analysis of the books, it was noted that the books present issues that express well the distinction of the terms financial education and financial mathematics, but that should explore more the integration of them.

Keywords: financial education; financial math; critical mathematics education.

INTRODUÇÃO

O processo de globalização e expansão da propaganda são alguns dos principais meios que alimentam o sistema capitalista tendo em vista que a sociedade atual é atraída cada vez mais cedo a aderir ao consumismo em excesso, além de ser induzida a tomadas de decisões muitas vezes equivocadas frente ao setor financeiro no que tange a investimentos, financiamentos, empréstimo (CAMPOS *et al.*, 2013). Por conseguinte, jovens estão ocupando gradualmente a lista de endividados, como corrobora a pesquisa realizada pelo Programa de Proteção ao Crédito (SPC) Brasil 2022, em que 46% dos brasileiros que têm idade de 25 a 29 anos estão inadimplentes ou possuem dívidas em atraso, já entre a faixa etária de 18 a 24 a taxa é de 19%, sendo assim, aproximadamente 13 milhões de brasileiros.

Mediante esse cenário, é notório a necessidade do ensino da realização do planejamento financeiro com o objetivo de formar cidadãos conscientes da maneira mais adequada de gerir suas finanças. Nesse contexto urge a educação financeira, que se caracteriza em suma, por ser um processo em que a partir de seus próprios meios os consumidores são auxiliados a conduzir conscientemente seu dinheiro, com o objetivo de não serem expostos as “armadilhas” ditadas pelo capitalismo (NEGRI, 2010).

Dessa forma, visto o papel relevante que a escola desempenha de preparar os alunos a se tornarem críticos e preparados para pleno exercício da cidadania (CUNHA, 2017), somando-se ao fato de muitos familiares não apresentarem domínio de questões financeiras, seus cálculos e não disporem de conhecimento para quais critérios avaliar nas tomadas de decisão quanto a como fazer uma boa administração do dinheiro, fica incumbido a instituição escolar promover essa educação financeira, assim, a mesma pode ser associada diretamente ao ensino da matemática, mais especificamente a matemática financeira, que se caracteriza por ser o ramo

da matemática ligado ao uso de conceitos matemáticos para a análise de melhores movimentações do dinheiro, se distinguindo assim da educação financeira, já que a mesma abarca também o âmbito social e emocional do consumidor, ou seja, voltado em sua maioria para o comportamento do cidadão e sua relação com o dinheiro. Um exemplo simples da aplicação da matemática financeira aliada a educação financeira seria: Um jovem deseja fazer a compra de uma bicicleta, ele ganha uma mesada mensal, mas de um valor baixo, então com o objetivo de fazer a aquisição mais rápida do objeto, o citado resolve comprar ingredientes para que sua mãe faça geladinhos e ele venda.

Com isso, pode-se perceber a aplicação da matemática financeira ao se calcular quanto tirar de mesada para a compra dos ingredientes, bem como o tempo previsto para a compra do objeto desejado, somado a educação financeira pois o jovem sabia que para comprar a bicicleta em menor tempo teria que além de economizar a mesada, investir uma pequena parte dela nos ingredientes para a venda dos geladinhos, para dessa maneira aumentar sua renda mensal e atingir seu objetivo mais rapidamente. Desse modo, a matemática financeira se apresenta como um grande instrumento no desenvolvimento da educação financeira.

Nesse contexto, urge a ideia da integração entre a matemática financeira e a Educação financeira durante as aulas, indo em consonância com as ideias do renomado pesquisador e matemático dinamarquês Ole Skovsmose (2000) sobre educação matemática crítica, o mesmo teve seu mestrado acadêmico na Universidade de Copenhague (1975) na área de filosofia e matemática e realizou seu doutorado de Educação Matemática em 1982 também em Copenhague. Assim, durante sua trajetória elaborou vários livros dos quais pode-se citar: Educação Matemática Crítica: a questão da democracia; Diálogo e aprendizagem em Educação Matemática; Educação Crítica: incerteza, matemática, responsabilidade e Desafios da reflexão em Educação Matemática. Desse modo, na década de 1970 iniciou o movimento pedagógico que intitulou alguns de seus livros de maior destaque, a Educação Matemática Crítica, essa ideologia teve algumas referências, dentre elas se pode citar a Teoria Crítica da Escola de Frankfurt que se baseava no ideal de uma educação voltada a emancipação do aluno e no Brasil Paulo Freire, com o livro a pedagogia do oprimido.

A educação matemática crítica parte de um ensino da matemática voltada aos contextos sociais vivenciados pelos alunos, não de uma forma abstrata e distante da realidade dos mesmos, justamente com o objetivo de não aumentar as desigualdades sociais presentes na sociedade. Diante disso, o movimento defende uma educação que propicie bem mais que conteúdos programáticos expostos na sala de aula, mas também capacite cidadãos a se comprometerem com eixos sociais, políticos ou culturais que envolvem sua realidade.

Somando-se a isso, o livro didático (LD) desempenha papel determinante na sala de aula, sendo o principal instrumento de referência utilizado pelos docentes (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011), assim, devido a sua relevância, as disposições dos conteúdos e exercícios devem ser condizentes às necessidades expostas. Diante da relevância do LD, o Ministério da Educação criou o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), no qual é realizado a compra e distribuição de livros didáticos nas escolas públicas de educação básica. Ademais, no ano de 2018 foi homologada para a etapa de ensino médio a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) documento que norteia o ensino das escolas de todo o Brasil, regulamentando as aprendizagens e habilidades que devem ser alcançadas em todos os conteúdos, e que serviu de base na elaboração dos livros do PNLD 2021.

Nessa perspectiva, frente a temática da abordagem da educação financeira a partir de conceitos matemáticos nos livros didáticos do ensino médio, emerge a seguinte indagação: Como é abordada a educação financeira a partir de exercícios matemáticos nos livros didáticos do Ensino Médio aprovados no PNLD 2021?

Diante disso, mediante a importância do ensino financeiro com enfoque aos jovens, o presente artigo tem como objetivo geral analisar a abordagem da educação financeira a partir de exercícios propostos nos livros didáticos de matemática do ensino médio aprovados no PNLD 2021, e como objetivos operacionais selecionar os volumes aprovados, destacar os livros que foram destaques na escolha das escolas de ensino médio do Piauí, assim como apresentam capítulos ou seções que fazem referência a educação financeira e matemática financeira e por fim classificar os exercícios propostos nos livros didáticos com base nas ideias sobre ambientes de aprendizagem de Ole Skovsmose (2000) relacionando a educação financeira.

2 EDUCAÇÃO FINANCEIRA NO ENSINO DA MATEMÁTICA

2.1 EDUCAÇÃO FINANCEIRA NO ENSINO MÉDIO

A matemática financeira é definida em suma, como o ramo da matemática que estuda a variação do dinheiro no decorrer do tempo (HAZZAN, POMPEO; 2004). Esse ramo da matemática é de grande valia a vários séculos, desde antes do escambo, que se caracteriza como a prática da troca de mercadorias que atendiam as respectivas necessidades dos praticantes, sem a utilização de uma moeda. De acordo com Piton Gonçalves (2005) existem registros que tratam da utilização de fórmulas, notas promissórias, faturas, juros pelos sumérios, que também foram acometidos por avanços no decorrer do tempo.

Segundo Lea e Nascimento (2008), a matemática financeira oportuniza o uso de técnicas e recursos para que o consumidor possa, baseado nos resultados, tomar as melhores decisões.

Assim, ter conhecimento de modelos matemáticos ligados a esse ramo da matemática se torna útil em diversas situações cotidianas que envolvam transações financeiras. Mediante a importância do domínio dessas questões, surge a matemática financeira escolar, que segundo Santos (2007) possibilita ao aluno fazer associações de conteúdos a situações do dia a dia dos mesmos, atribuindo assim, significado a sua aprendizagem.

Conhecer os conteúdos matemáticos que estão envolvidos nas atividades financeiras tais como cálculos de juros simples e compostos, os descontos, as capitalizações e amortizações de dívidas é sem dúvida, uma forma agradável de dar significado a diversos conteúdos importantes da Matemática do Ensino Fundamental e Médio, tais como: Razões, Proporções, Porcentagem, Funções, Progressões Aritméticas e Geométricas, entre outros. (Santos, 2007, p.4).

Em consonância a Santos (2007), Carraher e Schliemann (1995) tratam da importância de se estabelecer relações entre a matemática formal aprendida na escola, com a matemática do dia a dia, na qual o aluno contribui com suas vivências, de tal forma a se complementarem. Nesse viés, alguns conceitos básicos importantes da matemática financeira do ensino médio devem ser considerados com o intuito de que haja embasamento técnico para a aprendizagem da educação financeira, dentre eles, pode-se citar: Razão, proporção, porcentagem, regra de três, capitalização simples e composta (DIAS; TASSOTE; VIANA, 2011).

2.2 EDUCAÇÃO FINANCEIRA E MATEMÁTICA CRÍTICA

A educação financeira é definida de acordo com a Organização de Cooperação e de Desenvolvimento Econômico (OCDE) como:

[...] Processo mediante o qual os indivíduos e as sociedades melhoram sua compreensão dos conceitos e dos produtos financeiros, de maneira que, com informação, formação e orientação claras, adquiram os valores e as competências necessárias para se tornarem conscientes das oportunidades e dos riscos envolvidos e, então, façam escolhas bem informados, saibam procurar ajuda, adotem outras ações que melhorem o seu bem estar, contribuindo, assim, de modo consciente para a formação de indivíduos e sociedades responsáveis, comprometidos com o futuro. (OCDE, 2009, p.84).

Assim, a educação financeira objetiva que os indivíduos possam administrar eficientemente suas finanças ao longo da vida (MUNDY, 2008; THEODORO, 2010), além da economia, também a realização de projetos financeiros futuros.

Segundo D'Aquino (2006), o papel do ensino financeiro nos países desenvolvidos é atribuído às famílias. No entanto, no Brasil por se tratar de um país subdesenvolvido, em que boa parte dos indivíduos familiares não possuem domínio dessa temática, é posto a escola o papel de formar consumidores críticos e conscientes, com possibilidades para ajudar aos demais familiares nos objetivos estabelecidos financeiramente (JÚNIOR, SCHIMIGUEL, 2009;

BARVIK et al 2017). Considerando que grande parte dos jovens não possuem mediação no que tange a conscientização de questões financeiras (SOUZA, 2012).

Mediante as várias etapas que envolvem a educação financeira, uma das mais relevantes é a matemática, tal qual possui conceitos que norteiam a base técnica da educação financeira (juros, parcelas, financiamento, porcentagem, capital, montante) (SOUZA; FLORES, 2018). Devem ser conhecidas e compreendidas, a fim de serem aplicadas de forma mais benéfica em situações que necessitam da opção por escolhas mais rentáveis. De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) promulgada em 2017 é exposta a importância da Educação Financeira como parte dos temas transversais a serem trabalhados na escola.

Assim, a matemática aprendida na escola e a matemática do cotidiano como indissociáveis são temas de estudo de pensadores como Freudenthal (1973) que traz o conceito de Educação Matemática Realística, Hoffmann e Moro (2012) com um sólido aporte teórico e defendendo a ideia de uma matemática contextualizada e aplicada ao dia a dia dos alunos, Skovsmose (2001) concorda com a inserção da Educação Matemática Crítica (EMC) em que a mesma passa a ser fundamentada na vida dos alunos, havendo a transição do modelo tradicional da matemática mais abstrata, para mais concreta e voltada a realidade dos discentes. Analogamente, D' Ambrósio (1996) apresenta o termo etnomatemática, no qual se busca compreender os conceitos matemáticos aplicados ao contexto social do aluno. Nessa perspectiva, a significação dos números usando recursos que o ambiente oferece para que o aluno interaja, favorece que ele consiga desenvolver soluções coerentes para realizar as atividades cotidianas envolvidas na matemática (SPINILLO, 2006). Tais ideias são amparadas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) que apontam a importância dos conhecimentos matemáticos para a tomada de decisões de forma crítica.

[...] questionar a realidade formulando-se problemas e tratando de resolvê-los, utilizando para isso o pensamento lógico, a criatividade, a intuição, a capacidade de análise crítica, selecionando procedimentos e verificando sua adequação (PCN, 1998, p. 8).

No que concerne a relação entre a aplicação da matemática crítica e a educação financeira escolar, há possibilidade da problematização de situações reais e o desenvolvimento da criticidade dos alunos, posto que se pretende levar ao ambiente escolar problemas de viés sociais decorrentes da indevida administração das finanças (CAMPOS *et al.*, 2015).

2.3 EDUCAÇÃO FINANCEIRA NOS LIVROS DIDÁTICOS

Materiais escolares são definidos como um compilado de instrumentos que auxiliam no

processo de ensino e aprendizagem, o qual se destaca os livros didáticos, que se apresentam como principal ferramenta de grande influência no planejamento e desenvolvimento das aulas pelos docentes garantindo papel de destaque no processo educacional (LAJOLO, 1996; TAGLIANI, 2011; TRINDADE E FERREIRA, 2016). Nesse sentido, todos os elementos presentes no livro didático devem favorecer a aprendizagem dos discentes (LAJOLO, 1996). Em concordância ao papel atribuído ao livro didático, Santos (2015) ainda pontua o LD como sendo exclusivo recurso informativo de parcela considerável da população, corroborando a necessidade da análise das abordagens didáticas propostas nos livros.

Desse modo, o PNLD seleciona a cada ano livros para um dos três ciclos da educação básica (Ensino Fundamental I, Ensino Fundamental II e Ensino Médio), sendo o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) o órgão responsável pela distribuição e reposição do material avaliado e escolhido.

Em relação a educação de finanças, os livros didáticos de matemática discorrem conceitos referentes à matemática financeira que possuem espessa aplicabilidade diária (MARONESE; CARVALHO, 2016), assim usufruir dos conhecimentos matemáticos de finanças para construir significados na educação financeira se torna uma alternativa de grande valia para a dinamização das aulas (SANTIAGO, 2019).

Diante ao exposto, o uso do livro didático de matemática pode ser um recurso considerável na compreensão e relação dos conteúdos matemáticos expostos em sala de aula com o cotidiano do aluno, sendo dado destaque à matemática financeira.

METODOLOGIA

A pesquisa partiu da leitura das coleções aprovadas no PNLD 2021, em seguida foram selecionados os livros didáticos que apresentam seções ou capítulos destinadas a conteúdos relativos à matemática financeira e educação financeira, assim como as coleções mais escolhidas pelas escolas do Piauí. Posteriormente, a análise dos livros didáticos foi fundamentada nos princípios de Ole Skovsmose (2000) sobre cenários de investigação, no qual o mesmo definiu como um ambiente que possibilita o suporte a trabalhos investigativos em sala de aula, conseguinte do grau de atratividade que o problema causará nos alunos, a forma como o professor dá andamento às discussões englobando o maior número de discentes possíveis e do interesse dos próprios (SKOVSMOSE, 2014).

Assim, Ole Skovsmose (2000) chama a atenção para duas maneiras de organizar a aula de matemática que seria através do paradigma do exercício e os cenários de investigação, a primeira ocorre quando o professor opta por uma aula voltada para o método de ensino

tradicional, na qual o professor é detentor de conhecimento e o aluno um espectador que deve absorver o conhecimento repassado, o conteúdo é apresentado assim, através de exposições orais e exercícios de fixação, Skovsmose destaca ainda, que entre o ensino fundamental e médio o aluno responde cerca de 10000 exercícios, dos quais a maioria não apresenta associações a vida real do aluno, ou aplicações na mesma, e assim os cenários de investigação se apresentam como estágios potenciadores de conhecimento.

Nessa perspectiva, Ole Skovsmose (2000) tipificou em três os ambientes de aprendizagem matemática: matemática pura, semirrealidade e a realidade. O primeiro se subdivide entre tipo (1) voltado para a resolução de exercícios sem um contexto e tipo (2) que envolve números, figuras geométricas ou questões objetivas que visam apenas a realização dos cálculos e obtenção de uma resposta. O segundo por sua vez é de tipo (3) contextualizada, mas não voltada em sua totalidade para possibilidades reais e tipo (4) contém traços de semirrealidade, no entanto, não se limita somente a produção de exercício como também propõe aos discentes explorações, análises e aplicações. O terceiro, que abrange a realidade, se dissipa entre tipo (5) que trata de atividades direcionadas ao cotidiano das pessoas e o tipo (6) leva a aula para ser vivenciada através da realidade, induzindo alunos a realizarem projetos com variáveis e problemas reais.

Tabela 01 - Ambientes de aprendizagem.

	Exercícios	Cenários de investigação
Referência a matemática pura	(1)	(2)
Referência a semirrealidade	(3)	(4)
Referência a realidade	(5)	(6)

Fonte: Ole Skovsmose (2000).

Assim, a análise dos exercícios propostos nos livros didáticos selecionados foi feita a partir da classificação atribuída aos ambientes de aprendizagem adaptadas à questões que permitam explorar a educação financeira.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao se pesquisar as coleções de matemática aprovadas no PNLD 2021, encontrou-se dez coleções, das quais cada coleção possui seis livros que dispõe de dois a três conteúdos, assim, mediante a temática do artigo foram selecionados livros dos quais os conteúdos destacados 9 eram referentes a matemática financeira e educação financeira, bem como obtiveram mais destaque na escolha dos livros pelas escolas do Piauí. Desse modo, encontrou-se as seguintes

coleções: matemática nos dias de hoje, cujo livro analisado foi o matemática financeira e a álgebra e ser protagonista em que análise foi realizada sobre o livro álgebra e educação financeira.

Nessa perspectiva, tendo coletado os livros foi feita a leitura das questões propostas mediante os conteúdos destacados anteriormente, em seguida a análise das mesmas partindo das principais ideias da Educação Matemática Crítica de Olé Skovsmose, com destaque a classificação estabelecida para os Ambientes de Aprendizagem, partindo dessa ideia foram tipificadas todas as questões propostas nos livros sobre as já citadas temáticas. Diante disso, os dados obtidos foram organizados em tabelas que quantificaram quantas questões correspondiam a cada ambiente de aprendizagem, o primeiro livro a ser destacado é o “Matemática nos dias de hoje” que aborda os conteúdos de matemática financeira e álgebra.

O livro foi dividido em três trajetórias que correspondem aos capítulos, na seção referente a matemática financeira, as trajetórias abordadas foram matemática financeira e planejamento financeiro (Tabela 2).

Tabela 2 - análise do livro matemática nos dias de hoje.

Ambientes de aprendizagem	Trajectoria 2: matemática financeira (nº de questões)	Trajectoria 3: planejamento financeiro (nº de questões)	Total
(1)	1	0	1
(2)	32	16	48
(3)	7	11	18
(4)	8	1	9
(5)	2	1	3
(6)	0	0	0
			79

Fonte: própria (2024).

A trajetória 2 trouxe em sua abordagem do conteúdo subseções que tratavam do valor do dinheiro no tempo, um dos principais objetos de estudo que norteiam essa área da matemática, no qual explora a definição de capital, juros e sua aplicação em uma variedade de situações problema, além de abordar também os regimes de capitalização adotados e os juros associados a funções. Com relação a abordagem direcionadas as questões, analisou-se um total de 50 questões dessa trajetória, das quais é possível notar a recorrência de 32 questões do tipo (2) que faz referência ao ambiente de aprendizagem da matemática pura, ou seja, questões que embora apresente um enunciado mais informativo, se comparado ao tipo (1), ou seja o aluno

deve investigar algo, o produto final é puramente matemático, como o exemplo de uma dessas questões se tem a da Imagem 1, em que não há uma contextualização que faça luz à semirrealidade ou realidade, apenas a identificação dos termos para a aplicação da fórmula.

Imagem 01 - questão do tipo (2)

12. Qual será o montante produzido após 20 dias ao aplicar um capital de R\$ 350,00 em um regime de capitalização simples, a uma taxa de 0,1% ao dia?

Fonte: livro matemática nos dias de hoje.

O tipo (1) por sua vez, que também faz referência a matemática pura foi exposto em questões nessa trajetória em apenas um momento, com a questão abaixo:

Imagem 2 - questão do tipo (1).

25. Considerando juros compostos, calcule as taxas de juros equivalentes pedidas:
- a) a taxa mensal equivalente a uma taxa de 1% ao ano.
 - b) a taxa mensal equivalente a uma taxa de 1% ao dia.
 - c) a taxa bimestral equivalente a uma taxa de 1% ao semestre.
 - d) a taxa anual equivalente a uma taxa de 1% ao trimestre.
 - e) a taxa trimestral equivalente a uma taxa de 1% ao bimestre.

Fonte: livro matemática nos dias de hoje.

No enunciado, observa-se que o autor deseja que se calcule os juros equivalentes em diferentes periodicidades. Essa questão é tratada como de um exercício que aborda um ambiente da matemática pura, pois a mesma não está envolta em um contexto ou exige do aluno uma análise que fuja do matemático. O ambiente da semirrealidade também é abordado nas questões analisadas, o tipo (3) com 7 questões e o tipo (4) com 8. O ambiente que faz luz a realidade por sua vez só aparece em um único exercício com o tipo (5)(imagem 3).

Imagem 3: questão do tipo (5).

Segundo dados do DIEESE (Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos), o valor da cesta básica na cidade de São Paulo em fevereiro de 2020 era de R\$ 519,99, sendo considerada a capital brasileira com o valor mais caro da cesta básica. Aracaju, por outro lado foi a capital que apresentou o menor valor: R\$ 371,22. Percentualmente, em quanto o valor da cesta básica em São Paulo é maior que em Aracaju?

Fonte: livro matemática nos dias de hoje.

Percebe-se que o enunciado traz valores reais de cestas básicas em um ano recente, que já o caracteriza como uma questão que faz referência a realidade, sendo de tipo (5) justamente porque o aluno terá que apenas calcular percentualmente em quanto a cesta básica de São Paulo é maior que a de Aracaju, não havendo uma sugestão de aplicação no dia a dia do aluno onde o mesmo poderia, por exemplo, pesquisar o valor da cesta básica na sua cidade e fazer o comparativo, se transformando em uma questão de tipo (6).

De modo análogo, a trajetória 2 do livro que trata de planejamento financeiro aborda temas como orçamento financeiro, economia e finanças no cotidiano, sistemas de amortização tal como a inflação e seus impactos no dia a dia. Assim, foram 29 questões das quais 16 são classificadas como de tipo (2), sendo assim, a maioria das questões analisadas fazem referência ao ambiente de aprendizagem da matemática pura, assim como a trajetória 1.

O tipo (3) da semirrealidade também apresenta uma quantidade expressiva de questões, nesse ambiente de aprendizagem se tem exercícios que exploram a contextualização em sua abordagem, não contendo necessariamente dados reais. Na imagem a seguir é exemplificado uma questão de tipo (3):

Imagem 4 - questão de tipo (3).

Adilson realizou um financiamento que deverá ser pago pelo tomador do financiamento em 12 parcelas mensais iguais no valor de R\$ 5.000,00. Sabendo que a taxa de juros mensal desse financiamento será de 1,5%, qual é o valor do financiamento recebido por ele?

Fonte: matemática nos dias de hoje.

Essa questão é tipificada como de tipo (3) que faz luz ao ambiente da semirrealidade por apresentar um contexto, mas não utilizar dados reais, assim, a questão expõe que Adilson realizou um financiamento, em que o mesmo pagará 12 parcelas de R\$ 5.000,00, dado a taxa de juros de 1,5% ao mês, deseja-se saber o valor do financiamento recebido por ele, desse modo, o exercício usa de uma situação contextualizada apenas para mudança de abordagem, mas o objetivo central é o cálculo matemático, se diferindo do tipo (4), também pertencente ao ambiente de semirrealidade, mas que busca além dos resultados, indagações e interpretações por parte dos alunos. Diante disso, um dos pontos de destaque da análise do livro matemática

nos dias de hoje seria a grande quantidade de questões pertencentes ao ambiente da matemática pura, a quantidade reduzida de questões do ambiente da realidade e a ausência de questões que explorassem conhecimentos que abrangessem outras esferas da educação financeira, como a social.

Posteriormente, o segundo livro analisado foi o ser protagonista (álgebra e educação financeira), a unidade 3 que estuda a educação financeira se subdividiu nos capítulos: noções de matemática financeira e educação financeira e projeto de vida (Tabela 3).

Tabela 3 - análise das questões do livro ser protagonista.

Ambientes de aprendizagem	Noções de matemática financeira (nº de questões)	Educação financeira e Projeto de vida (nº de questões)	Total
(1)	2	0	2
(2)	17	1	18
(3)	20	2	22
(4)	3	2	5
(5)	0	9	9
(6)	0	0	0
			56

Fonte: própria (2024).

Nesse livro a parte teórica foi iniciada com noções de matemática financeira onde é exposto situações que envolvem tal temática, os principais termos utilizados e suas definições, a ideia de porcentagem, juros simples e compostos, depreciação. Assim, foram analisadas 56 questões, das quais pode-se destacar na parte referente a noções de matemática financeira às 17 questões de tipo (2) de matemática pura e as 20 questões de tipo (3), ou seja, relativas à semirrealidade, que são exercícios que fazem alusão a atividades da vida real, mas apenas para um contexto, sem necessariamente obedecer a uma coerência em seus dados, como o exemplo adiante.

Imagem 5 - questão do tipo (3).

7 O governo de certo país anunciou aumento no preço dos combustíveis. Esse aumento será de 3,5% e ocorrerá no fim de maio e no fim de julho. Se o preço do litro da gasolina nesse país, em abril, era de 1,52 na moeda local, quanto o litro de gasolina passará a custar em agosto?

Fonte: ser protagonista.

Assim, a questão traz uma contextualização em torno de um país hipotético em relação ao aumento do preço do seu combustível, com o objetivo de que se determine o preço da gasolina em agosto, sendo assim, classificada como uma questão que trata do ambiente de aprendizagem da semirrealidade, nesse viés, a contextualização por si só não tem grande relevância na problemática dada, sendo uma questão estritamente voltada a matemática financeira, não trazendo por si só elementos que possuem expansão para questionamentos em torno da educação financeira. Um exemplo de questão do tipo (4) que também se refere a semirrealidade é o destacado abaixo:

Imagem 6 - questão do tipo (4).

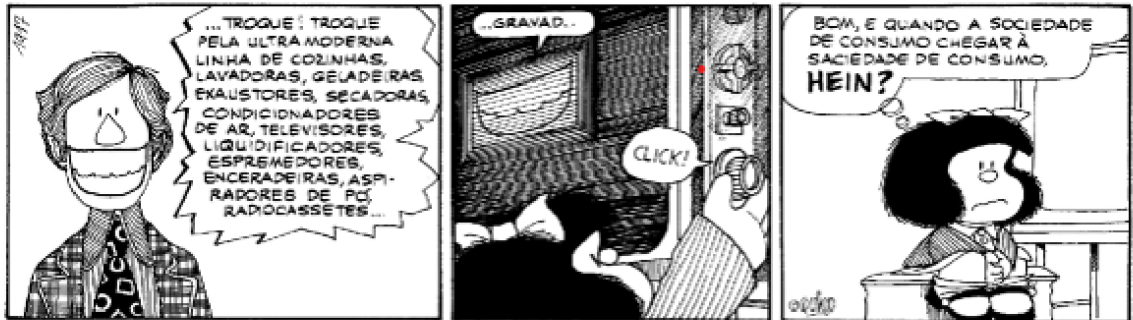
4 Uma pessoa recebe por mês três salários mínimos e tem 5% de desconto relativo à previdência social em seu pagamento. Qual é o valor do salário após o desconto?

Fonte: livro ser protagonista.

Embora o exercício também aborde uma situação hipotética, a questão propicia debates na sala de aula quanto a previdência, questionamentos em como ela incide nos salários, promovendo um cenário investigativo e não se limitando apenas ao exercício propriamente dito, como o de tipo (3). Ademais, na segunda parte da unidade destinada a educação financeira e projeto de vida é possível perceber o destaque que se dá a questões do tipo (5) referentes ao ambiente de aprendizagem da realidade, que tratam de situações cotidianas como o exemplo a seguir.

Imagem 7 - questão do tipo (5).

- 1 Leia novamente o texto anterior e a tira da personagem Mafalda apresentada abaixo. Em seguida, reflita e faça alguns registros considerando os aspectos indicados nos itens a seguir.



Quino. *Toda Mafalda*. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

- Quais são seus principais hábitos de consumo? Quais critérios você utiliza para consumir esses produtos ou serviços?
- Será que todas as pessoas consideram as mesmas necessidades como básicas ou como supérfluas?
- Qual é sua relação com o dinheiro? Como são seus gastos? Você gasta de modo indiscriminado ou tem algum critério? Comente.
- Você pensa sobre seu projeto de vida levando em consideração a sustentabilidade socioambiental? Comente.
- Você pensa sobre seu projeto de vida levando em consideração um planejamento de suas finanças pessoais? Comente.

Fonte: livro ser protagonista.

Nessa questão é possível observar a relação que se estabelece com a realidade, no que tange aos hábitos de consumo que a sociedade atual possui, indagações sobre a relatividade das opiniões no que se considera como necessidade básica e como supérflua, trazendo reflexões auto avaliativas quanto a relação com o dinheiro e a forma como são realizados os gastos e os critérios utilizados para tanto, tal como aborda também as ideias de planejamentos de finanças pessoais futuras, que possibilitam ao aluno pensar sobre suas condutas financeiras, trazendo ainda com os resultados das discussões a possibilidade dos alunos melhorarem suas atitudes relativas ao uso do dinheiro e por consequência auxiliarem na sua educação financeira. Em suma, alguns pontos interessantes a se destacar quanto ao livro ser protagonista e os ambientes de aprendizagem seriam no capítulo destinado a noções de matemática financeira a ausência do ambiente de aprendizagem referente a realidade, indo em oposição ao segundo capítulo que aborda educação financeira e projeto de vida em que a maioria das questões são voltadas para o tipo (5) da realidade.

CONCLUSÕES

Assim, o presente artigo realizou a análise voltada para a forma que os exercícios propostos nos livros didáticos de matemática do ensino médio aprovados no PNLD 2021 vêm sendo abordados. Inicialmente, já foi notório a mudança na forma que os conteúdos estavam

dispostos nos livros, já que no PNLD 2021, diferente de suas demais edições, cada uma passou a possuir 10 coleções que se dispuseram com 6 livros subdivididos em dois ou três conteúdos para cada livro.

Mediante esse cenário, foram selecionadas as duas coleções mais escolhidas pelas escolas do Piauí dentre as aprovadas, destacando os livros ou capítulos que fazem referência à educação financeira ou matemática financeira e por fim foram classificados os exercícios propostos nos livros didáticos com base nas ideias sobre ambientes de aprendizagem de Ole Skovsmose (2000) relacionando a educação financeira.

Diante a análise, notou-se que nos dois livros apresentados houve uma quantidade reduzida de questões destinadas ao ambiente de aprendizagem da realidade, o livro matemático nos dias de hoje apresentou 3 questões somando as duas trajetórias, sendo todas de tipo (5), além da maioria das questões pertencerem ao ambiente que faz luz a matemática pura, especificamente ao tipo (2).

No livro ser protagonista, por sua vez, foram tipificadas 9 questões pertencentes ao ambiente da realidade, todas inseridas no capítulo de educação financeira e projeto de vida, enquanto que no capítulo de noções de matemática financeira a maior parte dos exercícios pertenciam a matemática pura. Nessa perspectiva, percebe-se que as questões voltadas ao assunto da matemática financeira em si se restringem em sua maioria ao foco na aprendizagem das fórmulas para cálculos financeiros, já as questões do âmbito da educação financeira se prolongam para além da parte técnica da matemática financeira, com interpretações, indagações auto avaliativas do comportamento financeiro dos alunos, dentre outras.

Em suma, é notória a importância da matemática financeira aliada a educação financeira dentro das escolas, como forma de contribuir na formação dos alunos enquanto cidadãos que dispõe de conhecimento na maneira de lidar com suas finanças, assim, tendo em vista o papel que o livro didático desempenha na sala de aula, é ideal que esse recurso didático apresente questões que além de explorar o aprendizado de fórmulas que estudem o dinheiro ao longo do tempo, que é o principal objetivo da matemática financeira, também se prolongue com questões mais próximas da realidade dos alunos para a aprendizagem social, autoavaliação comportamental das finanças, ou seja, o aprendizado da educação financeira. Cabe, ainda, lembrar que a conclusão é um fechamento do trabalho estudado, respondendo às hipóteses enunciadas e aos objetivos do estudo, apresentados na Introdução.

REFERÊNCIAS

CAMPOS, Celso Ribeiro et al. **Reflexões sobre a educação financeira e suas interfaces**

com a educação matemática e a educação crítica. Educação Matemática Pesquisa: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, v. 17, n. 3, p. 556-577, 2015.

CARRAHER, T. N.; CARRAHER, D. W.; SCHLIEMANN. **Na vida dez, na escola zero.** São Paulo: Cortez, 1995. Correia, F. W. S. Educação financeira. Monografia (Pós-graduação Gestão financeira moderna) – Universidade São Judas Tadeu, São Paulo, SP, Brasil. 2015.

COSTA, João Wilham Pinheiro et al. **Análise comparativa dos regimes de capitalização simples e composta na matemática financeira.** 2023.

CUNHA, Clístenes Lopes da; LAUDARES, João Bosco. Resolução de problemas na matemática financeira para tratamento de questões da educação financeira no ensino médio. **Bolema: Boletim de educação matemática**, v. 31, p. 659-678, 2017.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: da teoria à prática.** Papyrus Editora, 1996.

D'AQUINO, Cássia. **Educação Financeira: como educar seus filhos.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

DE ARAÚJO, Regina Magna Bonifácio. **Alfabetização econômica: compromisso social na educação das crianças.** Universidade Metodista de São Paulo, 2009.

DE SOUZA, D. P. **A importância da educação financeira infantil.** Monografia (Graduação em Ciências Contábeis) – Centro Universitário Newton Paiva, Belo Horizonte, MG, Brasil. 2012.

DELIZOICOV, De. ANGOTTI, J. A. PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos.** São Paulo: Cortez, 2011.

DIAS, M. V., TASSOTE, E. M., VIANA, **A matemática financeira: um alicerce para o exercício da cidadania.** Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática): Universidade do Vale do Sapucaí. Pouso Alegre. 2011.

FERREIRA, V.; TRINDADE, L. **A educação financeira nos anos finais do ensino fundamental: um olhar para o livro didático.** Encontro Nacional de Educação Matemática. 2016.

HAZAN, S.; POMPEO, J. N. **Matemática financeira.** São Paulo: Saraiva. 2004.

HOFMANN, Ruth Margareth; MORO, Maria Lucia Faria. **Educação matemática e educação financeira: perspectivas para a ENEF.** Zetetiké, v. 20, n. 2, p. 37-54, 2012.

JÚNIOR, H. R., & SCHIMIGUEL, J. **Educação matemática financeira: conhecimentos financeiros para a cidadania e inclusão.** InterSciencePlace, 1(9). 2009.

GUBA, E. G.; LINCOLN, Y. S. **Fourth generation evaluation.** Newbury Park, London, New Delhi: Sage, 1989.

KUNTZ, Eduardo Ribeiro et al. **A Matemática Financeira no Ensino Médio como fator de fomento da educação financeira: resolução de problemas e letramento financeiro em um contexto crítico. Dissertação (mestrado em educação financeira)-** Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. 2019.

LAJOLO, Marisa. **Livro didático: um (quase) manual de usuário.** Em aberto, v.16, n.69, 1996.

LEAL, Cícero; NASCIMENTO, José A.R. do. **Planejamento Financeiro Pessoal.** Faculdade Anhanguera. Brasília/DF.2008.

MARONESE, M. C. M. B.; CARVALHO, T. O. **Educação Financeira: Uma necessidade para jovens consumidores. Os desafios da Escola Pública Paranaense na perspectiva do professor.PDE,** Paraná, Volume 1. 2016: ISBN 978-85-8015-093-3.2016.

MUNDY, Shaun. **Programas de Educação Financeira na escola: Análise de programas atuais selecionados e rascunho de literatura** Recomendações para melhores práticas. Revista OCDE: General papers, v. 2008, p. 3, 2008.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT - OECD. **Recommendation on principles and good practices for financial education and awareness: Recommendation Of The Council.** Paris, 2009.

PITON-GONÇALVES, J. **A história da matemática comercial e financeira.**2005.

QUINTANA, Alexandre Costa; PACHECO, Katiani Velleda. **Percepção dos estudantes do ensino fundamental sobre a educação financeira e o consumo consciente.** Educação Online, v. 13, n. 27, p. 130-150, 2018.

REMUND, David L. **A alfabetização financeira explicada: O caso de uma definição mais clara em uma economia cada vez mais complexa.** Revista de assuntos de consumo, v. 44, n. 2, pág. 276-295, 2010.

SANTIAGO, M. S. et al. **Educação financeira no livro didático de matemática (LDM):** Concepção docente e prática pedagógica. 2019.

SANTOS, E. A. dos. **Matemática Financeira.** Uma abordagem contextual. 2007.

SANTOS, L. T. B. dos. **Educação Financeira nos livros didáticos dos anos iniciais do Ensino Fundamental: quais as orientações presentes nos manuais dos professores?** In.: XIX EBRAPEM, Juiz de Fora/MG, 2015. Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática, Juiz de Fora/MG, 2015.

SECCO, Luiz Carlos Marques. **Juros Compostos: o ensino a partir de Sequências Didáticas.** Editora Dialética, 2022.

SILVA, A. M.; POWELL, A. B. **Um programa de educação financeira para a matemática escolar da educação básica.** Anais do XI ENEM – XI Encontro Nacional de Educação Matemática, Curitiba, 2013.

SKOVSMOSE, O. **Educação Matemática Crítica: a questão da democracia**. Campinas: Editora Papirus, 2000.

SKOVSMOSE, Ole. **Critique as uncertainty**. IAP, 2014.

SOUZA, K. R.; KERBAUY, M.T.M. **Abordagem quanti-qualitativa: superação da dicotomia quantitativa-qualitativa na pesquisa em educação**. *Educação e filosofia*, v.31, n.61, p. 21-44, 2017.

SOUZA, Jéssica Ignácio de; FLORES, Cláudia Regina. **Uma história da educação financeira na escola por meio de uma análise em livros didáticos**. 2018.

SPC BRASIL, **47% dos jovens da Geração Z não realizam o controle das finanças, aponta pesquisa CNDL/ SPC Brasil**, 2019.

SPINILLO, A. G. **O sentido de número e sua importância na educação matemática**. In: BRITO, M. R. F. (Org). *Solução de problemas e a matemática escolar*. Campinas: Alínea, 2006.

TAGLIANI, D.C. **O livro didático como instrumento mediador no processo de ensino-aprendizagem da língua portuguesa: A produção de textos**. *Revista brasileira de linguística aplicada*, v.11, p.135-148, 2011.

THEODORO, F. R. F. **Matemática e educação financeira: uma experiência com o ensino médio**. *Revista de Educação*, 13(15), 171-179.2010.

Submetido em: 20/10/2024

Aceito em: 29/11/2024

Publicado em: 30/12/2024

Avaliado pelo sistema *double blind* review

O ENSINO REMOTO DURANTE A PANDEMIA: UMA INVESTIGAÇÃO EFICAZ EM TURMA DE 8º ANO DE UMA ESCOLA MUNICIPAL EM URUCUÍ-PI

ENSEÑANZA A DISTANCIA DURANTE LA PANDEMIA: UNA INVESTIGACIÓN EFECTIVA EN LA CLASE DE 8º GRADO DE UNA ESCUELA MUNICIPAL DE URUCUÍ-PI

REMOTE TEACHING DURING THE PANDEMIC: AN EFFECTIVE INVESTIGATION IN THE 8TH GRADE CLASS OF A MUNICIPAL SCHOOL IN URUCUÍ-PI

DOI: <https://doi.org/10.31692/2595-2498.v7i3.384>

FELIPE SOARES COSTA

Licenciatura em Matemática, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí/Campus Uruçuí, cauru.20181lpma0056@aluno.ifpi.edu.br.

BRUNO RIBEIRO DE MESQUITA

Licenciatura em Matemática, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí/Campus Uruçuí, bruno.mesquita@ifpi.edu.br.

MIGUEL ANTÔNIO RODRIGUES

Licenciatura em Matemática, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí/Campus Uruçuí, miguel.rodrigues@ifpi.edu.br



RESUMO

As aulas remotas surgiram de repente como uma inovação tecnológica e uma rápida oportunidade para que os alunos de qualquer modalidade de ensino não sofressem extremos atrasos no processo de ensino-aprendizagem e na conclusão do ano letivo em razão da suspensão das aulas presenciais em decorrência da pandemia da COVID-19. Diante disso, este trabalho objetiva principalmente investigar a eficácia do ensino remoto implementado durante o período pandêmico em uma turma de 8º ano de uma escola municipal em Uruçuí-PI. A situação problema visou principalmente abordar todas as dificuldades e barreiras enfrentadas especificamente pelos estudantes da disciplina de matemática de como aprender de maneira remota durante esse período e também como deveria ser a qualificação profissional do docente que iria enfrentar esse novo desafio repentino. Essa investigação analisou a nova metodologia de ensino adotada para os alunos a fim de observar as estratégias do ensino remoto com suas aplicações e resultados, verificar as dificuldades envolvendo tanto os professores quanto os alunos com o novo método, além de descrever as ferramentas tecnológicas que foram sendo usadas para ministrar as aulas voltadas para a preparação do aluno e do professor para o uso delas. Neste trabalho, a investigação aborda as formas quantitativa e qualitativa. Os resultados mostraram que as aulas remotas não contribuíam de forma efetiva para o aprendizado dos alunos em razão da dificuldade de manuseio de equipamentos tecnológicos para que o ensino acontecesse de maneira remota. Tudo isso mostrou que a qualificação profissional é de suma importância em qualquer aspecto para a melhoria do processo ensino-aprendizagem.

Palavras-chave: ensino remoto; escola; dificuldades; alunos; professores.

ABSTRACT

Remote classes emerged suddenly as a technological innovation and a quick opportunity for students of any type of education to avoid extreme delays in the teaching-learning process and in the completion of the school year due to the suspension of face-to-face classes due to the COVID-19 pandemic. In view of this, this work aims to investigate the effectiveness of remote teaching implemented during the pandemic period in an 8th grade class at a municipal school in Uruçuí-PI. The problem situation aimed mainly to address all the difficulties and barriers faced specifically by students of the mathematics discipline in how to learn remotely during this period and also what the professional qualification of the teacher who would face this new sudden challenge should be. This investigation analyzed the new teaching methodology adopted for students to observe the remote teaching strategies with their applications and results, verify the difficulties involving both teachers and students with the new method, in addition to describing the technological tools that were being used to teach classes aimed at preparing students and teachers for their use. In this study, the research approaches both quantitative and qualitative forms. The results showed that remote classes did not contribute effectively to student learning due to the difficulty in handling technological equipment so that teaching could take place remotely. All of this showed that professional qualification is of utmost importance in any aspect to improve the teaching-learning process.

Keywords: remote teaching; school; difficulties; students; teachers.

INTRODUÇÃO

O presente artigo apresenta uma reflexão sobre as consequências ocasionadas no processo ensino-aprendizagem em razão da pandemia vivenciada no Brasil desde março de 2020. Um dos setores que mais sofreu foi a educação, particularmente, em razão das escolas municipais não dispor de ferramentas tecnológicas necessárias e profissionais preparados para

o momento que necessitou de fortes mudanças. Entretanto, os professores e alunos necessitaram adaptar-se a substituição do ambiente físico por um ambiente virtual.

A COVID-19, doença provocada pelo novo coronavírus, fez com que o mundo passasse por profundas transformações e desafios para a humanidade. Dentre essas, podemos citar a suspensão das aulas presenciais nas escolas, trabalhos, viagens, shows etc. O ser humano foi obrigado a procurar entender as adaptações do cenário que foi imposto pela doença. As medidas restritivas na pandemia tais como o isolamento social fez com que as escolas procurassem uma alternativa para continuar com o processo ensino-aprendizagem a fim de minimizar o prejuízo com a ausência temporária das aulas presenciais, tendo em vista a demora do retorno gradual e integral.

A solução acessível encontrada para a transmissão das aulas foi por meio das tecnologias: celulares, computadores, notebooks etc. Essas ferramentas foram importantes para auxiliar na transmissão do conhecimento. Por meio destas, uma série de dificuldades por causa avanço do avanço tecnológico e o pouco conhecimento destas ferramentas, dificuldades para professores e alunos, especialmente que vivem em vulnerabilidade social sem acesso à internet ou o próprio domínio das ferramentas.

O avanço da tecnologia fez com que o acesso a diversas ferramentas tornasse mais acessível para suprir à necessidade do retorno as aulas. Porém, a forma remota foi considerada como única opção tendo em vista que esse problema sanou diversas dúvidas sobre como ministrar aulas de uma forma satisfatória para que os alunos tenham a compreensão e entendimento dos conteúdos ministrados.

Um momento ímpar na história da educação foi vivenciado com a implementação das tecnologias de informação e comunicação nos estabelecimentos de ensino. É sabido que o desenvolvimento da tecnologia modifica a compreensão do tempo e o espaço. É possível destacar o surgimento de novas percepções com diferentes noções da educação virtual. Esse estudo apresenta a seguinte problematização: Quais as dificuldades e barreiras enfrentadas pelos estudantes de matemática para aprender de maneira remota no período de pandemia? Como deve ser a qualificação do professor para esse novo desafio?

É notório que as redes, o celular e a multimídia estão revolucionando a vida e o cotidiano das pessoas, principalmente na resolução de problemas. Entretanto, no processo educacional várias dificuldades são encontradas e mudanças exigem implementação que se apoiam em alguns argumentos tais como: ausência de ação, sendo informações que justificam o estudo em foco.

Esse trabalho possui uma importância em abordar o ensino adotado durante a pandemia

levando em consideração que aprendizado acabou sendo prejudicado em razão das medidas restritivas para frear a disseminação do novo coronavírus evitando que a doença seja disseminada. O Ministério da Saúde decretou que todos ficassem em casa causando desconforto e dúvidas na população. Com isso, os gestores realizaram reuniões em conjunto com a secretaria de educação de cada município em busca de uma solução eficiente para prosseguir com as aulas da rede municipal de ensino para que os alunos não fossem prejudicados na conclusão do ano escolar.

Com isso, algumas perguntas envolviam o interesse de todos e quando destacavam a educação logo maneiras e estratégias de repor as aulas eram debatidas a fim de que os alunos não fossem prejudicados. Os discentes em dado momento poderiam perder o ano letivo e as ferramentas tecnológicas foram usadas como alternativas.

A experiência durante a pandemia provocou dias turbulentos e muitas incertezas. A expectativa em dias melhores sempre foi a principal preocupação e a investigação deste trabalho objetiva mostrar que a tecnologia foi bastante útil e necessária para o nosso conhecimento. É condição primordial e essencial para o cotidiano nas salas de aulas as inovações e diversidades a fim de proporcionar uma educação de qualidade e benéfica para os professores alunos e estabelecimentos de ensino.

Este trabalho tem como objetivo geral investigar a eficácia da nova metodologia de ensino adotada pelos professores para alunos das escolas municipais de Uruçuí-Piauí. Especificamente, este também busca observar as estratégias do ensino remoto, suas aplicações e seus resultados, analisar as dificuldades envolvendo professores e alunos com o novo método e discorrer sobre quais ferramentas estão foram usadas para aplicar as aulas e a preparação do aluno e professor para o uso delas.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O uso da tecnologia levou as aulas para o lar dos discentes por meio do celular, computador etc. A conexão no horário das aulas presenciais, o material gravado pelos professores e disponibilizado em uma plataforma do tipo GOOGLE MEET, ZOOM, e várias outras ferramentas foram o início de um novo ensino e aprendizagem.

Esse ensino foi considerado muito útil para o momento adequado e mostrou que com o passar do tempo as pessoas de qualquer lugar do mundo podem conectar-se e dispor de todas as informações e comunicações. Isso provoca uma capacitação de pessoas de uso de maneira legal e satisfatória. Isso possibilita auxílio para aqueles que mais precisam fazendo com que o ensino remoto ganhe uma enorme dimensão enorme para o estudo de forma online e virtual objetivando

manusear a tecnologia e se adaptar as suas necessidades.

Segundo Morin: Outra reação foi, “porque tanto tempo, que loucura, que exagero, poderia suspender 15 dias e depois avaliar”, não se imaginava o que viria pela frente. “A incerteza que descreve em suas obras, nunca esteve tão presente”. “É preciso aprender a enfrentar a incerteza, já que vivemos em uma época de mudanças em que valores são ambivalentes, em que tudo é ligado” (MORIN, 2007, p. 84). Caminhamos na direção de novas incertezas.

O paradigma escolar se debruçou de tanta incerteza que iniciamos algo que nem todos sabiam como seria o seu devido uso que foi o uso da tecnologia. Inicialmente, houve uma formação dos professores objetivando o uso correto e eficiente na aplicação de conteúdos, atividades e avaliação dos discentes. Por outro lado, os discentes também foram obrigados a manusear as ferramentas para assistir às aulas, ressaltando que esse ensino remoto não é aprendido da mesma forma que o presencial e o rendimento pode ser muito abaixo do esperado.

Para pensar em soluções eficientes, evitar aumento das desigualdades, da evasão e da repetência, o Conselho recomenda que as atividades sejam ofertadas, desde a educação infantil, para que as famílias e os estudantes não percam o contato com a escola e não tenham retrocessos no seu desenvolvimento. "Estamos fazendo todos os esforços no sentido de dar boas soluções ou mitigações às aflições que estão na ponta, das aflições das redes de ensino dos estados e dos municípios", disse a secretária de Educação Básica, Ilona Becskeházy (Portal MEC, 2020).

O avanço absoluto da tecnologia foi um fator especial para que em alguns instantes teriam que suspender a educação por um ano. A agilidade e rapidez deste processo tornou eficiente a mente de todos porque mesmo em casa poderiam desfrutar de todas as comunicações por meio da internet. Os discentes que fazem faculdades e universidades estavam por um fio tendo em vista o prejuízo nas formações. O ensino remoto também consistiu em ajudar os alunos na preparação para o Exame Nacional do Ensino Médio - ENEM.

A internet mostrou-se bastante eficaz ao ponto de que as pessoas não conseguem ou por questões maiores viver sem seu uso. Ela é pioneira por todas essas transformações e todo o meio escolar estão engajados ao seu uso. Os livros didáticos atuais mostram uma ligação muito grande com a tecnologia. Porém, os alunos ganham muito com as fontes de pesquisa para sanar as dúvidas e procurarem outros meios. Para isso, dispõe-se de ferramentas importantes para o ensino: You Tube, Google e diversos sites de pesquisas que podem sanar as dúvidas dos alunos e levarem algo novo para as salas de aulas e para os professores.

Dificuldade para reposição de forma presencial da integralidade das aulas

suspensas ao final do período de emergência, com o comprometimento ainda do calendário escolar de 2021 e, eventualmente, também de 2022; retrocessos do processo educacional e da aprendizagem aos estudantes submetidos a longo período sem atividades educacionais regulares, tendo em vista a indefinição do tempo de isolamento; danos estruturais e sociais para estudantes e famílias de baixa renda, como stress familiar e aumento da violência doméstica para as famílias, de modo geral; e abandono e aumento da evasão escolar (BRASIL, 2020, p. 03).

Em termos da tecnologia representar um leque de ferramentas eficazes para o ensino, a sua resposta resgatou aqueles estudantes que estavam prestes a desistir de assistir as aulas remotas. Esse método pode provocar a evasão escolar, o que representa um tremendo fracasso seja na modalidade presencial ou à distância. Essa motivação pode se desenvolver de forma contundente com maior ou menor intensidade e de acordo com a atuação do gestor escolar, dependendo principalmente do seu trabalho.

METODOLOGIA

Este artigo abordou o cotidiano dos alunos considerando o momento ocorrido em relação ao ensino e aprendizagem que por consequências da pandemia da Covid-19, nos quais tiveram que deixar as escolas e ficarem em casa. Isto trouxe um problema real, mas foi resolvido com muitas dificuldades pela tecnologia. A determinação de cada um trouxeram para si e para os indivíduos o poder da mudança que a educação possui na vida de cada um. A metodologia aplicada neste trabalho aborda a pesquisa de natureza quanti-qualitativa realizada por meio da aplicação de questionários semiestruturados via Google Forms direcionados aos estudantes e professores da Rede Municipal de Ensino de Uruçuí-PI. Foi realizado uma amostra com 17 alunos do 8º ano “A” e com 5 professores da escola. O objetivo dessa pesquisa era colher respostas cabíveis que enriqueçam o conhecimento em relação às dificuldades que os alunos e professores tiveram que vencer para continuar a estudar, com o ensino remoto em meio a tantas incertezas

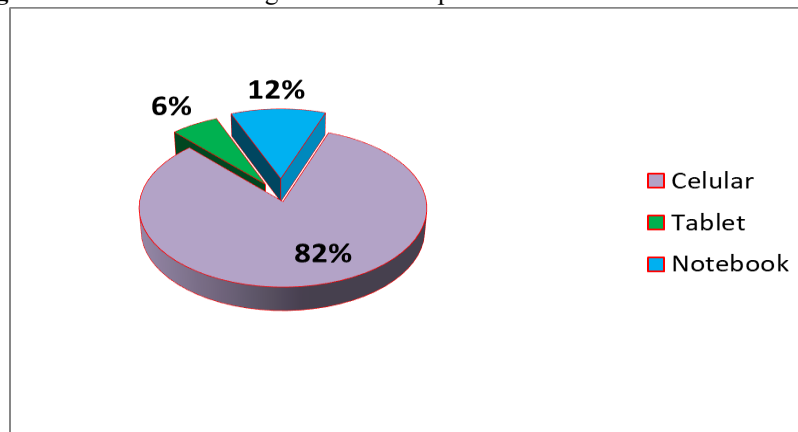
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Sobre o tema em questão, foi perguntado: quais os recursos tecnológicos (ferramentas) foram disponibilizados e utilizados por você para acompanhamento das atividades na pandemia.

Conforme mostra a Figura 1, a maioria dos 82% dos entrevistados disseram que foram disponibilizados e utilizados no celular, 12% responderam o Notebook e apenas 6% fizeram o uso do tablet. Os alunos afirmaram que o uso do celular foi de suma importância para o

aprendizado, sendo uma alternativa de retomada aos estudos na qual possibilitou o engajamento e desenvolvimento dos seus conhecimentos e para uma inovação usando uma ferramenta tecnológica digital que ganhou espaço ao longo da pandemia, passando a ser utilizada no dia a dia dos alunos. Como se pode verificar nas respostas dos estudantes, os celulares, uma das principais vias para a comunicação em grupos de WhatsApp e para os aplicativos da plataforma Teams e Zoom, outrora tratado como vilão, passam, passam a verdadeiros redentores, no momento de crise (SANCTIS, 2022).

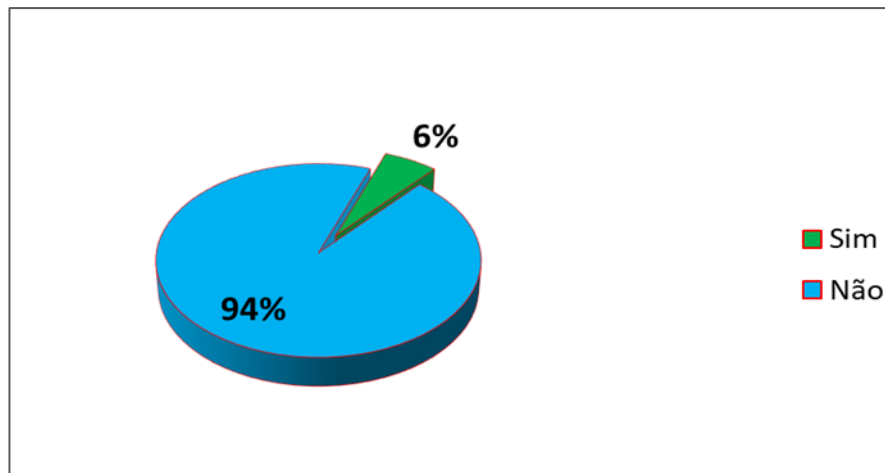
Figura 1 - recursos tecnológicos utilizados pelos alunos durante as aulas remotas.



Fonte - própria (2023).

Conforme os dados expressos na figura 2, 94% dos entrevistados afirmaram que não tiveram dificuldades em manusear as tecnologias digitais e apenas 6% disseram que sim. Diante desta situação, notou-se que os aparelhos tecnológicos facilitaram para a maioria dos alunos o acesso as aulas online, levando em consideração e de suma importância o conhecimento de se estudar por meio do celular e dos aplicativos disponibilizados como satisfatório no período pandêmico. O momento da pandemia ficou conhecido como um momento para reflexão com relação ao uso e à necessidade de imigrantes digitais dominarem as novas tecnologias (SANCTIS, 2022). O aprendizado foi duro, sem muito tempo para que houvesse uma adaptação pensada, mas como podemos constatar no discurso de nosso sujeito coletivo, foi um avanço para os professores e alunos, no que diz respeito ao medo e às tantas barreiras relatadas na literatura sobre as resistências ao uso.

Figura 2 - Dificuldades dos estudantes em manusear as tecnologias digitais durante as atividades remotas

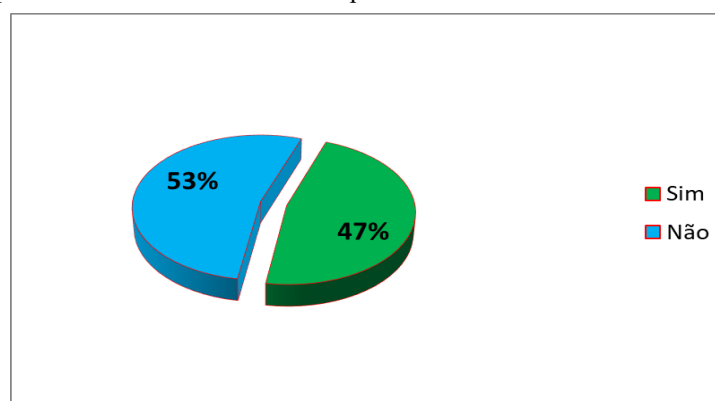


Fonte: própria (2023).

Mediante os dados coletados na figura 3, 53% responderam que a escola não disponibilizou e distribuiu rede de internet para utilizar durante as aulas remotas e para o desenvolvimento das atividades e que 47% relataram que sim. Com isso, o acesso acabou sendo comprometido para alguns alunos que porventura não conseguiram desenvolver as atividades, avaliações e até mesmo usufruir dos chips, para acessar a internet e fazer pesquisas, assistir uma videoaula com o objetivo de aprimorar os seus estudos, suas ideias, não perdendo assim o seu interesse. Ainda em relação ao acesso à internet foi mencionado os qual(ais) meios de acesso a rede de internet foram disponibilizados.

Essa é uma realidade do Brasil, considerando que na pandemia, 99,3% das escolas brasileiras suspenderam as atividades presenciais e 98% adotaram estratégias não presenciais de ensino, e apesar disso somente 43,4% das escolas estaduais disponibilizaram equipamentos tais como computadores, notebooks, tablets ou smartphones para os educadores e educandos. Por outro lado, nas municipais apenas 19,7% da mesma forma o acesso gratuito ou subsídio à internet foi disponibilizado por apenas 15,9% das escolas (BRASIL, 2021).

Figura 3 - Disponibilidade de acesso à internet pela escola aos estudantes durante as aulas remotas.



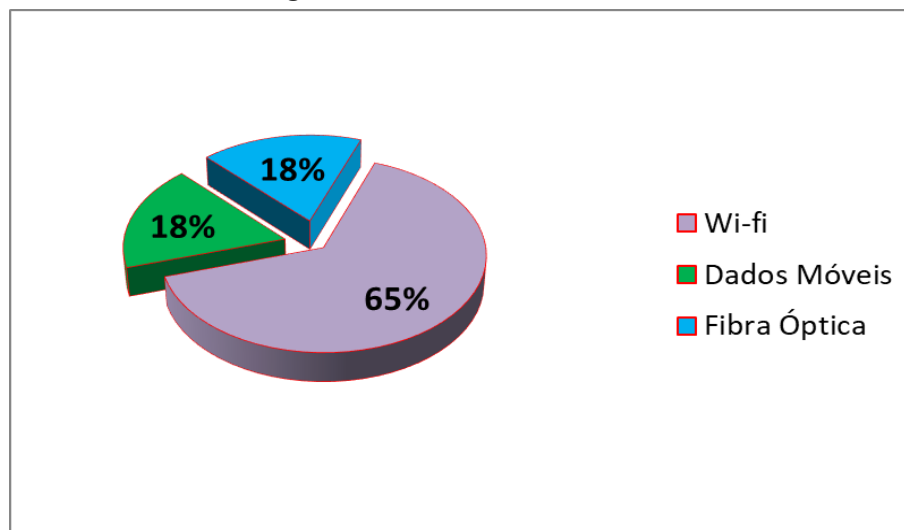
Fonte: própria (2023).

Na figura 4, a análise demonstrou que 65% utilizam o Wi-fi, 18% usam dados móveis e 18% fibra óptica. Este dado mostra que a grande maioria dos alunos têm em suas casas internet por roteador Wi-fi, onde é possível ter uma conexão melhor, com mais estabilidade com o objetivo de suprir todas as necessidades do aluno em navegar na internet.

Sobre os dados móveis, a rede municipal distribuiu para aqueles alunos que não dispunham de algum acesso à internet, considerando como uma alternativa de auxílio as aulas e para tirar suas dúvidas e questionamentos com os professores. No caso da fibra óptica, por ser um recurso bastante inovador, muitos pais de alunos ou até mesmo alunos não dispõem de uma condição financeira para obter esta ferramenta e a garantia de qualidade que a conexão fornece. Partindo dessa afirmação sobre a disponibilidade, quais destas plataformas foram disponibilizadas para as aulas e atividades?

As próprias relações interpessoais mediadas pelas tecnologias no contexto educacional favorecem novos caminhos comunicativos na relação professor-aluno; a ferramenta tecnológica altera, de forma significativa o ambiente de sala de aula, exigindo revisão das hierarquias e das prioridades (PENTEADO, 2020). Assim, no mundo “pós-pandemia”, acredita-se que esses recursos estão bem mais presentes no ambiente escola, tendo em vista que aluno e professores tiveram que se adaptar e passar a utilizá-las por cerca de dois anos.

Figura 4 - Meios de acesso à internet



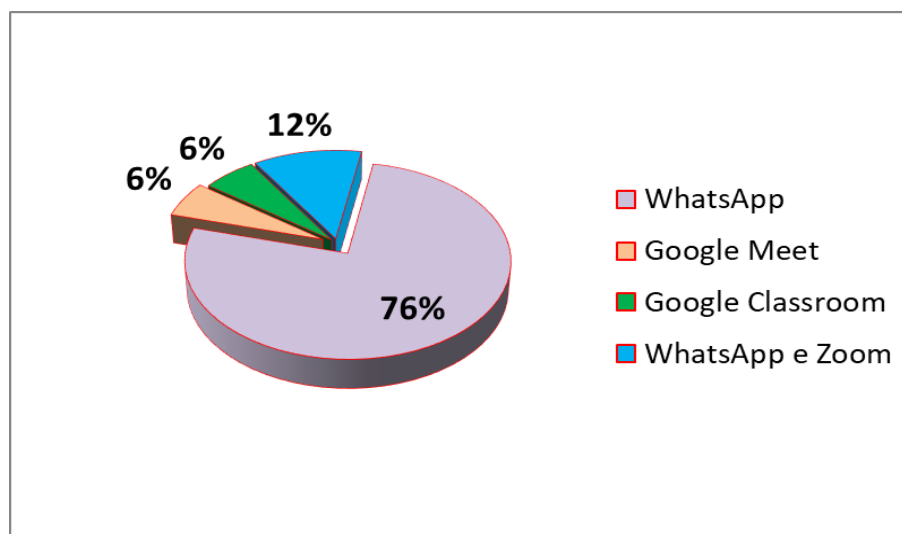
Fonte: própria (2023).

Conforme se verifica na figura 5, ao serem questionados sobre o tipo de plataformas disponíveis durante as aulas remotas a maioria dos alunos 76% afirmaram que tiveram o WhatsApp como ferramenta disponível para o estudo, 12% o WhatsApp e Plataforma Zoom e com o mesmo percentual 6% ficaram o Google Meet e Classroom. Persuadindo das plataformas digitais a pesquisa trouxe a comprovação do aplicativo WhatsApp como a opção mais acessível,

não só para as aulas e atividades, mas para a comunicação entre os colegas de sala, professores nos grupos escolares, no qual observou-se que os docentes nos seus horários de aulas acionavam os alunos para entrarem no grupo da turma e acompanhar o conteúdo, a dinâmica, as atividades e sua presença na aula. (MODELSKI; GIRAFFA; CASARTELLI, 2019). O desafio é justamente transformar informações em conhecimentos em uma era na qual os acessos à informação são facilitados e cada vez mais pelo avanço dos serviços que a internet disponibiliza por meio de artefatos tecnológicos.

Para uma aula mais metodológica e explicativa, foram utilizadas as plataformas Google Meet e Zoom para transmitir uma aula síncrona, e no espaço virtual acontecia aula em tempo real com o compartilhamento de telas. Foi criado também uma estante virtual assíncrona denominada Classroom, na qual o professor criava uma turma de uma disciplina e notificavam através de um código que vinha pelo e-mail e os alunos acessaram e entravam na turma e a partir de então tinham acesso ao material didático virtual e avaliações.

Figura 5 - Plataformas disponíveis para as aulas.

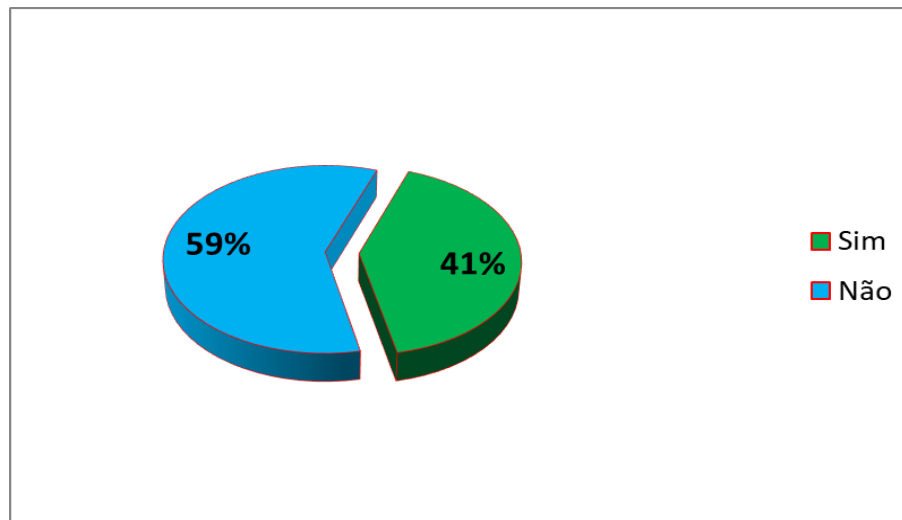


Fonte: própria (2023).

De acordo com a figura 6, ao serem questionados sobre a satisfação em relação à interação e com os docentes e o consequente processo de ensino-aprendizagem durante as aulas remotas, 59% dos entrevistados disseram que não houve interação com o professor através dos recursos e tecnologias utilizados não foi satisfatória para o ensino-aprendizagem e para 41% sim (SANCTIS, 2022). O momento despertou algumas preocupações tais como: se as aulas estavam sendo eficazes e significativas aos alunos, quanto de tempo eles ficavam atentos e motivados, se todos os alunos estavam entendendo o conteúdo da mesma maneira, afinal nem todos aprendem só ouvindo ou por slides.

Partindo desse pressuposto, entende-se uma interação presencial bem diferente de uma virtual onde ambas possuem suas particularidades. O que havia para o momento era justamente o aparelho celular e o aplicativo WhastApp e em meio as dúvidas os alunos contatavam os professores, fazendo perguntas sobre algo não esclarecido durante a explicação do conteúdo.

Figura 6 - Percepção dos estudantes sobre a satisfação em relação à interação e com os docentes e o consequente processo de ensino-aprendizagem durante as aulas remotas.

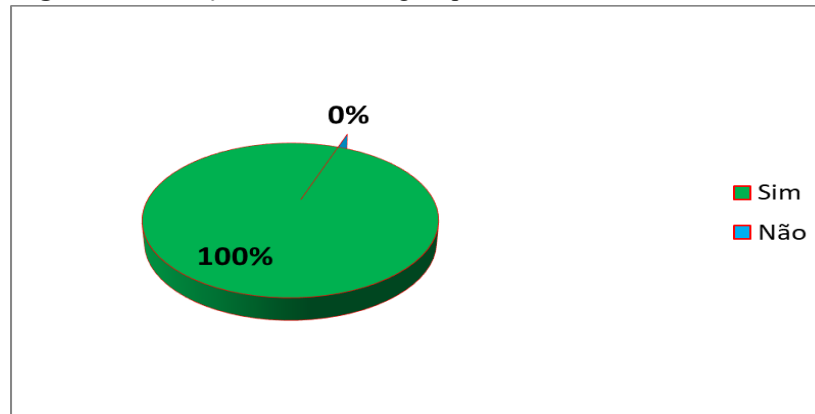


Fonte: própria (2023).

Em relação aos docentes ao serem questionados sobre ter ou não utilizado algum recurso e/ou tecnologia digital durante as aulas em função da Pandemia da COVID-19, 100% (Figura 7) afirmaram que fizeram o uso algum recurso e/ou tecnologia digital no período da pandemia. Compreende-se que o avanço tecnológico conduziu os profissionais da educação a adquirir e adequar-se a uma nova evolução e apresentar para o seu alunado um conhecimento já inspirado nestas tecnologias que vem avançando no dia a dia, construindo novas metodologias encadeadas em futuras tendências para um ensino mais qualificado.

Portanto, é factível perceber as tecnologias como ferramenta cultural. O nível de familiaridade está relacionado ao uso de artefatos que uns e outros realizam e que são diferentes em função do nível de experiência. Quando questionados a respeito se houve alguma mudança didática na concepção das suas aulas semipresenciais. Os sujeitos da pesquisa explicitaram que o uso de tecnologia já estava incorporado no presencial e apenas foi adotado no espaço virtual (MODELSKI; GIRAFFA; CASARTELLI, 2019).

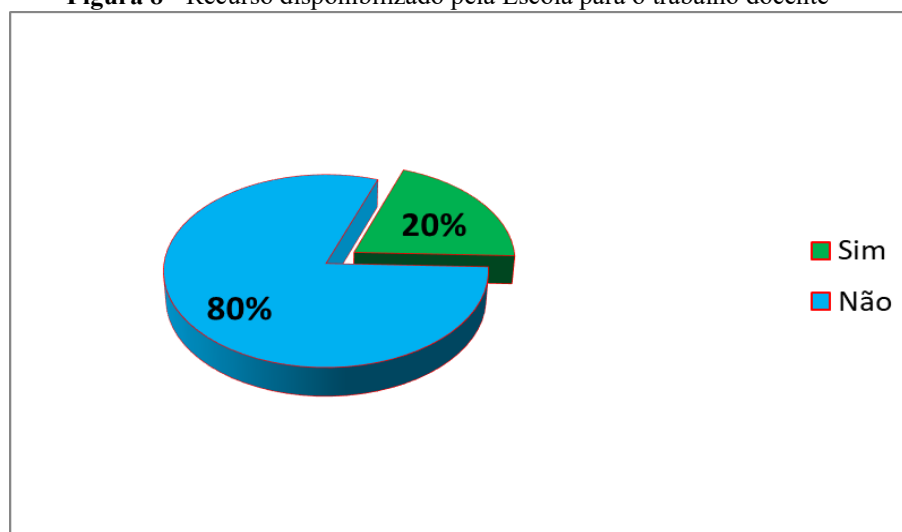
Figura 7 - Utilização de Recurso digital por docentes durante a COVID-19.



Fonte: própria (2023).

Ao serem questionados sobre a disponibilização de recursos tecnológicos pela escola para os docentes, 80% dos entrevistados (Figura 8) afirmaram que não tiveram algum material tecnológico disponibilizado pela escola para facilitar as aulas remotas. Antes do surgimento da pandemia, já era notável que os educadores possuíam seus próprios recursos metodológicos e digitais facilitando o seu trabalho, não só na escola, como também em casa nos preparativos dos planejamentos das aulas, avaliações e trabalhos. (PENTEADO, 2020), acreditamos que em geral o professor enfrenta os desafios impostos pela profissão e busca criar alternativas. Porém, a introdução do computador na escola altera os padrões nos quais ele usualmente desenvolve sua prática. Isso mostra que são alterações no âmbito das emoções, das relações e condições de trabalho, da dinâmica da aula, da reorganização do currículo, dentre outras.

Figura 8 - Recurso disponibilizado pela Escola para o trabalho docente



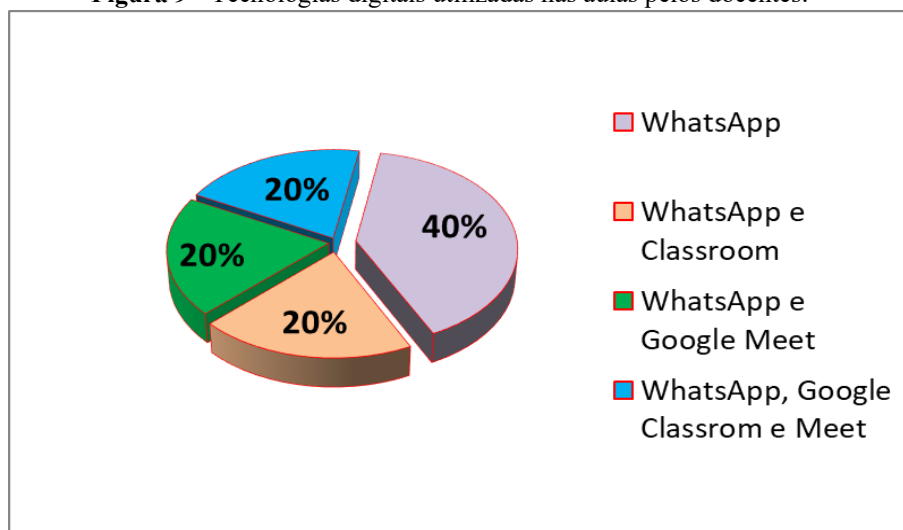
Fonte: própria (2023).

Em relação às tecnologias digitais utilizadas pelos docentes (Figura 9), 40% dos entrevistados afirmaram que utilizaram o WhatsApp, e que 60% usam o WhatsApp e outras ferramentas como: Classroom, Google Meet, como aliadas no trabalho virtual. É notório que o

resultado desta pesquisa traz a frente o aplicativo WhatsApp como o mais primordial e influente para manusear de uma maneira fácil e prática, ressaltando ainda que se tornou uma aliada de trabalho, estudo, negócios atendendo as necessidades do cotidiano da população.

Apesar das tecnologias terem modificado diversos aspectos das relações humanas, desde a sua forma de se comunicar até os métodos de ensinar, aprender e se adaptar aos mais diversos serviços, a integração desses recursos nos espaços educacionais demanda inúmeros desafios, dentre eles a formação inicial e continuada dos professores (MODELSKI; GIRAFFA; CASARTELLI, 2019), por isso que apesar de os professores terem condições físicas e materiais de acessar essas tecnologias, a rapidez com que se teve que adotar metodologias 100% digital os levou a situações de vulnerabilidade emocional.

Figura 9 - Tecnologias digitais utilizadas nas aulas pelos docentes.

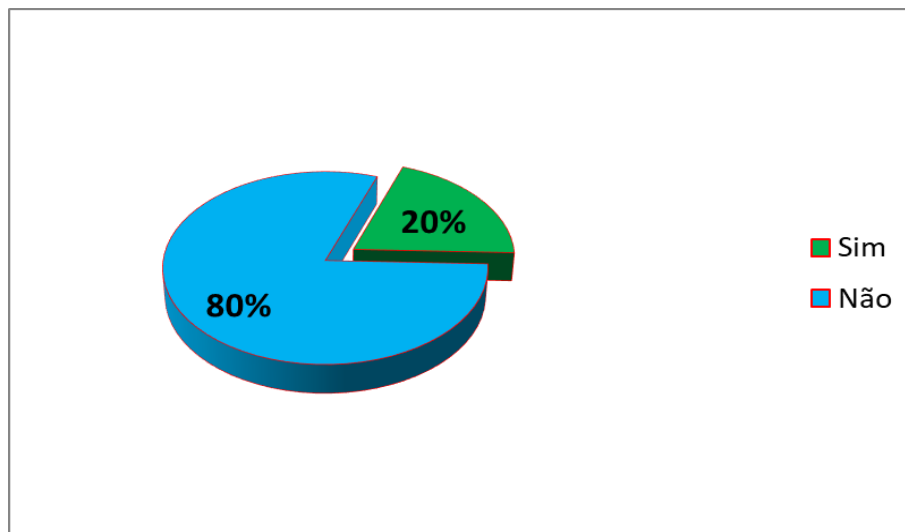


Fonte: própria (2023).

Ao serem questionados sobre possíveis dificuldades na execução e manuseio de ferramentas nas aulas remotas, 80% dos professores afirmaram não ter dificuldades em manusear as ferramentas digitais e 20% que sim. Observou-se que trabalhar com as ferramentas para a maioria dos professores, que já conheciam estes recursos não foi difícil e na pandemia encontraram a oportunidade de se aperfeiçoarem e ministrar as aulas sem muita dificuldade.

No que se refere ao apoio aos docentes para a condução das aulas remotas, não se trata apenas de ensinar a utilização de tecnologias digitais e as formas de didática, seleção de conteúdo e avaliação, mas também existe a necessidade da criação de espaços onde os docentes possam compartilhar suas experiências e a criação de repositórios de atividades contributivo viabilizando que outros professores possam contribuir e utilizar atividades já desenvolvidas em outras aulas, dessa forma diminuindo a sobrecarga de trabalho gerada pela mudança do ensino presencial para o ensino remoto (OLIVEIRA; CORRÊA; MORÉS, 2020).

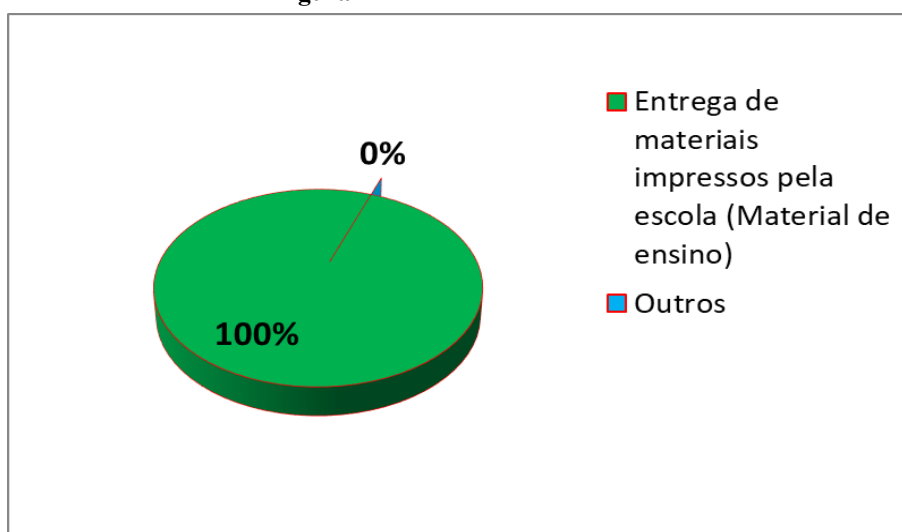
Figura 10 - Dificuldades de manusear as tecnologias digitais.



Fonte: própria (2023).

Sobre possíveis medidas adotadas para solucionar problemas de conectividade de estudantes durante as aulas remotas, todos os professores pesquisados responderam que a solução adotada nos casos de alunos sem internet e sem equipamentos tecnológicos, a escola fornecia o material impresso para que continuassem os estudos, realizando as tarefas para cumprir a grade curricular obrigatória, mesmo diante dos obstáculos gerados na pandemia. (PENTEADO, 2020) ressalta que um novo cenário afeta a forma como os alunos e professor se comportam na sala de aula e a forma como se comunicam entre si. O professor se vê diante de situações nova (os alunos também) em relação ao que usualmente está acostumado a enfrentar, exigindo estratégias diferentes.

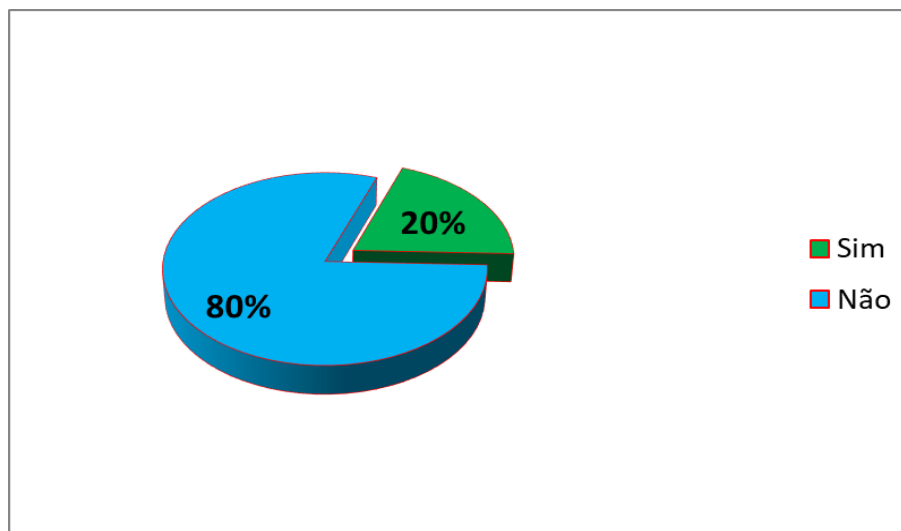
Figura 11 - Medidas adotadas.



Fonte: própria (2023).

Ao serem questionados sobre a satisfação dos docentes com a interação por meio dos recursos digitais com os alunos, 80% dos respondentes afirmaram que não teve interação com o aluno através dos recursos tecnológicos e 20% responderam sim. Por tanto os professores relatam que não foi suficiente o envolvimento dos alunos para com as aulas remotas por meio dos aplicativos. (SANCTIS, 2022) entende que essas potencialidades para as quais os professores podem se lançar e explorar fazem parte de um uso zigomático, um uso que busca não apenas substituir os antigos recursos de sala de aula pelas novas tecnologias, mas também promover os hiperlinks, os hipertextos, a busca em vários sites, o uso de aplicativos etc. Diante do exposto acima, fica confirmado na visão dos educadores que um dos pontos de maior dificuldade no êxito de seu trabalho, compreendendo que o ensino presencial demonstra o valor que tem a convivência em sala de aula para que haja interação entre os colegas, professores e toda a equipe escolar.

Figura 12 - Satisfação dos docentes com a interação por meio dos recursos digitais



Fonte: própria (2023).

.Diante do exposto acima, fica confirmado na visão dos educadores que um dos pontos de maior dificuldade no êxito de seu trabalho, compreendendo que o ensino presencial demonstra o valor que tem a convivência em sala de aula para que haja interação entre os colegas, professores e toda a equipe escolar. (MODELSKI; GIRAFFA; CASARTELLI, 2019) afirmam que é necessário entender o contexto de sociedade e o que as mudanças tecnológicas estão provocando, no cenário atual, para acompanharmos, no mesmo compasso o que estamos fazendo dentro e fora da sala de aula e busca aproximar esses hábitos como apoio ao estudo e aprendizagem.

CONCLUSÕES

Diante do cenário pandêmico, conclui-se que houve muitos problemas de aprendizado, pois os alunos e professores não esperavam tempos turbulentos de chegar a ter que ocorrer um isolamento social para conter a disseminação de um vírus de alto contágio como a COVID-19.

O objetivo da pesquisa foi alcançado, pois os questionamentos levantados foram respondidos e os resultados apresentados demonstram que as aulas remotas, de certa forma, não contribuíram efetivamente para o aprendizado dos alunos, que tiveram de aprender a manusear diversos equipamentos tecnológicos, utilizar softwares e aplicativos, gravar e editar vídeos, além de reformular todo o seu planejamento. Tudo isso em pouquíssimo espaço de tempo para atender as necessidades de a educação ocorrer de forma remota.

Durante todo este período, foi observado o quanto é importante que as aulas sejam presenciais, pois é no ambiente escolar que os educandos têm a oportunidade de se socializar, discutir sobre os temas e conteúdos apresentados para enriquecer o conhecimento e assim permitir que eles se desenvolvam e se tornem pessoas mais cultas, respeitando os direitos e deveres, porque obtendo o conhecimento conseguem perceber que esses fatores são necessários para um melhor convívio em sociedade.

Portanto, indicamos por meio deste trabalho que o estudo remoto trouxe bastante desafios para os alunos, quanto para os professores, pois tiveram que se adequar às novas formas de estudar. Entretanto, muitos não dispunham de equipamentos tecnológicos para obter êxito no processo ensino-aprendizagem.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Decreto de lei Nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/sesu/arquivos/pdf/lei9394.pdf> Acesso em: 02 set. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parecer nº 5/2020**, que dispõe sobre a reorganização do calendário escolar e sobre a possibilidade de cômputo de atividades pedagógicas não presenciais para fins de cumprimento da carga horária mínima anual, em razão da pandemia. Conselho Nacional de Educação. Brasília: Maio, 2020. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=14_5011-ppc005-20&category_slug=marco-2020-pdf&Itemid=30192 Acesso em: 05 set. 2021.

BRASIL, Dados sobre impacto da pandemia na educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira INEP. São Paulo, 20 mai. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/ptbr/assuntos/noticias/censo-escolar/divulgados-dados-sobre-impacto-dapandemia-na-educacao> Acesso em 12 mai. 2023

Grupo NetCampos. **Uruçuí Dicas Incríveis da cidade**. Disponível em: < <https://www.guiadoturista.net/america-do-sul/brasil/piaui/urucui>>. Acesso: 14 mai. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades**: Uruçuí. 2021. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pi/urucui/panorama> Acesso: 14 mai. 2023.

MARQUES, S.; OLIVEIRA, T. **Educação, ensino e docência: reflexões e perspectivas**. Revista Reflexão e Ação, Santa Cruz do Sul, v. 24, n. 3, p.189-211, Set./Dez. 2016. Disponível em: <http://online.unisc.br/seer/index.php/reflex/index> Acesso em: 09 abr. 2023

MODELSKI, D.; GIRAFFA, L. M. M.; CASARTELLI, A. O. Tecnologias digitais, formação docente e práticas pedagógicas. **Educ. Pesqui.**, São Paulo, v. 45, p. 1-17, 2019.

MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. São Paulo: Cortez; Brasília: UNESCO, 2007.

Submetido em: 15/10/2024

Aceito em: 29/11/2024

Publicado em: 30/12/2024

Avaliado pelo sistema *double blind* review

**TRILHA INTERPRETATIVA: ESTRATÉGIA DE
CONSERVAÇÃO DA CAATINGA, ASSOCIADA AO
ENSINO EM AMBIENTE NÃO FORMAL DE
APRENDIZAGEM**

**SENDERO INTERPRETATIVO: ESTRATEGIA DE
CONSERVACIÓN DE LA CAATINGA, ASOCIADA A
LA EDUCACIÓN EN UN AMBIENTE DE
APRENDIZAJE NO FORMAL**

**INTERPRETIVE TRAIL: CONSERVATION
STRATEGY OF THE CAATINGA, ASSOCIATED
WITH NON-FORMAL LEARNING ENVIRONMENT
EDUCATION**

DOI: <https://doi.org/10.31692/2595-2498.v7i3.393>

DAN VÍTOR VIEIRA BRAGA

Mestre em Planejamento e Gestão Ambiental, FACHUSC, dan.braga@institutoidv.org

DANIELA PEREIRA DE BARROS E SÁ

Licenciada em Ciências Biológicas, FACHUSC, danniipereira@hotmail.com



RESUMO

As trilhas são a principal infraestrutura de manejo de visitantes em áreas naturais, mas se faz necessária a mitigação dos efeitos negativos da visitação em áreas protegidas. A interpretação ambiental tem sido aliada da educação ambiental em Unidades de Conservação. As trilhas na Caatinga permitem que os estudantes compreendam a biodiversidade e os desafios enfrentados em conservação deste bioma. Desta forma, objetivou-se realizar um levantamento das potencialidades interpretativas presentes na “trilha do cruzeiro”, para subsidiar a implantação de uma trilha autoguiada destinada à sensibilização dos visitantes para a conservação do Bioma Caatinga, bem como para seu uso como instrumento de ensino em ambiente não formal de aprendizagem. A pesquisa foi realizada no município de Salgueiro/PE. A metodologia adotada foi uma pesquisa de campo, com de natureza qualitativa e também de cunho descritivo. Foram mapeados os espaços ao longo da trilha que possuíam potencial interpretativo para a realização de educação ambiental e conscientização acerca da biodiversidade do bioma Caatinga. No inventário dos indivíduos da flora e da fauna presentes da trilha foi realizado o método da caminhada aleatória ao longo da trilha. Posteriormente, os pontos de interpretação identificados foram descritos com o foco no seu potencial em termos de educação ambiental, bem como, da visualização de curiosidades presentes na paisagem da Serra do Cruzeiro. Com base nos resultados apresentados, conclui-se que a trilha da serra do cruzeiro possui elevado potencial de interpretação da paisagem com diferentes focos de interpretação. Faz-se necessário a implantação de infraestruturas de suporte para mitigar os impactos negativos oriundos da visitação e a rede de ensino (básico, técnico e superior) deve incluir esta trilha interpretativa em seu planejamento pedagógico. Por fim, a população da cidade de Salgueiro deve preservar a qualidade ambiental deste monumento natural e também cobrar do poder público as ações necessárias a sua preservação e manutenção.

Palavras-chave: Uso público; Educação Não-formal; Unidade de Conservação.

RESUMEN

Los senderos son la principal infraestructura para la gestión de visitantes en áreas naturales, pero es necesario mitigar los efectos negativos de la visita en áreas protegidas. La interpretación ambiental ha sido aliada de la educación ambiental en Unidades de Conservación. Los senderos en la Caatinga permiten que los estudiantes comprendan la biodiversidad y los desafíos enfrentados en la conservación de este bioma. De este modo, el objetivo fue realizar un levantamiento de las potencialidades interpretativas presentes en la “trilla del cruzeiro”, para apoyar la implementación de un sendero autoguiado destinado a sensibilizar a los visitantes sobre la conservación del Bioma Caatinga, así como para su uso como instrumento de enseñanza en un ambiente de aprendizaje no formal. La investigación se realizó en el municipio de Salgueiro/PE. La metodología adoptada fue una investigación de campo, de naturaleza cualitativa y también descriptiva. Se

mapearon los espacios a lo largo del sendero que tenían potencial interpretativo para la realización de educación ambiental y concienciación acerca de la biodiversidad del bioma Caatinga. En el inventario de los individuos de la flora y la fauna presentes en el sendero, se utilizó el método de caminata aleatoria a lo largo del sendero. Posteriormente, se describieron los puntos de interpretación identificados con un enfoque en su potencial en términos de educación ambiental, así como en la visualización de curiosidades presentes en el paisaje de la Serra do Cruzeiro. Con base en los resultados presentados, se concluye que el sendero de la Serra do Cruzeiro tiene un alto potencial de interpretación del paisaje con diferentes enfoques interpretativos. Es necesario implementar infraestructuras de soporte para mitigar los impactos negativos derivados de la visita y la red educativa (básica, técnica y superior) debe incluir este sendero interpretativo en su planificación pedagógica. Por último, la población de la

ciudad de Salgueiro debe preservar la calidad ambiental de este monumento natural y también exigir a las autoridades públicas las acciones necesarias para su preservación y mantenimiento.

Palabras clave: Educación ambiental; uso público; Educación no Formal.

ABSTRACT

The trails are the main infrastructure for managing visitors in natural areas, but it is necessary to mitigate the negative effects of visitation in protected areas. Environmental interpretation has been an ally of environmental education in Conservation Units. The trails in the Caatinga allow students to understand the biodiversity and the challenges faced in the conservation of this biome. Thus, the objective was to conduct an assessment of the interpretive potential present in the "Cruzeiro Trail" to support the implementation of a self-guided trail aimed at raising visitor awareness for the conservation of the Caatinga Biome, as well as using it as a teaching tool in a non-formal learning environment. The research was conducted in the municipality of Salgueiro/PE. The adopted methodology was a field study, with a qualitative and

descriptive nature. Spaces along the trail with interpretive potential for environmental education and awareness about the biodiversity of the Caatinga biome were mapped. The inventory of flora and fauna along the trail was conducted using a random walk method. Subsequently, the identified interpretation points were described with a focus on their potential for environmental education, as well as the visualization of curiosities present in the landscape of Serra do Cruzeiro. Based on the presented results, it is concluded that the Serra do Cruzeiro trail has a high interpretive potential of the landscape with different focuses of interpretation. It is necessary to implement support infrastructures to mitigate the negative impacts resulting from visitation, and the education network (basic, technical, and higher education) should include this interpretive trail in its pedagogical planning. Finally, the population of Salgueiro should preserve the environmental quality of this natural monument and also demand from the public authorities the necessary actions for its preservation and maintenance.

Keywords: Environmental education; Public Use; Non-Formal Education.

INTRODUÇÃO

As unidades de conservação no Brasil são espaços naturais demarcados, cujos limites são legalmente definidos pelo Poder Público, com a finalidade de proteger ou conservar a biodiversidade (CATOJO; JESUS, 2022). As atividades de educação ambiental desenvolvidas nesses espaços devem propiciar a ampliação dos conhecimentos dos visitantes de forma a ressignificar o uso público em unidades de conservação (CRUZ; SOLA, 2018).

Dentro desse contexto, as trilhas são a principal infraestrutura de manejo de visitantes em áreas de apelo ecoturístico, permitindo o contato com a natureza. Porém, se faz necessária uma boa conduta por parte do visitante para a mitigação dos efeitos negativos da visitação em áreas protegidas (JANSEN et al. 2022).

A Educação Ambiental (EA) tem como objetivo subsidiar aos sujeitos as informações necessárias para que eles desenvolvam uma atuação transformadora na sociedade (GOMES; PEDROSO, 2022). Segundo o Programa Nacional de Educação Ambiental, a EA deve ter uma abordagem sistêmica que permita reconhecer o conjunto das interrelações existentes entre os aspectos naturais, culturais, históricos, sociais, econômicos e políticos de um local ou sociedade (COSTA et al., 2020).

A interpretação ambiental tem sido uma grande aliada da operacionalização da EA em Unidades de Conservação (BRAGA; SILVA; RODRIGUES, 2021). A interpretação ambiental realizada através de Trilhas Interpretativas visando propósitos ambientais e de conservação tem o objetivo de traduzir a linguagem técnica em ideias simples, que provoquem o visitante a repensar o espaço contemplado e o seu papel neste contexto de preservação (COSTA et al. 2019). Em termos práticos, as trilhas interpretativas têm o propósito de estimular os grupos de visitantes a experienciar novas perspectivas ao interpretar a paisagem, ressignificando sua visão do ambiente natural experienciado (SILVA et al. 2020), favorecendo, assim, uma maior aproximação e a criação de um sentimento de preservação do meio ambiente (ANDRADE, 2005).

No entanto, é importante considerar as desvantagens. Oliveira Júnior e Santos (2021) salientam que a implementação de trilhas interpretativas requer investimento em infraestrutura e capacitação de educadores, o que pode ser um desafio financeiro para algumas instituições. Além disso, é fundamental garantir que as trilhas sejam sustentáveis e não causem impactos negativos no meio ambiente, como aponta Jansen *et al.*, (2022).

O Bioma Caatinga possui uma biodiversidade muito expressiva no que se refere às florestas secas no mundo e, particularmente, no nordeste do Brasil. No entanto, apresenta baixos indicadores relacionados à preservação (SILVA; RODRIGUES; BRAGA 2018). Ações educativas interdisciplinares devem ser alvo de prioridade dentro deste Bioma, adequando o projeto pedagógico das escolas às estratégias didáticas inovadoras que incluam a visita de espaços naturais (SILVA *et al.* 2016). Segundo Oliveira Júnior e Santos (2021), as trilhas na Caatinga permitem que os estudantes compreendam a biodiversidade única desse ecossistema e os desafios enfrentados em sua conservação. Além disso, os autores destacam que as trilhas interpretativas na Caatinga podem abordar especificamente os aspectos da adaptação da flora e fauna a condições xéricas, promovendo uma aprendizagem contextualizada à realidade do estudante.

Desta forma, a presente pesquisa teve o objetivo de realizar um levantamento das potencialidades interpretativas presentes na trilha do cruzeiro (Salgueiro/PE), para subsidiar a implantação de uma trilha interpretativa autoguiada destinada à sensibilização dos visitantes para a conservação do Bioma Caatinga, e fomentar a sua utilização como instrumento de ensino em ambiente não formal de aprendizagem.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A educação ambiental recebeu a primeira definição internacional em 1971, pela União Internacional de Conservação da Natureza, que enfatizou aspectos ecológicos da preservação e conservação (MOREIRA, 2018). A preservação do meio ambiente depende muito da ação das pessoas no presente de forma salvaguardar o equilíbrio dos ecossistemas para a garantia da sustentabilidade dos recursos naturais para as gerações futuras, assim, por essa razão, a vivência da educação ambiental (EA) é de extrema importância, principalmente na educação formal do cidadão (NUNES; BANHAL, 2022).

Sorrentino (2000), ao observar a grande riqueza de diversidade de ações educacionais voltadas à questão ambiental, tem se sobressaído a “educação ao ar livre que inclui os grupos de “caminhadas ecológicas”, “trilhas de interpretação da natureza” e o “turismo ecológico”. O Brasil é um dos países com maior contingente de leis que regulam a proteção ao meio ambiente, leis estas que definem a obrigatoriedade da implantação de programas de educação ambiental em todos os seguimentos de ensino. (DIAS; DIAS, 2018)

Em 27 de abril de 1999 foi criada a Lei Federal nº 9.795/99, denominada Lei da Educação Ambiental, que determina, não só a inclusão da educação ambiental nos currículos do ensino básico, sendo definida como um processo contínuo de aprendizagem, de conhecimento e exercício da cidadania, capacitando o indivíduo para uma visão crítica da realidade e uma atuação consciente no espaço social em que vive (SANTANA AGUIAR, 2023).

A Educação Ambiental (EA) surgiu, então, no contexto de emergência de uma crise ambiental reconhecida nas décadas finais do século XX e estruturou-se como fruto de uma demanda para que o ser humano adotasse uma visão de mundo e uma prática social capazes de minimizar os impactos ambientais (LIMA, 2011).

INTERPRETAÇÃO DA PAISAGEM COMO INSTRUMENTO DE EA EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

As Unidades de Conservação (UC) representam um território legalmente definido visando proteger ou conservar a biodiversidade, as características culturais das comunidades tradicionais e o patrimônio histórico/cultural (COSTA et al. 2019). No Brasil, foi instituído através da Lei Federal nº 9.985 (BRASIL, 2000), o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), classifica as UC em dois grupos de categorias de uso: Proteção Integral, onde é permitido o uso indireto dos recursos naturais; e Uso Sustentável, que visa de compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos recursos naturais

O crescimento da urbanização acarretou no aumento da visitação em unidades de conservação para reconexão das pessoas com a natureza. Porém, essa prática quando não manejada gera impactos negativos na sustentabilidade destas áreas protegidas (COSTA et al. 2019).

Guimarães e Medeiros (2016) reforçam o papel da EA enquanto ferramenta estratégica que viabiliza a sustentabilidade de unidades de conservação, principalmente a gestão dos impactos causados pelo uso público através do turismo (CRUZ; SOLA, 2017). Na EA, existem diversas ferramentas operacionais que podem e devem ser utilizadas para atingirem os objetivos previstos na para a criação das unidades de conservação, sendo a Interpretação Ambiental um dos instrumentos de EA que vem sendo adotado com sucesso (BRASIL, 2000). A Interpretação da natureza ou interpretação ambiental refere-se a um conjunto de princípios e técnicas que procuram estimular as pessoas para o entendimento do ambiente pela experiência pratica direta (VALLEJO, 2013).

TRILHAS INTERPRETATIVAS E SUAS APLICAÇÕES COMO INSTRUMENTO DE EDUCAÇÃO NÃO FORMAL

O conceito de trilha, segundo Vasconcellos (2006) é explicado como um caminho através de um espaço geográfico, histórico ou cultural. Utilizadas ao longo da história da humanidade principalmente como vias de deslocamento, apresentam-se nos dias atuais como um importante meio de contato com a natureza.

Eisenlohr et al. (2013) analisam as trilhas como locus para ações de Educação Ambiental, tanto para o ensino formal quanto para o não formal. Desta forma, as Trilhas Interpretativas em áreas protegidas surgem como uma estratégia junção dos conceitos de Interpretação Ambiental à prática de Educação Ambiental (COSTA et al. 2019). Neste sentido, Ikemoto et al. (2009) afirmam que as trilhas interpretativas são caracterizadas por serem temáticas e organizadas visando associar o conteúdo com a experiência e vivência do visitante, sendo o percurso da trilha o principal instrumento de sensibilização.

Costa (2019) afirma que as trilhas podem ser subclassificação em duas categorias conforme a disponibilidade de recursos de interpretação ambiental para o visitante: guiadas, ou autoguiadas. As trilhas guiadas são realizadas com acompanhamento de um guia/condutor, tecnicamente capacitado para estabelecer um bom canal de comunicação entre o ambiente e o visitante, oferecendo segurança a todos na caminhada.

Já as autoguiadas permitem a experiência da visita sem a figura do guia e este é substituído por recursos visuais, gráficos que orientam os visitantes com informações como direção, distância, elementos a serem destacados e os temas desenvolvidos (ANDRADE; ROCHA, 2008). Nas trilhas autoguiadas, o visitante tentara atingir os objetivos educacionais pretendidos, com auxílio de placas ou folhetos que contenham descrições ou mensagens gravadas em cada ponto de interpretação. Assim, permite ao visitante seguir seu próprio ritmo sendo uma alternativa para os visitantes que não gostam de participar de grupos ou em áreas sem disponibilidade de recursos para manter o trabalho dos guias (GUIMARÃES, 2006).

Enquanto instrumento pedagógico para a Educação Ambiental, as Trilhas Interpretativas devem "explorar o raciocínio lógico, incentivar a capacidade de observação e reflexão, além de apresentar conceitos ecológicos e estimular a prática investigatória" (LEMES et al. 2004).

De acordo com Rezende e Cunha (2014), as atividades pedagógicas em trilhas, podem atuar como meio de interpretação ambiental, encaixando-se como um instrumento importante para a educação ambiental. Desta forma, promovem a interdisciplinaridade, estimulam os sentidos e conseqüentemente a cognição, ou seja, tornam o processo ensino aprendizagem mais eficiente. Os livros didáticos adotados pelas escolas, ainda não contemplam a biodiversidade e a cultura local, principalmente em biomas menos valorizados pela sociedade como a Caatinga. Logo, cabe ao docente adotar práticas que contemplem os conteúdos programáticos de forma contextualizada com a realidade dos discentes, sendo a vivência da trilha interpretativa uma alternativa para esta situação (COSTA, 2019).

As Trilhas interpretativas como recurso didático possibilitam, além do conhecimento científico teórico, a sensibilização para com os cuidados relacionados ao meio ambiente, de

forma a transmitir o conteúdo de maneira dinamizada (MARTINS; CARVALHO, 2021). O seu uso didático retira o aluno do ambiente retangular e formal da sala de aula e o leva para um ambiente natural plural e contextualizado, fomentando a automotivação e abertura para a aprendizagem (SENICIATO; CAVASSAN, 2004).

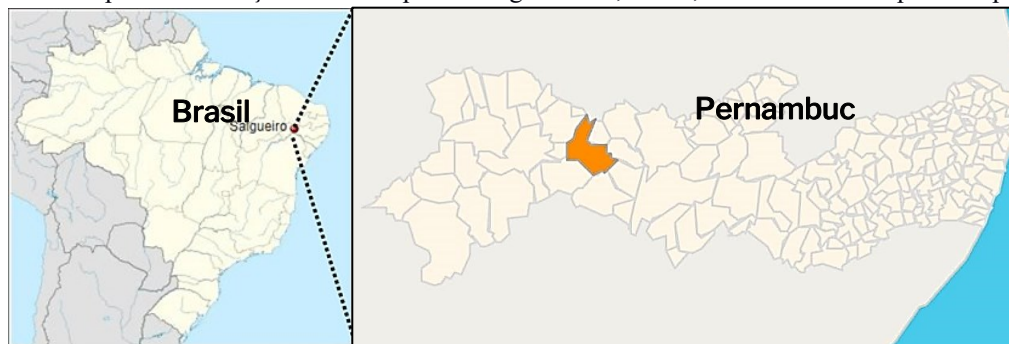
Segundo Amaral e Munhoz (2007), a trilha interpretativa possibilita uma aula prática com contato direto com os conteúdos vivenciados em sala, sendo uma alternativa para mostrar a importância dos ambientes bióticos e abióticos por meio da Educação Ambiental. Além disso, tal ferramenta de ensino propicia a interdisciplinaridade, ligando-se a vários conceitos e auxiliando no entendimento e interpretação sistêmica do ambiente (BUZATTO; KUHNEN, 2020).

METODOLOGIA

DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A pesquisa foi realizada no município de Salgueiro, no sertão central do estado de Pernambuco (figura 01). A cidade de Salgueiro localiza-se a aproximadamente 520km a oeste da capital estadual, Recife. Segundo o IBGE (2023), o município possui uma área de 1.678,564K², com uma população de 62.372 habitantes de acordo com o censo demográfico de 2022. O município possui como atividades econômicas predominantes, a agricultura e o comércio varejista.

Figura 01 - Mapa de localização do município de Salgueiro/PE, Brasil, área de estudo da presente pesquisa.



Fonte: Modificado de Braga e Mairins (2021).

Conforme Agra e Braga (2021), a cobertura vegetal do município é do tipo Caatinga Hiperxerófila, sendo composta de um mosaico de áreas em diferentes estados de conservação. A exploração inadequada dos recursos naturais no município, fez com que as áreas degradadas estejam classificadas como de alta vulnerabilidade ao processo de desertificação (SILVA, 2007). Este cenário de degradação ambiental gera um elevado impacto negativo sobre os habitantes do município de Salgueiro com perdas de áreas produtivas e potencialização dos bolsões de calor nas áreas urbanas (BRANDÃO; BRAGA, 2021).

A metodologia adotada foi uma pesquisa de campo, objetivando a coleta de dados para elucidação dos objetivos propostos e para a compreensão dos aspectos inerentes a determinada realidade (SILVA; MENEZES, 2001), com de natureza qualitativa. Neste tipo de pesquisa, a abordagem tem seu foco principal na coleta de dados a partir de descrições, interpretações e comparações, sem levar em consideração dados estatísticos e matemáticos (SANTOS;

VALVERDE, 2020) e de cunho descritivo pois buscou observar, registrar e descrever características da trilha do Cruzeiro como instrumento de educação ambiental para a conservação do Bioma Caatinga e do patrimônio histórico cultural da cidade de Salgueiro.

A área foco da pesquisa foi a Serra do Cruzeiro, mais especificadamente a “trilha do Cruzeiro”. Esta trilha é bastante frequentada pela população da cidade, principalmente dos bairros próximos. A Serra do Cruzeiro é classificada no zoneamento do núcleo urbano da cidade Zona Especial de Proteção Ambiental, apresentando uso restrito e voltada a proteção ambiental (SALGUEIRO, 2008).

Como a ZEPA da Serra do Cruzeiro não possui plano de manejo, inicialmente, foi realizada uma visita técnica à trilha foco da pesquisa de forma a identificar os indivíduos representantes da flora e da fauna da Caatinga presentes na sua paisagem de entorno e margens da trilha. Concomitantemente, foram mapeados os espaços ao longo da trilha que possuíam potencial interpretativo para a realização de educação ambiental e conscientização acerca da biodiversidade e particularidades do Bioma Caatinga.

IDENTIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES DA CAATINGA PRESENTES COM POTENCIAL DE INTERPRETAÇÃO

Seguindo a recomendação de Alcantara (2007) e Oliveira Júnior, Santos e Silva (2021), iniciou-se o planejamento da trilha interpretativa com a identificação das espécies. Como o foco proposto para a interpretação da paisagem experienciada pela trilha autoguiada da Serra do Cruzeiro é a educação ambiental e conscientização dos visitantes para a conservação do bioma Caatinga, foram identificadas apenas as espécies com maior representatividade na paisagem da trilha e que possuíam alguma relação com a Etnobiologia da população. Estas espécies atuarão como “espécies bandeira” para a experiência educativa e para o despertar ambiental dos visitantes a ser promovido pela visitação.

O inventário dos indivíduos da flora e da fauna presentes da trilha foi realizado o método da caminhada aleatória ao longo da trilha (RABELO, 2019), observando as espécies presentes no entorno imediato da trilha (10m para cada lado). A identificação das espécies foi realizada com base em guias de campo e demais bibliografias de referência sobre a plantas da Caatinga (MAIA, 2004; MAIA-SILVA et al. 2012; SILVA; PRATA; MELLO, 2014). A identificação das espécies da fauna ocorreu através de observação direta (avistamento) dos indivíduos e de vestígios de sua presença no local (marcas, pegadas, fezes, tocas, etc.).

Posteriormente, a identificação dos usos potenciais das espécies identificadas ao longo da trilha e complementada com entrevistas *Ad-hoc* com professores ecólogos que atuam como docentes da Faculdade de Ciências Humanas do Sertão Central (FACHUSC) e que tem suas linhas de pesquisa voltada à Etnobiologia, ecologia e conservação da Caatinga.

IDENTIFICAÇÃO DOS PONTOS DE INTERPRETAÇÃO

A trilha proposta foi classificada conforme Carvalho (2023). Este autor classifica as trilhas em relação à função (vigilância, recreativa, educativa, interpretativa e de travessia), à forma (circular, oito, linear e atalho), ao grau de dificuldade (caminhada leve, moderada e

pesada) e quanto à declividade do relevo (ascendentes, descendentes ou irregulares). Este autor também as classifica de acordo com os recursos utilizados para a interpretação ambiental da trilha em: guiadas (monitoradas) ou autoguiadas.

Os pontos de interpretação identificados ao longo da trilha interpretativa proposta foram descritos com o foco no seu potencial em termos de educação ambiental para a biodiversidade, ecologia e conservação da Caatinga, bem como, da visualização de curiosidades presentes na paisagem da Serra do Cruzeiro. Além disso, também analisou-se o potencial de cada ponto de interpretação para os seguintes aspectos: 1. sensibilização acerca da preservação e impactos ambientais presentes no bioma Caatinga; 2. relação com fatos históricos da cidade de Salgueiro; 3. possibilidade de correlação com conteúdos do ensino formal das disciplinas de geografia e biologia; 4. pontos de importância religiosa para a comunidade local; 5. pontos que permitem a contemplação da paisagem; 6. locais onde é necessária a implantação de infraestruturas de apoio à visitação e garantia da segurança dos visitantes.

Em cada local identificado, foi realizada a descrição dos aspectos presentes na paisagem física (solo, relevo, geologia, hidrografia), biótica (fauna, flora, relações ecológicas) e antrópica (religiosidade, sincretismo, uso econômico). De modo complementar, procedeu-se o registro fotográfico dos espaços com uma visão geral e depois, uma fotografia em detalhe para cada aspecto ambiental, cultural e antrópico identificado.

Após identificação dos pontos de interpretação propostos, foi elaborado um mapa da trilha interpretativa apresentando a sua distribuição ao longo do percurso, sendo este mapa utilizado para a apresentação inicial da trilha aos visitantes no posto de recepção na base da Serra do Cruzeiro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

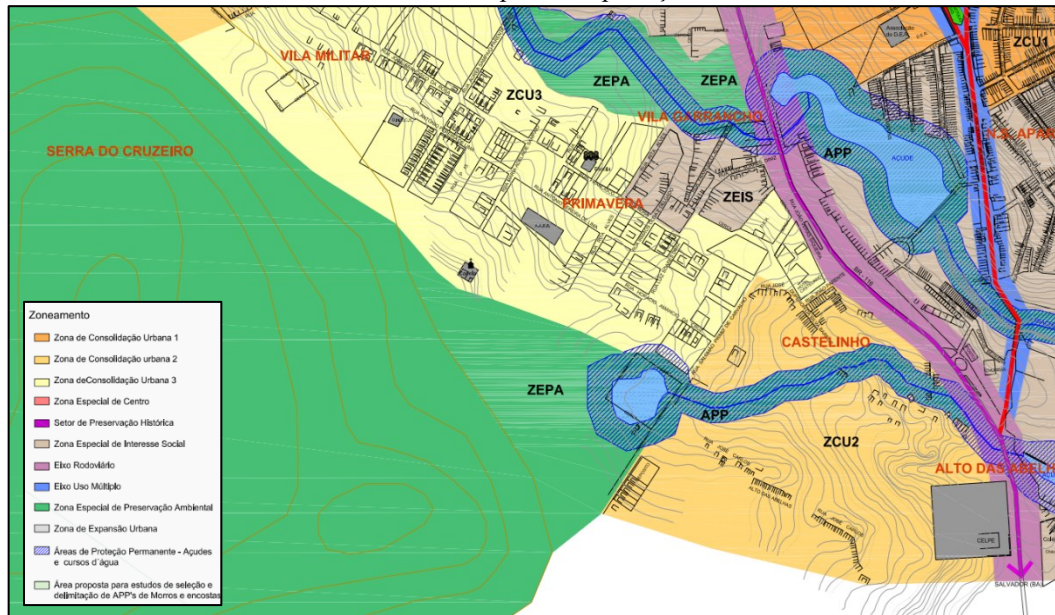
DESCRIÇÃO CONDIÇÃO ATUAL DA TRILHA DO CRUZEIRO

A Serra do Cruzeiro é uma formação granítica com 496m de altura (TREKKING, 2023) que se destaca no horizonte ao oeste do núcleo urbano da cidade de Salgueiro. Conforme o plano diretor do núcleo urbano da cidade de Salgueiro (SALGUEIRO, 2008), a Serra do Cruzeiro é classificada como uma Zona Especial de Proteção Ambiental – ZEPA (figura 02). Conforme esta Lei Municipal, as ZEPAS são:

“áreas de entorno urbana da sede municipal, para as quais se prevê controle da ocupação, sem permissão para o parcelamento urbano, em virtude de suas características marcadas pelo acentuado relevo, e relação direta com a manutenção da recarga dos açudes urbanos” (SALGUEIRO, 2008, Anexo A – mapa núcleo urbano).

Nestas áreas, é permitido apenas a construção de equipamentos públicos de lazer e conservação ambiental.

Figura 02 - Mapa do zoneamento ambiental do núcleo urbano da cidade de Salgueiro, evidenciando a Serra do Cruzeiro como zona especial de proteção ambiental.



Fonte: Modificado de Salgueiro (2008).

Farias (2023) afirma que, conforme dados históricos oriundos da cultura transmitida oralmente pelos moradores mais idosos da cidade, houve uma epidemia de peste bubônica no início do Século XX e, como forma de proteção, os munícipes junto com o Padre Cícero, figura emblemática da cultura sertaneja, ergueram um cruzeiro de madeira no topo da serra. Esta ação é um costume comumente observada nas cidades do interior do nordeste que, segundo a crença católica, garante a benção divina sobre a cidade e seus moradores. No ano de 1925, o poder público municipal substituiu a cruz de madeira por uma feita com tubos de metal e construiu uma base de alvenaria revestida para a sua melhor fixação (FARIAS, 2023; SALGUEIRO, 2023).

Desde então, foi implantada uma trilha de acesso ao cruzeiro (figura 03) de forma a viabilizar a visitação e a romaria religiosa. Atualmente, o local é bastante frequentado pela população. Do topo da serra do Cruzeiro tem-se uma vista panorâmica da cidade e da zona rural, o que atrai a visita de amantes da natureza e praticantes de esporte.

Figura 03 - Trilha do Cruzeiro. A. Acesso ao início da trilha. B. Visão geral do início da trilha. C. Escadaria de cimento implantada para facilitar a subida trilha. D. Cruzeiro implantado em 1925 no mirante localizado no final da trilha.



Fonte: própria (2024).

A trilha do cruzeiro possui 672m de extensão total, iniciando na face sudeste da Serra de mesmo nome (figura 4). Seu trajeto é pavimentado com dedraus e vãos em alvenaria, possuindo um total de 348 degraus. Em seu percurso, há trechos de inclinação suave a plana, variando de 10 a 60m extensão, que se intercalam com escadarias íngrimes de inclinação relativa que pode ultrapassar os 45°.

Ao final da trilha, no ápice da linha de cerneira da elevação sudeste da serra, localiza-se o “mirante do cruzeiro” (figura 04), onde os visitantes param para contemplar a paisagem, o nascer do sol e o núcleo urbano da cidade de Salgueiro. A trilha também é utilizada pelos esportistas como base para prática de rapel, trekking e plataforma de decolagem de parapente.

Figura 04 - Visão aérea 3D da Serra do Cruzeiro, evidenciando o traçado da trilha e a localização do mirante de mesmo nome. Salgueiro, PE/Brasil.



Fonte: Imagem extraída do software Google Earth Pro (2024).

Como não há infraestrutura de apoio à visitação implantada ao longo da trilha, observa-se um grande acúmulo de resíduos sólidos descartados pelos visitantes (figura 05). A maior parte dos resíduos identificados é oriundo dos recipientes de bebida e comida consumidos pelas pessoas durante a visitação.

Figura 05 - Resíduos sólidos (garrafas PET e de vidro, latas de bebidas alcoólicas, sacolas e copos plásticos e embalagem de alimentos) descartados de forma incorreta pelos visitantes ao longo do percurso da “trilha do cruzeiro”, Salgueiro/PE, Brasil.



Fonte: Própria (2023).

Esta ação impactante ocorre ao longo de todo o percurso e, principalmente, nos arredores do mirante do cruzeiro. A ausência de banheiros públicos faz com que alguns visitantes utilizem-se dos locais entre as rochas e na vegetação para defecar e urinar, degradando a qualidade do espaço de visitação. Todos esses aspectos históricos, culturais, ambientais e contemplativos acima descritos foram utilizados para o mapeamento dos pontos de interpretação para a implantação da trilha autoguiada.

DESCRIÇÃO DA TRILHA INTERPRETATIVA DA SERRA DO CRUZEIRO

A trilha proposta pode ser classificada conforme Carvalho (2004), do tipo interpretativa em relação à sua função, linear quanto à sua forma, de grau de dificuldade de caminhada moderada e ascendente quanto à declividade do relevo. Também, podem ser classificadas como autoguiadas por apresentar na estrutura proposta recursos a serem utilizados pelos visitantes para subsidiar a interpretação ambiental da trilha.

Com relação à flora presente na Trilha Interpretativa da Serra do Cruzeiro, foram identificadas um total de 18 espécies chave ao longo do percurso da trilha, pertencentes a 11 famílias botânicas de ocorrência na Caatinga. A família Cactaceae e Fabaceae foram as que apresentaram maior frequência relativa, 22,22% e 16,67% respectivamente (quadro 01). Este dado corrobora com Lavôr et al. (2023) que apontam a dominância da família Fabaceae como esperada em diferentes tipologias de Caatinga presentes no Sertão Central pernambucano.

O Mandacaru (*Cereus jamacaru*) e Juazeiro (*Ziziphus joazeiro*) foram as espécies que apresentaram a maior quantidade de aspectos de interpretação baseados nos seus usos etnobotânicos e nas suas funções ecológicas desempenhadas (sete e seis aspectos de interpretação, respectivamente). A grande variedade de usos etnobotânicos do Mandacaru pela comunidade local é relatada por Silva, Rodrigues e Braga (2018), onde 60% dos entrevistados

declararam fazer uso desta espécie. Fato que, segundo os autores, impacta na sua conservação.

Os sete aspectos de interpretação adotados para a flora (quadro 01) estiveram presentes 78 vezes nas espécies chave da flora da Caatinga identificadas ao longo do percurso da trilha do cruzeiro. Todas as espécies vegetais identificadas apresentaram funções ecológicas nos ecossistemas da Caatinga e dentre os aspectos de interpretação basados nos usos etnobotânicos descritos, o uso medicinal teve a maior frequência (19,23%), seguido dos forrageiro e paisagístico, ambos com 17,95% de ocorrência (quadro 1).

A maior parte das espécies vegetais identificadas ao longo da Trilha da serra do cruzeiro estão presentes na cultura da população local (RODRIGUES; TORRES; BARRETO, 2019) e isso facilita a conexão afetiva dos visitantes com o ambiente natural da trilha do cruzeiro, facilitando, assim, uma maior abertura dos visitantes aos ensinamentos de educação ambiental com o foco na importância da preservação da biodiversidade da Caatinga.

Quadro 01 - Inventário de espécies vegetais da Caatinga presentes na Trilha interpretativa da serra do cruzeiro e com uso potencial para educação ambiental, Salgueiro/PE.

Família	Nome científico	Nome Vernáculo	Aspectos de Interpretação						
			Med.	Mad.	For.	Mís./rel.	Pai.	Ali.	Eco.
Anacardiaceae	<i>Astronium urundeuva</i> (Allemão) Engl.	Aroeira	X	X	X		X		X
	<i>Spondias tuberosa</i> Arr.	Umbzeiro	X	X	X		X	X	X
Bartramiaceae	<i>Philonotis</i> sp.	Musgos					X		X
Bignoniaceae	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. Ex DC.) Mattos	Ipê roxo		X	X		X	X	X
	<i>Tanaecium dichotomum</i> (Jacq.) Kaehler & Lohmann	Grajaú					X		X
Bromeliaceae	<i>Bromelia laciniosa</i> Mart. ex Schult.	Macambira	X		X		X		X
Burseraceae	<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) Gillet	Imburana	X	X	X		X		X
Cactaceae	<i>Cereus jamacaru</i> DC	Mandacaru	X	X	X	X	X	X	X
	<i>Tacinga inamoena</i> (Schum.) Taylor & Stuppy	Quipá	X		X		X		
	<i>Pilosocereus gounellei</i> (Weber) Byles & Rowley	Xique-xique	X		X		X	X	X
	<i>Pilosocereus</i> sp.	Facheiro	X	X			X		X
Capparaceae	<i>Cynophalla flexuosa</i> (L.) Presl	Feijão-bravo	X		X				X
Euphorbiaceae	<i>Cnidocolus quercifolius</i> Pohl	Faveleira	X		X			X	X
Fabaceae	<i>Piptadenia stipulacea</i> (Benth.) Ducke	Jurema	X	X	X	X			X
	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Angico-bravo	X	X	X		X		X
	<i>Anadenanthera macrocarpa</i> Benth.	Angico-manso	X	X	X		X		X
Loranthaceae	<i>Phoradendron quadrangulare</i> (Kunth) Griseb.	Erva-de-passarinho	X						X
Rhamnaceae	<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.	Joazeiro	X	X	X		X	X	X

Legenda: Med. Medicinal; Mad. Madereiro; For. Forrageiro; Mís./rel. Místico/religioso; Pai. Paisagístico; Ali. Alimentício; Eco. Função Ecológica.

Fonte: própria (2024).

Com relação à fauna da Caatinga com potencial interpretativo, ao longo do percurso da Trilha interpretativa da serra do cruzeiro foi possível identificar 12 espécies de animais, sendo que os mamíferos apresentaram maior ocorrência com 41,66% das espécies identificadas

(quadro 2). Os representantes das aves e répteis possuíram 25% das identificações e as aranhas com apenas uma espécie identificada como potencial para interpretação do tema fauna.

Os seis aspectos de interpretação adotados para a fauna (quadro 02) estiveram presentes 28 vezes nas espécies da fauna da Caatinga observada na trilha. Todas as espécies possuíram usos etnozoológicos e ecológicos, com destaque para que devem ser descritos nas placas a serem dispostas ao longo da trilha interpretativa autoguiada. Todas as espécies identificadas desempenham funções ecológicas chave nos ecossistemas de Caatinga e o uso comercial e o alimentício foram os mais frequentes (14,29% das espécies observadas). Os mamíferos tiveram maior ocorrência ao longo da trilha e também possuíram metade dos usos pontenciais descritos.

Quadro 02 - Inventário das principais espécies da fauna da Caatinga mais comumente avistadas na Trilha interpretativa da serra do cruzeiro e com uso potencial para educação ambiental, Salgueiro/PE.

Classe	Nome científico	Nome Vernáculo	Potencialidades de Interpretação					
			Med.	Com.	Mís./rel.	Cen.	Ali.	Eco.
Aves	<i>Paroaria dominicana</i>	Cabeça vermelha				X		X
	<i>Eupsittula cactorum</i>	Griguilinho Periquito-da-caatinga				X		X
	<i>Caracara plancus</i>	Carcará				X		X
Arachnida	<i>Lasiadora sp.</i>	Aranha Caranguejeira						X
Mammalia	<i>Cavia aperea</i>	Preá		X			X	X
	<i>Kerodon rupestris</i>	Mocó		X			X	X
	<i>Tamandua tetradactyla</i>	Tamanduá Mirim		X			X	X
	<i>Puma concolor</i>	Onça Parda Suçuarana			X			X
	<i>Euphractus sexcinctus</i>	Tatu peba		X			X	X
Reptilia	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	X		X			X
	<i>Philodryas nattereri</i>	Corredeira						X
	<i>Boa constrictor</i>	Jibóia	X		X			X

Legenda: Med=Medicinal; Com=Comercial/econômico; Mís./rel.=Místico/religioso; Cen.=Cênico; Ali.=Alimentício; Eco.=Funções Ecológicas.

Fonte: própria (2024).

Todos esses dados demonstram que mesmo antropizada, a qualidade ambiental da Trilha Interpretativa da serra do cruzeiro permite uma diversidade de elementos de interpretação relacionados à biodiversidade da Caatinga. Estes elementos serão apresentados aos visitantes ao longo do percurso da trilha através de placas contendo a foto da espécie e dados descritivos seguida de uma curiosidade. A curiosidade pode estar associada ao uso etnozoológico, ou a uma função ambiental desempenhada pela espécie no ambiente de Caatinga. No canto inferior de todas as placas, está um QRCode que remete o visitante ao material didático com mais detalhes e informações acerca de cada espécie (figura 6).

Figura 06 - Exemplos do layout das placas informativas para a interpretação da flora e da fauna a serem implantadas ao longo das margens do percurso da “Trilha interpretativa da serra do cruzeiro”, Salgueiro/PE, Brasil.



Fonte: própria (2023).

A trilha interpretativa proposta pela presente pesquisa é composta além das placas educativas que abordam a biodiversidade da Caatinga, também por nove pontos de interpretação da paisagem (figura 08), onde os visitantes poderão vivenciar os sete aspectos de interpretação da paisagem elencados na metodologia da presente pesquisa (quadro 03).

Quadro 03 - Lista de pontos de interpretação da paisagem da Caatinga identificados na trilha interpretativa da serra do cruzeiro e com uso potencial para educação ambiental, Salgueiro/PE.

Ponto	Descrição	Aspectos de Interpretação						
		E.A.	Hist.	Geo.	Bio.	Rel.	Cont.	Infra.
Acesso	Indicação Acesso à trilha						X	X
P01	Estacionamento de veículos e início da Jornada	X	X	X	X	X	X	X
P02	Conhecendo à biodiversidade da Caatinga	X	X	X	X		X	X
P03	Mirante da Pedra Tubarão	X	X	X	X		X	X
P04	Sombra dos umbuzeiros	X	X	X	X		X	X
P05	Trilha das Antenas	X	X	X	X		X	X
P06	Rampa de salto	X	X	X	X		X	X
P07	Mirante do cruzeiro	X	X	X	X	X	X	X

Legenda: E.A. Educação Ambiental; Hist. Histórico; Cul. Cultural. Geo. Geográfico; Bio. Biológico; Rel. Religioso; Cont. Contemplativo; Infra. Infraestrutura de apoio.

Fonte: própria (2023).

Os visitantes podem realizar a contemplação da paisagem em escala micro, com o foco nas belezas dos locais e em escala macro com a paisagem que se vislumbra no seu campo de vista, sendo possível com o ganho de altitude do percurso da trilha, apreciar a vista panorâmica da

cidade de Salgueiro e a partir do Ponto de Interpretação nº 2 (P02) (figura 07). Segundo Silva (2022), os mirantes em trilhas permitem o entendimento da dinâmica da paisagem e se associa a uma carga cultural.

Figura 07 - Localização dos pontos de interpretação da paisagem propostos para serem implantados ao longo do percurso da “Trilha interpretativa da serra do cruzeiro”, Salgueiro/PE, Brasil.



Fonte: própria (2023).

Dos sete pontos de interpretação identificados, apenas nos Pontos de Interpretação nº 1 – “Estacionamento e início da jornada” e nº 7 – “mirante do cruzeiro” foram identificados aspectos relacionados à religiosidade da comunidade local relacionados ao Catolicismo e ao Ubandismo. Todos os demais pontos de interpretação possuem o potencial de serem abordados aspectos de interpretação relacionados a todos as sete categorias de interpretação elencados na presente pesquisa.

Isto evidencia o elevado potencial da trilha da serra do cruzeiro para interpretação da paisagem relacionada ao educação ambiental voltada ao bioma Caatinga, corroborando com Silva (2021). Para o autor, quando um monumento natural é atrelado à representações e simbolismos culturais, torna-se um lugar simbólico e cultural, construído a partir das relações sociais, culturais, religiosas e econômicas, e isto atribui ao espaço um grande potencial turístico.

Em todos os pontos os de interpretação identificados há necessidade de implantação de infraestruturas de apoio à visitação (placas explicativas, bancos, corrimãos, guarda-corpos, limitadores percursos, lixeiras, iluminação). Por se localizar em ZEPA (SALGUEIRO, 2008), deve usar materiais de baixo impacto de implantação e que não descaracterizem a paisagem local, como madeira, argila/cerâmica; pedras/rochas, cordas, lâmpadas solares e paleta de cores que não se destaque na paisagem, proporcionando baixo impacto visual.

CONCLUSÕES

Com base nos resultados apresentados, conclui-se que a trilha da serra do cruzeiro possui elevado potencial de interpretação da paisagem com o objetivo de subsidiar a prática de sensibilização para a preservação da Caatinga, a contemplação da paisagem natural, a prática de esportes de aventura, o seu uso como ambiente não formal de aprendizagem de disciplinas

da educação básica, tecnológica e de graduação do Sertão Central Pernambucano, bem como para o turismo religioso. Para a concretização deste potencial interpretativo, faz-se necessário que o poder público municipal implemente infraestruturas de suporte para mitigar os impactos negativos oriundos da visitação e que possam também potencializar a experiência do visitante, unindo a tecnologia com a prática do turismo. Além disso, a rede de ensino (básico, técnico e superior) deve incluir esta trilha interpretativa em seu planejamento pedagógico, mantendo a visitação e potencializando a divulgação deste recurso natural presente na cidade de Salgueiro/PE.

Por fim, a população da cidade de Salgueiro, junto com os demais visitantes, devem se dedicar para preservar a qualidade ambiental deste monumento natural e das eventuais infraestruturas que por ventura venham a ser implantadas na trilha da serra do cruzeiro, bem como, deve cobrar do poder público as ações necessárias a sua preservação e manutenção.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, W. J. de. Manejo de Trilhas para o Ecoturismo. In: NEIMAM, Z. e MENDONÇA, R. (org.) **Ecoturismo no Brasil**. Ed. Manole, Barueri, SP, 2005. 296p
- _____; ROCHA, R. F. **Manejo de trilhas: um manual para gestores**. São Paulo, SP. Instituto Floresta Série Registros, n.35, 1-74p., maio 2008.
- AMARAL, A. G; MUNHOZ, C. B. R. Planejamento do Traçado de uma Trilha Interpretativa Através da Caracterização da Flora do Parque Ecológico e de Uso Múltiplo Águas Claras, DF. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 1, p. 1, jul. 2007.
- BRAGA, D. V.; MARINS, L. (2020). Pais docentes: mais um desafio a ser enfrentado durante o isolamento social imposto pela pandemia da COVID-19. (2021). *International Journal Education and Teaching (PDVL)*. v. 4, n. 1, p.18-33.
- BARBOSA, A. .; OLIVEIRA, D. .; OLIVEIRA, C. R. Uso tradicional da fauna silvestre do município de Lapão - BAHIA. **ENCICLOPEDIA BIOSFERA**, [S. l.], v. 10, n. 18, 2014.
- BRAGA, D. P.; SILVA, G.; RODRIGUES, L. de M. M.. Educação Ambiental em Unidades de Conservação: o caso da RESEX Marinha da Prainha do Canto Verde. **Planeta Amazônia: Revista Internacional de Direito Ambiental e Políticas Públicas**, n. 12, p. 89-99, 2021.
- BRANDÃO, J.; BRAGA, D. V.. Diagnóstico do Potencial de Regeneração Natural de Áreas Degradadas de Caatinga Utilizadas para a Extração de Saibro. **Monografia**. Licenciatura em Ciências Biológicas. FACHUSC. 2021. 22p.
- BRASIL. 2000. **Lei Federal nº 9.985** de 18 de julho de 2000. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC. Brasília-DF. Disponível em: <https://legis.senado.leg.br/norma/551861>. Acesso em: 09 ago. 2023.
- COSTA, V.C. Proposta de manejo e planejamento ambiental de trilhas ecoturísticas: um estudo no Maciço da Pedra Branca - município do Rio de Janeiro (RJ). **Tese**. Doutorado em Programa de Pós Graduação em Geografia. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2006.
- CARVALHO, V. F. A importância do planejamento e manejo de trilhas. **Artigos.com**, 2023.

Disponível em: <http://www.artigos.com/artigos/sociais/turismo/a-importancia-do-planejamento-e-manejo-de-trilhas-898/artigo/>. Acesso em: 26 out. 2023.

CATOJO, A.; JESUS, S. de. As Unidades de Conservação do Estado de São Paulo—Planos de Manejo e Representatividade. **Revista Brasileira de Geografia Física**. v. 15, n. 06, p. 2921-2943, 2022.

CAVALCANTE, M. Z. B., DULTRA, D. F. da S., SILVA, H. L. da C., COTTING, J. C., , S. D. P. Da; SIQUEIRA FILHO, J. A. de. (2017). Ornamental potential of Caatinga Biome species. **Comunicata Scientiae**, v. 8, n. 1, p. 43–58.

COSTA, P. G.; PIMENTEL, D. de S.; SIMON, A. V. S.; CORREIA, A. R. Trilhas Interpretativas para o Uso Público em Parques: desafios para a Educação Ambiental. **Revista Brasileira de Ecoturismo (RBEcotur)**, [S. l.], v. 12, n. 5, 2019.

CRUZ, C. A. da; SOLA, F. As unidades de Conservação na perspectiva da Educação Ambiental. **Ambiente & Educação - Revista de Educação Ambiental**, v. 22, n. 2, p. 208-227, 2018.

DIAS, A.; DIAS, M. De O.. Educação ambiental: a agricultura como modo de sustentabilidade para a pequena propriedade rural. **Revista de Direitos Difusos**, São Paulo, v. 68, n. 2, p. 161-178, 2 dez. 2018.

EISENLOHR, P. V. et al. Trilhas e seu papel ecológico: o que temos aprendido e quais as perspectivas para a restauração de ecossistemas. **Hoehnea**, v.40, n.3, 407-418, 1 tab, 2013.

FARIAS, Márcia. **Pro_caboco_ve**. Salgueiro, 23 set. 2023. Instagram: @serradocruzeiro. Disponível em: <https://www.instagram.com/serradocruzeiro>. Acesso em: 3 set. 2023.

GOMES, Y. L.; PEDROSO, D. S. Metodologias de Ensino em Educação Ambiental no Ensino Fundamental: uma Revisão Sistemática. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [S. l.], p. 1–33, 2022. DOI: 10.28976/1984-2686rbpec2022u321353.

GOOGLE EARTH. 2023. **Serra do Cruzeiro, Salgueiro, PE, Brasil**. 29 out. 2023. Software Google Earth Pro, versão 7.3.6.9345 (64-bit). Google LLC 2022.

GUIMARÃES, M. e MEDEIROS, H. Outras epistemologias em educação ambiental: o que aprender com os saberes tradicionais dos povos indígenas. **Rev. Eletrônica Mestrado em Educação Ambiental**. Ed. Especial, 2016.

GUIMARAES, S. T. L, QUARANTA GONQALVES, M. L; SOARES, M. L. A. (2006) Uma aplicação da fenomenologia de merleau-pony e da geografia humanísticas de Tuan a um trabalho educativo de percepção ambiental em trilhas. **Anais...** I Congresso Nacional de Planejamento e Manejo de Trilhas, RJ.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **CIDADES E ESTADOS DO BRASIL**: Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/salgueiro/panorama>.

IKEMOTO, S.; COSTA, V. C.; MORAES, M. G. Avaliação do potencial interpretativo da trilha do Jequitibá, Parque Estadual dos Três Picos, Rio de Janeiro. **Sociedade e Natureza (Online)**, Uberlândia, v. 21, n. 3, 2009.

JANSEN, J. S.; COSTA, G. C.; MOURA, N. D. S. ; PAIVA, W. S. ; ARAÚJO, R. F. de; EBLING, Ângelo A. . Monitoramento e gestão de impactos da visitação pública em unidades de conservação na Amazônia Oriental. **Conjecturas**, v. 22, n. 5, p. 658–667, 2022.

LAVÔR, I. A. de. Et al. Análise da Diversidade e Caracterização das Síndromes de Dispersão de Diásporos em um Gradiente Sucessional de Caatinga Hiperxerófila. **Biodiversidade Brasileira**, v. 13, n. 3, 2023.

- LEMES, E. O. A. et al. **Criação de 3 trilhas interpretativas como estratégia em um programa de interpretação ambiental do Parque Estadual do Itacolomi**. Relatório do Projeto: UFOP: Ouro Preto, 2004.
- LIMA, F.C.G. **Educação Ambiental no Brasil**. Formação, identidades e desafios. São Paulo: Papirus Editora, 2011.
- OLIVEIRA JÚNIOR, G. M. de.; SANTOS, E.; SILVA, L. A. da. Trilha Interpretativa em Unidade de Conservação na Caatinga : Construindo Saberes em um Espaço para Educação Não Formal. **Olhares & Trilhas**, v. 23, n. 3, p.1355–1376, 2021.
- MAIA-SILVA, Camila et al. **Guia de plantas: visitadas por abelhas na caatinga**. Fortaleza: Fundação Brasil Cidadão. . Acesso em: 29 out. 2023. 2012.
- MARTINS, J.; CARVALHO, D.de. A importância do uso de trilhas ecológicas no ensino de biologia: uma revisão de literatura / the importance of the use of ecological trails in teaching biology a literature review. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, [S.L.], v. 4, n. 1, p. 957-975, 2021.
- MOREIRA, J. C. Jogos interpretativos e palestras: ferramentas de educação ambiental do Parque Nacional dos Campos Gerais (Paraná). **Terrae Didactica**, Campinas, SP, v. 14, n. 4, p. 467–476, 2018. DOI: 10.20396/td.v14i4.8652465.
- NUNES, N. A.; BANHAL, A. E. A Educação Ambiental como Caminho para o Desenvolvimento Sustentável. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, [S. l.], v. 8, n. 1, p. 1547–1570, 2022.
- RABELO, Samuel Trajano. Inventário florístico da APA do Rio Pacoti: subsídios para conservação da biodiversidade no litoral do Ceará, Brasil. 2019. 95 f. **Monografia** (Graduação em Ciências Ambientais), Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2019.
- REZENDE, V. L.; CUNHA, F. L. Os desafios do uso de trilhas em unidades de conservação. **Fórum Ambiental da Alta Paulista**, [s.l.], v. 10, n. 3, p. 29-41, 2014.
- RODRIGUES, R.; TORRES, R.; BARRETO, R. Etnozoologia como ferramenta na educação ambiental- os saberes populares como informação valiosa para a conservação: vivências na floresta nacional de negreiros, Serrita-PE. **Extramuros**. ISSN 2318-3640. v. 3 n. 1. 2019.
- SALGUEIRO. **Lei Municipal nº 1.635**, de 03 de janeiro de 2008. Institui o Plano Diretor do Município de Salgueiro e dá outras providências. SALGUEIRO, PE.
- SANTANA AGUIAR, M. C. Ambientalização curricular: inserção da educação ambiental no currículo e a superação das desigualdades. **Revista Fragmentos de Cultura - Revista Interdisciplinar de Ciências Humanas**, Goiânia, Brasil, v. 33, n. 1, p. 38–51, 2023.
- SANTOS, A. dos; VALVERDE, L. Ecologia e Educação Ambiental: Estudo da Degradação Ambiental para a Promoção de Práticas Educativas. **ID Online - Revista Multidisciplinar e de Psicologia**. v. 14, n. 50, p. 864-882. 2020.
- SANTOS, L. Financial Challenges in Implementing Interpretive Trails in Schools. **Educational Finance**, v. 41, n. 2, p. 245-260. 2017.
- SENICIATO, T.; CAVASSAN, O. Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagem em ciências – um estudo com alunos do ensino fundamental. **Ciência & Educação**, v. 10, n. 1, p. 133-147. 2004.
- SILVA, A. C. C.; PRATA, A. P. N.; MELLO, A. A. **Guia de campo: flores e frutos da Caatinga no Monumento Natural Grota do Angico**. Aracaju: PerSe, 2014.

SILVA, C. A. da. et al. Marcos de teorías poscríticas para repensar la investigación en educación ambiental: La experiencia estética y la subjetividad en la formación de profesores y educadores ambientales. **Pensam. Educ.**, Santiago, v. 57, n. 2, 2020.

SILVA, E. L. da.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 3ª ed. Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2001.

SILVA, M. C.; RODRIGUES, F.; BRAGA, D. (2018). Uso etnobotânico do mandacaru (*Cereus jamacaru* de. *candolle*) x biologia da conservação: percepção ambiental dos moradores de uma comunidade rural do sertão pernambucano. 10. In: **Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Rural: Compartilhando Conhecimentos Inovadores e Experiências**. Recife: Editora IIDV, 2018 p. 223 – 231.

SILVA, M. M. A. S.; LIMA, P. V. P. S.; KHAN, A. S.; ROCHA, L. A. Educação no semiárido brasileiro: contextualizando a educação ambiental como estratégia de desenvolvimento sustentável. **Revbea**, São Paulo, v. 11, n. 4, p. 289-305, 2016.

SORRENTINO, M. De Tbilisi a Thessaloniki: a educação ambiental no Brasil. In: QUINTAS, J. S. (Org.). **Pensando e praticando a educação ambiental na gestão do meio ambiente**. Brasília: Ibama, volume 3, 2000. (Coleção Meio Ambiente). Série Educação Ambiental.

TREKKING. **Trilha do Cruzeiro - Salgueiro – PE**. 23 out. 2023. Disponível em:
<https://pt.wikiloc.com/trilhas-trekking/trilha-do-cruzeiro-salgueiro-pe-66884344>

UCHÔA, Ferreira da Silva, Victor. Zoneamento ambiental como instrumento de gestão para avaliação da vulnerabilidade ao processo de desertificação: análise do Município de Salgueiro PE. 2007. **Dissertação** (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Gestão e Políticas Ambientais, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2007.

VALLEJO, L.R. Uso Público em Áreas Protegidas: Atores, Impactos e Diretrizes de Planejamento e Gestão. **Uso Público em Unidades de Conservação**, Niterói/RJ, v.1, n.1, p.13-26, 2013.

VASCONCELLOS, J.M.O. Educação e interpretação ambiental em unidades de conservação. **Cadernos de conservação**. Fundação O Boticário de Proteção à Natureza. Curitiba, n.4, p.86, 2006.

Submetido em: 30/10/2024

Aceito em: 29/11/2024

Publicado em: 30/12/2024

Avaliado pelo sistema *double blind review*

**INTERSECCIONALIDADES ÉTNICO-RACIAIS E O
USO DE ERVAS MEDICINAIS EM COMUNIDADES
ESCOLARES**

**INTERSECCIONALIDADES ÉTNICO-RACIAIS E O
USO DE ERVAS MEDICINAIS EM COMUNIDADES
ESCOLARES**

**ETHNIC-RACIAL INTERSECTIONALITIES AND THE
USE OF MEDICINAL HERBS IN SCHOOL
COMMUNITIES**

DOI: <https://doi.org/10.31692/2595-2498.v7i3.347>

AYRTON MATHEUS DA SILVA NASCIMENTO
Docente da EREM PAF - Gravatá, ayrthon.matheus@gmail.com

ADRIELLY KATHARINE BARBOSA FERREIRA NASCIMENTO
Membra do IIDV, Adrielly.katharine@gmail.com



RESUMO

Este estudo investiga as interseccionalidades étnico-raciais no uso de ervas medicinais em comunidades escolares, analisando como essas práticas se conectam às identidades culturais dos estudantes e suas famílias. Por meio da aplicação de questionários a estudantes do ensino médio, foram levantados dados sobre frequência de uso, fatores que influenciam a escolha das ervas e percepções relacionadas à sua sustentabilidade, eficácia e papel cultural. Os resultados revelaram uma forte influência de saberes tradicionais, transmitidos predominantemente por redes familiares, destacando a relevância do custo e da facilidade de acesso como critérios principais para o uso das plantas. No entanto, lacunas como a ausência de consultas a profissionais de saúde e a percepção limitada sobre os riscos associados ao uso de ervas indicam a necessidade de ampliar a conscientização sobre segurança e contraindicações. A análise também revelou uma coexistência de práticas modernas e tradicionais, com muitas famílias utilizando ervas em conjunto com medicamentos convencionais. Além disso, embora as práticas culturais relacionadas às ervas sejam valorizadas, muitos participantes indicaram que tais tradições são pouco reconhecidas ou respeitadas pela sociedade. Esses achados reforçam a importância de integrar esses saberes ao ensino formal, especialmente na disciplina de Química, onde é possível explorar temas como a química dos compostos bioativos, interações medicamentosas e práticas sustentáveis de manejo. O artigo propõe que o ensino de Química pode atuar como uma ferramenta transformadora, promovendo uma educação inclusiva e antirracista ao valorizar os saberes ancestrais e sua interseção com a ciência. A inclusão de projetos interdisciplinares que conectem tradição e modernidade pode fortalecer a identidade cultural dos estudantes, ao mesmo tempo em que fomenta uma visão crítica e científica sobre o uso de ervas medicinais. Por fim, o estudo aponta para a necessidade de futuras pesquisas que aprofundem a relação entre práticas culturais e modernização, ampliando o diálogo entre ciência, cultura e sustentabilidade no ambiente escolar.

Palavras-chave: Ervas Medicinais; Interseccionalidade Étnico-Racial; Educação Inclusiva; Ensino de Química; Saberes Tradicionais.

RESUMEN

Este estudio investiga como interseccionalidades étnico-raciales no uso de ervas medicinales en comunidades escolares, analizando como esas prácticas se conectan con las identidades culturales de los estudiantes y sus familias. Por meio da aplicação de questionários a estudantes do ensino médio, foram levantados dados sobre frequência de uso, factores que influenciam a escolha das ervas e percepções relacionadas à sua sustentabilidade, eficácia y papel cultural. Los resultados revelan una fuerte influencia de los saberes tradicionales, transmitidos predominantemente por redes familiares, destacando la relevancia del cliente y la facilidad de acceso como criterios principales para el uso de las plantas. Sin embargo, lagunas como la ausencia de consultas a profesionales de salud y una percepción limitada sobre los riesgos asociados al uso de ervas indican la

necesidad de ampliar la conciencia sobre seguridad y contraindicaciones. A análise também revelou uma coexistência de práticas modernas y tradicionales, com muitas famílias utilizando ervas em conjunto com medicamentos convencionais. Además, incorpora prácticas culturales relacionadas con ervas sejam valorizadas, muchos participantes indican que estas tradiciones son pocas reconocidas o respetadas por la sociedad. Esses achados reforçam a importância de integrar esosses saberes ao ensino formal, especialmente na disciplina de Química, onde é possível explorar temas como a química dos compostos bioativos, interações medicamentosas e práticas sustentáveis de manejo. El artículo propone que el aprendizaje de la química pueda convertirse en una herramienta transformadora, promoviendo una educación inclusiva y antirracista a valorizar los saberes ancestrales y su intersección con la

ciencia. La inclusión de proyectos interdisciplinarios que conectan la tradición y la modernidad pueden fortalecer la identidad cultural de los estudiantes, al mismo tiempo que fomenta una visión crítica y científica sobre el uso de hierbas medicinales. Por fin, el estudio apunta para una necesidad de futuras investigaciones que ahonda en la relación entre prácticas culturales y modernización, ampliando el diálogo entre ciencia, cultura y sustentabilidad en el ambiente escolar.

Palabras clave: Hierbas Medicinales; Interseccionalidad étnico-racial; Educación Inclusiva; Enseñanza de la Química; Conocimientos Tradicionales.

ABSTRACT

This study investigates ethnic-racial intersectionalities in the use of medicinal herbs in school communities, analyzing how these practices connect to the cultural identities of students and their families. By applying questionnaires to middle school students, data on the frequency of use have been collected, factors that influence the education of students and perceptions related to their sustainability, effectiveness and cultural role. The results reveal a strong influence of traditional knowledge, transmitted predominantly through family networks, highlighting the relevance of care and ease of access as main criteria for the use of plants. However, gaps such as the absence of consultations with health professionals and limited awareness of the risks associated

with the use of drugs indicate the need to increase awareness about safety and contraindications. The analysis also revealed a coexistence of modern and traditional practices, with many families using drugs together with conventional medications. Furthermore, embodied cultural practices related to herbs are valued, many participants indicate that these traditions are only remade or respected by society. These points reinforce the importance of integrating this knowledge into formal teaching, especially in the discipline of Chemistry, where it is possible to explore topics such as the chemistry of bioactive compounds, drug interactions and sustainable management practices. The article proposes that Chemistry teaching can act as a transformative tool, promoting an inclusive and anti-racist education to value ancestral knowledge and its intersection with science. Even interdisciplinary projects that connect tradition and modernity can strengthen the cultural identity of students, at the same time encouraging a critical and scientific view on the use of medicinal herbs. Finally, the study addresses the need for future research that deepens the relationship between cultural practices and modernization, expanding the dialogue between science, culture and sustainability in the school environment.

Keywords: Ervas Mediciniais; Ethnic-Racial Intersectionality; Inclusive Education; Chemistry Teaching; Traditional Knowledge.

INTRODUÇÃO

O uso de ervas medicinais é uma prática profundamente enraizada em diversas culturas ao redor do mundo, especialmente em comunidades de origens afrodescendentes e indígenas. No Brasil, essa herança cultural assume um papel significativo na manutenção da saúde e do bem-estar, sendo transmitida de geração em geração. Segundo Cunha e Silva (2020), o conhecimento sobre ervas medicinais reflete a resistência cultural de grupos historicamente marginalizados, que utilizam essas práticas como uma forma de preservar sua identidade e ressignificar suas tradições.

No ambiente escolar, o ensino sobre ervas medicinais pode funcionar como uma ponte entre os saberes tradicionais e o conhecimento científico. Estudos apontam que práticas como essas não apenas valorizam a cultura local, mas também promovem um aprendizado contextualizado, conectando os estudantes à sua realidade social (ALMEIDA; SANTOS, 2019). Além disso, abordar o tema no currículo escolar permite discutir questões de sustentabilidade e biodiversidade, que são essenciais para a educação contemporânea.

Este estudo busca explorar as interseccionalidades étnico-raciais no uso de ervas medicinais em comunidades escolares, destacando como essas práticas estão relacionadas às identidades culturais dos estudantes e suas famílias. Com base nos dados coletados por meio de questionários, o artigo propõe uma reflexão sobre a importância de integrar esses saberes ao ensino de Química, promovendo uma educação inclusiva, antirracista e cientificamente fundamentada.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O conceito de interseccionalidade, cunhado por Kimberlé Crenshaw (1989), destaca como diferentes sistemas de opressão e privilégio se entrelaçam, afetando grupos marginalizados de maneiras únicas. No contexto do uso de ervas medicinais, essa perspectiva permite compreender como as identidades étnico-raciais influenciam as práticas e os saberes tradicionais. De acordo com Santos e Oliveira (2021), o uso de plantas medicinais por comunidades negras e indígenas é um exemplo claro de como a interseccionalidade molda a relação entre cultura, saúde e meio ambiente.

As práticas tradicionais relacionadas às ervas medicinais, especialmente em comunidades afro-brasileiras e indígenas, estão intimamente ligadas à preservação da biodiversidade e ao manejo sustentável dos recursos naturais. Segundo Lima e Pereira (2020), essas comunidades utilizam plantas não apenas para fins terapêuticos, mas também como parte de rituais espirituais e práticas culturais, fortalecendo a conexão entre ciência e espiritualidade. Essa visão integradora é essencial para uma educação que valorize a diversidade cultural.

No campo educacional, a integração de saberes tradicionais no ensino de ciências pode ser uma ferramenta poderosa para promover a valorização da identidade cultural e o engajamento dos estudantes. De acordo com Leite (2022), abordar temas como a química dos compostos bioativos presentes em plantas medicinais permite conectar conteúdos curriculares à realidade dos estudantes, promovendo um aprendizado significativo. Além disso, discutir os contextos históricos e sociais que moldam essas práticas ajuda a combater preconceitos e a

construir uma educação antirracista.

METODOLOGIA

Este estudo utiliza um questionário estruturado como principal ferramenta de coleta de dados, aplicado a estudantes do ensino médio em uma escola pública estadual. A pesquisa foi conduzida com o objetivo de investigar o uso de ervas medicinais nas famílias dos alunos e suas percepções sobre a eficácia, segurança e conhecimentos culturais associados. A aplicação do questionário ocorreu durante a primeira aula da eletiva, e os dados foram analisados quantitativa e qualitativamente.

O questionário foi aplicado a 62 sujeitos – sendo estudantes do 1º ano do ensino médio, com idades entre 15 e 17 anos, e com os seus responsáveis ou parentes mais próximos. Os estudantes foram informados previamente sobre o objetivo da pesquisa e garantiu-se o sigilo das informações, uma vez que a participação foi voluntária e anônima. A coleta de dados foi realizada em ambiente de sala de aula, proporcionando um ambiente familiar e confortável para os alunos. O questionário incluiu perguntas fechadas, abertas e de múltipla escolha, abordando o perfil do uso de ervas medicinais, como frequência, formas de preparação e fontes de conhecimento.

O questionário foi estruturado em dez perguntas principais e cinco perguntas complementares de caráter étnico-racial. Para as perguntas de múltipla escolha, foi realizada uma contagem de frequências e cálculo de percentuais para cada resposta. As questões abertas foram categorizadas e analisadas qualitativamente, buscando identificar padrões e tendências nas respostas sobre as ervas mais utilizadas e os efeitos adversos relatados.

Os dados coletados foram inseridos em uma planilha e analisados por meio de estatística descritiva, incluindo frequências absolutas e percentuais. Os resultados foram tabulados e apresentados em gráficos para facilitar a visualização e interpretação. A análise procurou destacar como a cultura familiar e étnico-racial influencia o uso e a percepção das ervas medicinais entre os estudantes, promovendo uma reflexão sobre a importância da preservação desses saberes no contexto educacional.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

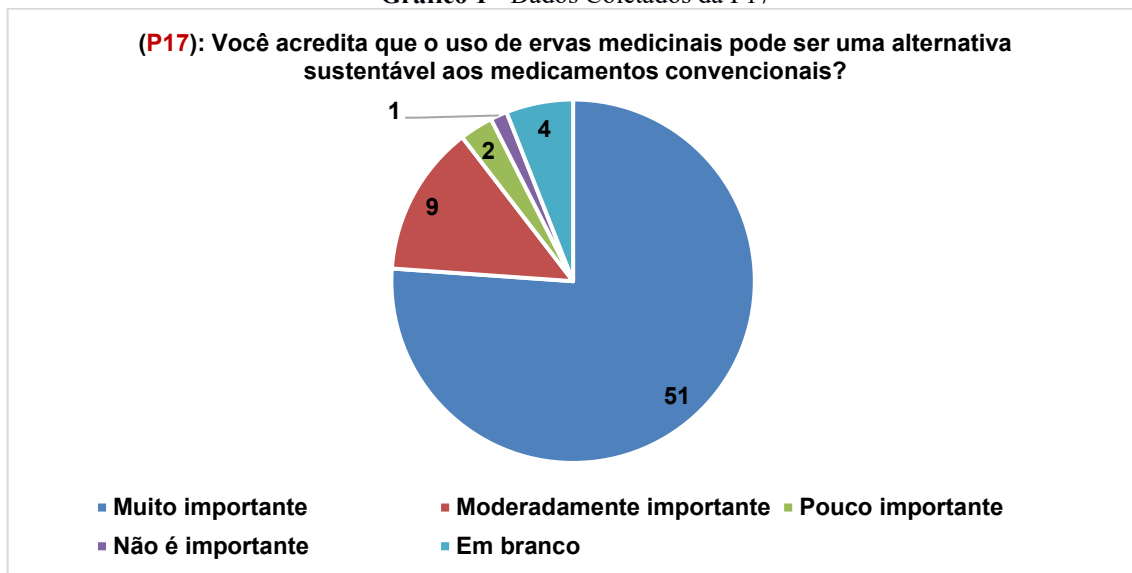
Neste tópico serão apresentados um recorte das perguntas solicitadas aos participantes dessa pesquisa, no total – para esta análise, foram 10 (dez) perguntas. Nos Gráficos abaixo serão apresentados os dados coletados com os participantes entre as perguntas - P17 até P25.

P17: Você acredita que o uso de ervas medicinais pode ser uma alternativa sustentável aos medicamentos convencionais?

No Gráfico 1, a maioria dos participantes (51) considera as ervas medicinais uma alternativa muito importante em termos de sustentabilidade, enquanto 9 as classificaram como moderadamente importantes, 2 como pouco importantes e 1 participante não considera relevante. Esses resultados sugerem uma visão amplamente positiva sobre as ervas medicinais como práticas ecológicas e acessíveis, especialmente em um contexto de busca por soluções que respeitem a biodiversidade e reduzam o impacto ambiental associado à produção de medicamentos sintéticos.

Essa percepção, entretanto, abre espaço para discussões sobre os limites dessa sustentabilidade, especialmente em relação ao cultivo em larga escala e à exploração comercial das ervas. No ensino de Química, o tema pode ser explorado para discutir práticas sustentáveis de manejo e cultivo, bem como os impactos químicos e ambientais dos processos de extração e produção farmacêutica. Isso reforça a importância de uma educação científica que integre questões ambientais e culturais ao currículo escolar.

Gráfico 1 - Dados Coletados da P17



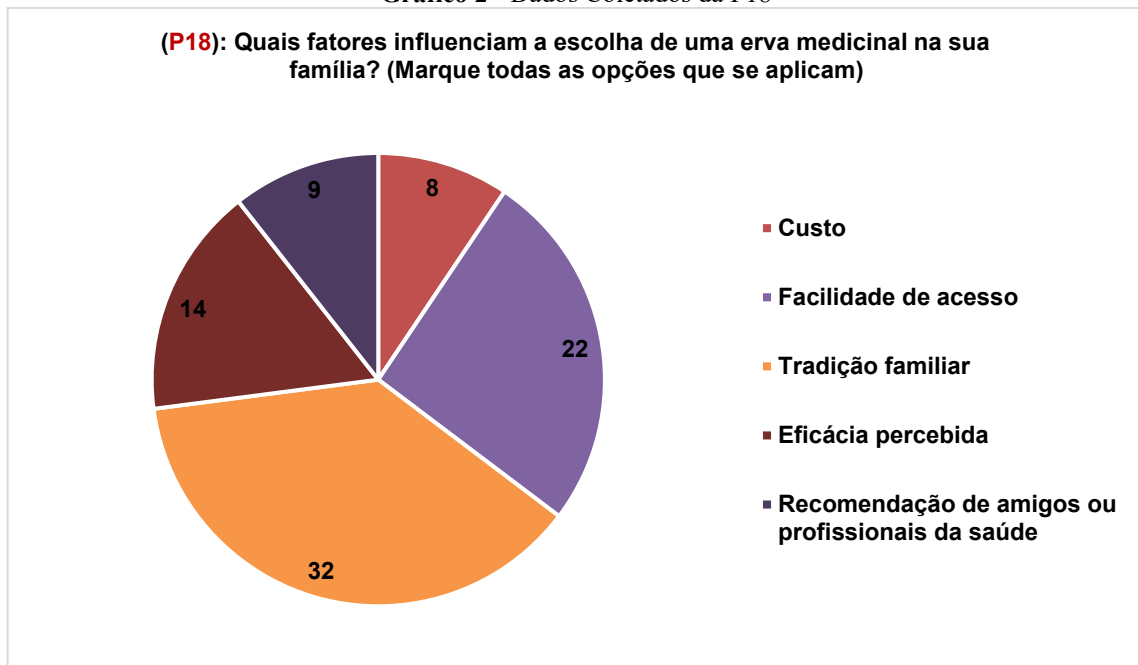
Fonte: própria (2024).

P18: Quais fatores influenciam a escolha de uma erva medicinal na sua família?

No Gráfico 2, mostram os principais fatores identificados foram custo (32 respostas) e facilidade de acesso (25 respostas), seguidos pela tradição familiar (22) e pela eficácia percebida (14). A recomendação de amigos ou profissionais de saúde teve menor influência,

com apenas 9 respostas. Esses resultados indicam que a escolha das ervas medicinais é predominantemente influenciada por questões econômicas e práticas, refletindo a acessibilidade das ervas em comunidades locais.

Gráfico 2 - Dados Coletados da P18



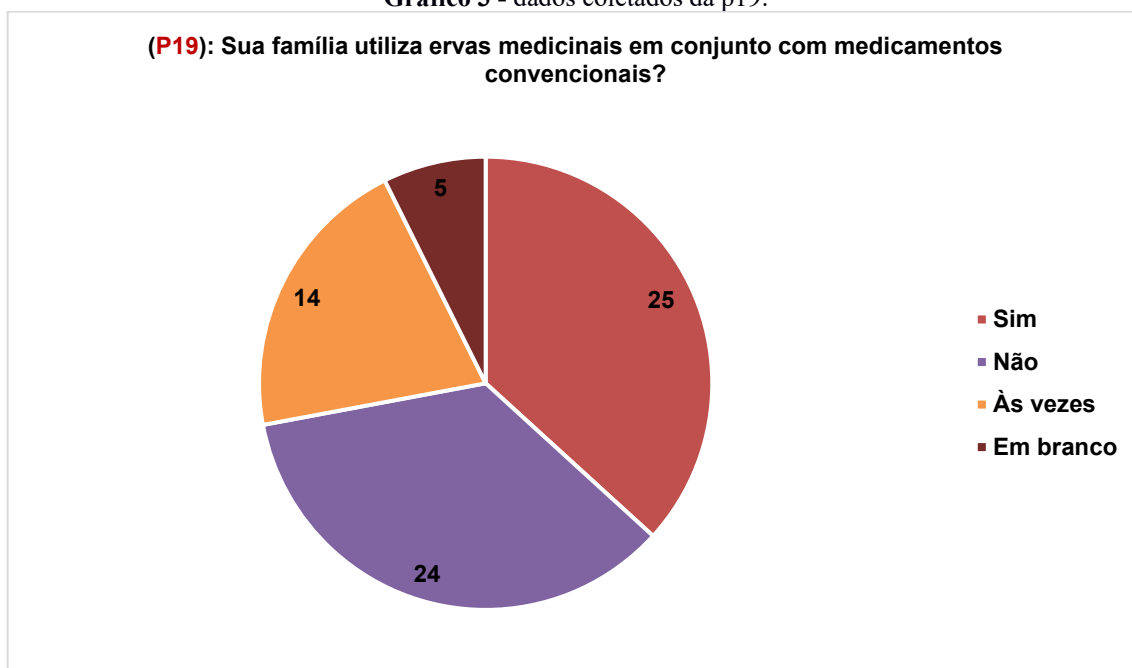
Fonte: própria (2024).

Esses achados destacam a necessidade de explorar o tema sob a ótica da Química para compreender os componentes ativos que garantem a eficácia percebida, bem como discutir os aspectos econômicos e sociais que moldam o uso dessas plantas. Além disso, o papel das redes comunitárias na transmissão de conhecimento pode ser abordado no ambiente escolar como uma forma de valorizar saberes locais e incentivar o manejo sustentável.

P19: Sua família utiliza ervas medicinais em conjunto com medicamentos convencionais?

No Gráfico 3, entre os participantes, 25 afirmaram que sim, 24 disseram que não, e 14 responderam que às vezes. Esses dados indicam que uma significativa parcela das famílias combina práticas tradicionais com tratamentos farmacêuticos. Essa integração pode refletir tanto a confiança nos saberes ancestrais quanto a busca por complementaridade no cuidado à saúde.

Gráfico 3 - dados coletados da p19.



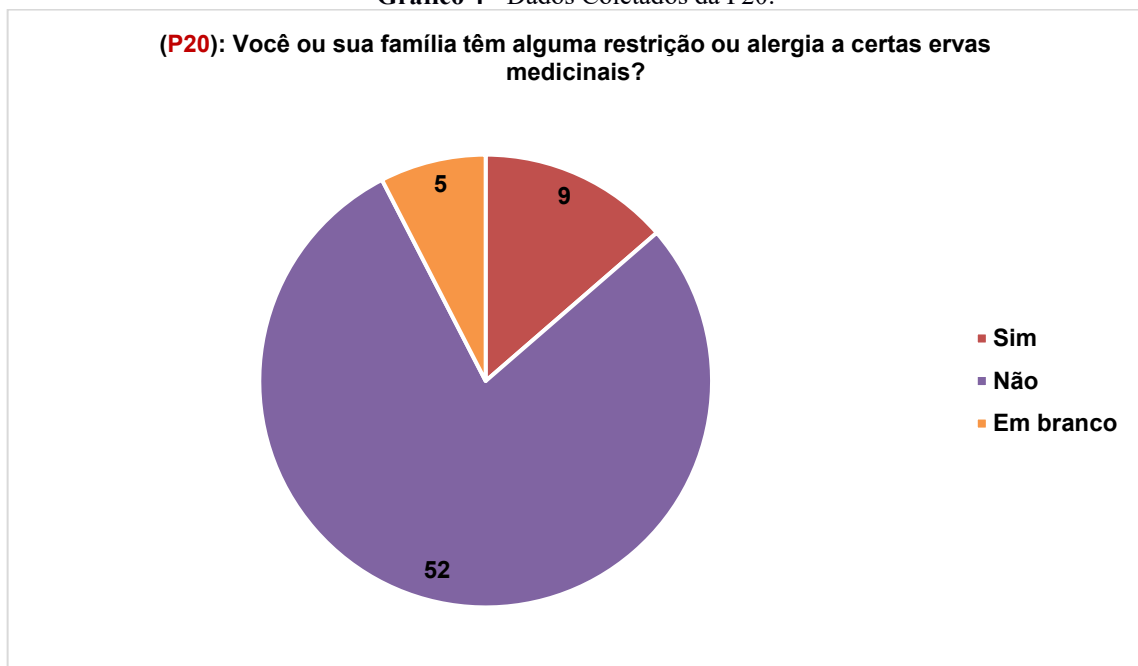
Fonte: própria (2024).

No ensino, essa prática pode ser explorada para discutir interações medicamentosas e os riscos associados. Conceitos como reações químicas entre compostos bioativos e fármacos sintéticos podem ser trabalhados, promovendo um entendimento científico das práticas de saúde integrativa.

P20: Você ou sua família têm alguma restrição ou alergia a certas ervas medicinais?

Dessa forma, no Gráfico 4, mostram que os participantes, **9 relataram restrições ou alergias**, enquanto **52 não têm**, e **5 deixaram em branco**. Esses dados sugerem que os riscos associados ao uso de ervas medicinais são pouco percebidos ou relatados, o que pode levar a uma subestimação dos potenciais efeitos adversos.

Gráfico 4 - Dados Coletados da P20.



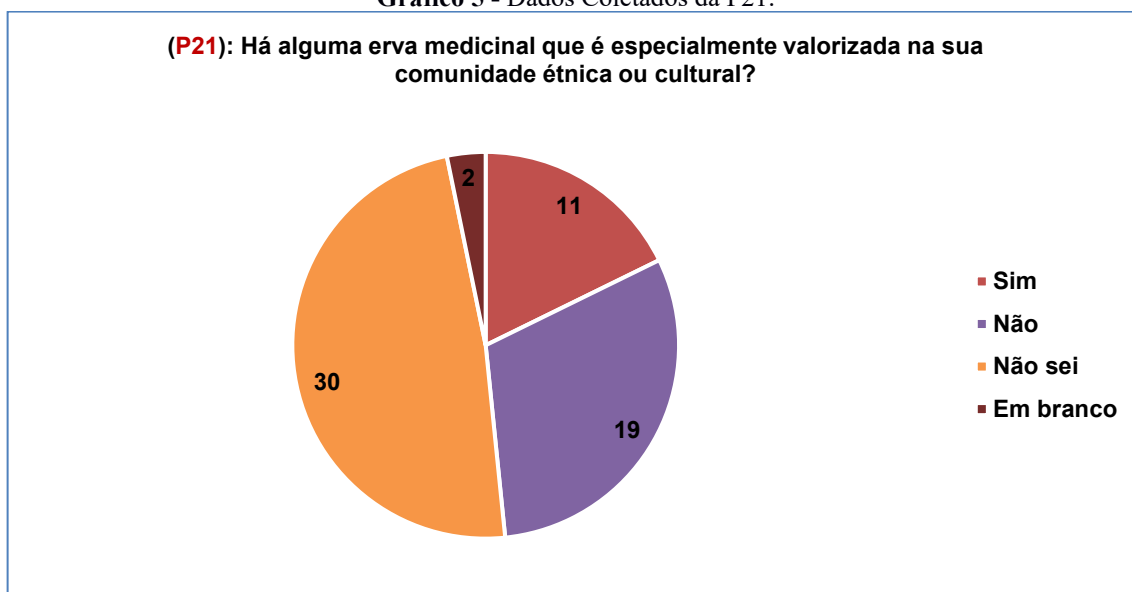
Fonte: própria (2024).

No ensino de Química, esse tema oferece oportunidades para explorar toxicidade, testes alérgicos e reações químicas adversas. É importante incluir discussões sobre os limites do uso de ervas medicinais e a necessidade de orientação técnica para evitar efeitos negativos, promovendo um aprendizado crítico e contextualizado.

P21: Há alguma erva medicinal que é especialmente valorizada na sua comunidade étnica ou cultural?

No Gráfico 5, entre os respondentes, apenas 11 participantes identificaram ervas específicas, enquanto 19 disseram que não, e 30 não souberam responder. Esses dados apontam para uma possível desconexão de parte dos estudantes com as tradições culturais de suas comunidades, indicando uma oportunidade de revitalizar esses saberes no ambiente escolar.

Gráfico 5 - Dados Coletados da P21.

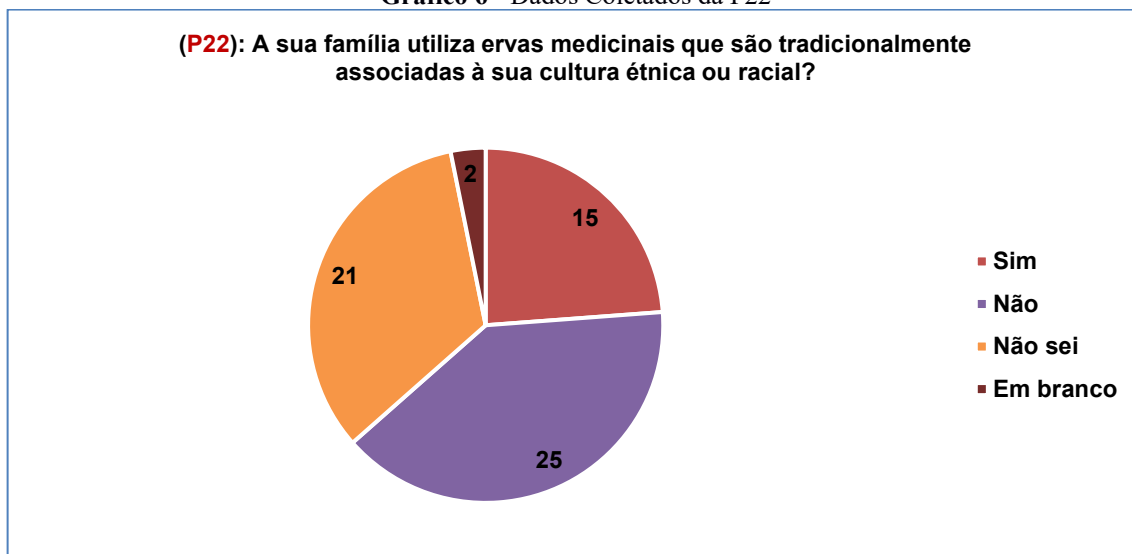


A identificação dessas plantas pode ser integrada ao ensino de Química para explorar suas propriedades químicas, usos terapêuticos e significado cultural. Isso fortalece o papel da escola como mediadora na preservação de tradições e na promoção de uma educação inclusiva e antirracista. O ensino de Química pode abordar essas ervas valorizadas, investigando suas propriedades químicas e significados culturais. Essa abordagem reforça a importância da preservação de práticas culturais como parte de uma educação inclusiva e contextualizada.

P22: A sua família utiliza ervas medicinais tradicionalmente associadas à sua cultura étnica ou racial?

No Gráfico 6, mostram que os participantes, 15 disseram que sim, 25 afirmaram que não, e 21 não souberam informar. Esses resultados refletem um afastamento de parte das famílias em relação às práticas culturais associadas às ervas medicinais, possivelmente devido à urbanização ou à influência da medicina moderna. Esse tema pode ser explorado no ensino para discutir a conexão entre identidade cultural e práticas científicas, promovendo o resgate de saberes ancestrais e seu reconhecimento como parte do patrimônio cultural.

Gráfico 6 - Dados Coletados da P22

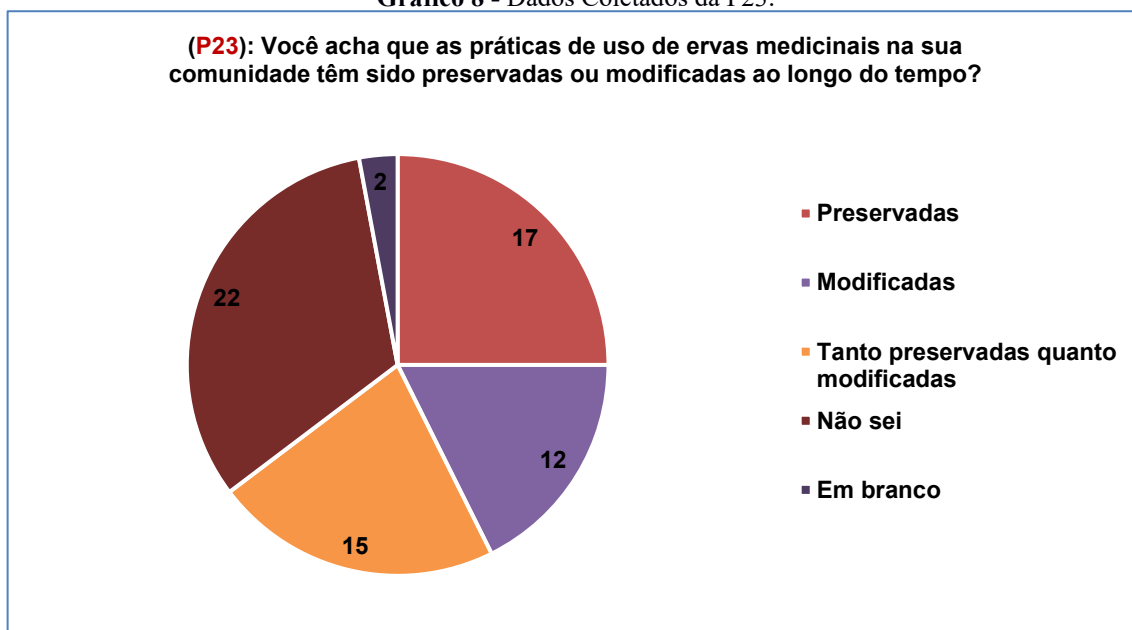


Fonte: própria (2024).

P23: Você acha que as práticas de uso de ervas medicinais na sua comunidade têm sido preservadas ou modificadas ao longo do tempo?

No Gráfico 8, apresenta que a maioria indicou que as práticas foram modificadas (22) ou "tanto preservadas quanto modificadas (15)", enquanto apenas 17 acreditam que foram preservadas. Isso sugere que, embora as práticas continuem, houve adaptações devido às mudanças culturais e sociais. Esses dados podem ser integrados ao ensino para discutir como os avanços científicos impactam as práticas culturais, explorando a relação entre tradição e inovação no uso de recursos naturais.

Gráfico 8 - Dados Coletados da P23.



Fonte: própria (2024).

P24: A sua família participa de algum evento ou celebração cultural que inclua o uso de ervas medicinais?

No Gráfico 8, apenas 3 participantes responderam afirmativamente, enquanto 59 disseram que não. Esse dado reflete a baixa integração das ervas medicinais em eventos culturais na maioria das famílias, indicando uma possível perda de práticas comunitárias tradicionais.

Gráfico 8 - Dados Coletados da P24.



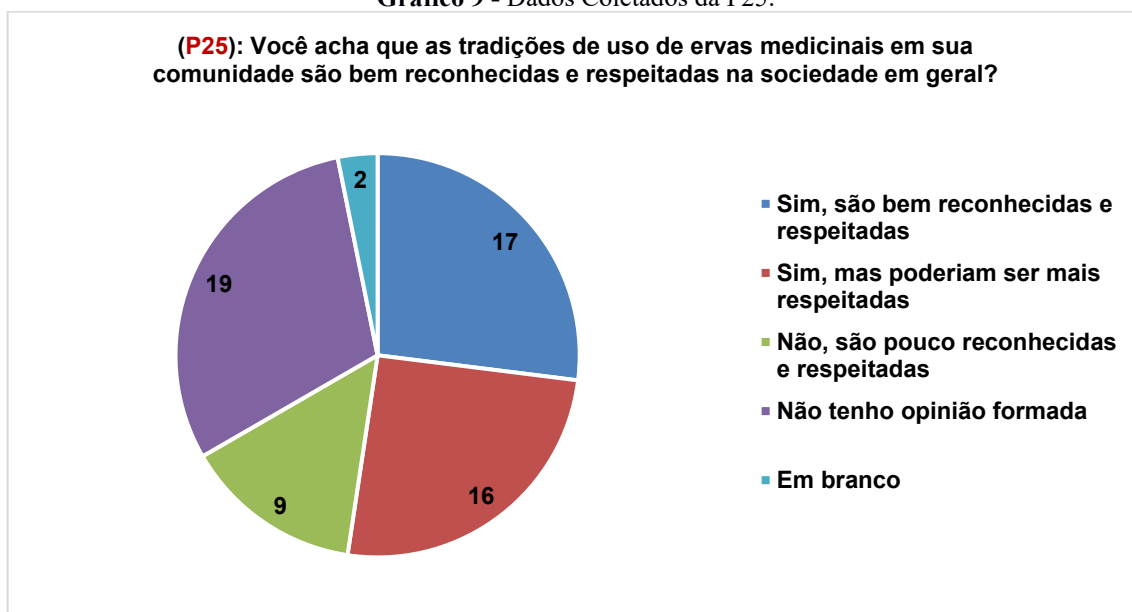
Fonte: própria (2024).

Essa ausência pode ser explorada no ensino para discutir a importância cultural e histórica das ervas, conectando-as a temas como identidade e sustentabilidade. Projetos escolares podem incluir a recriação de celebrações tradicionais para engajar os estudantes e revitalizar práticas culturais.

P25: Você acha que as tradições de uso de ervas medicinais em sua comunidade são bem reconhecidas e respeitadas na sociedade em geral?

No Gráfico 9, mostra que a maioria (33) acredita que essas práticas poderiam ser mais respeitadas, enquanto poucos disseram que são bem reconhecidas (17). Isso reflete a persistência de preconceitos contra saberes tradicionais e a necessidade de promover seu reconhecimento no contexto científico e social.

Gráfico 9 - Dados Coletados da P25.



Fonte: própria (2024).

No ensino de Química, essa questão pode ser usada para discutir o papel da ciência na valorização de práticas tradicionais, promovendo uma visão crítica e inclusiva. Isso pode incluir projetos que explorem a interseção entre saberes populares e ciência moderna, reforçando a relevância das tradições no contexto contemporâneo. Esse dado reforça a importância de uma abordagem educacional que integre ciência e cultura, promovendo o reconhecimento dos saberes tradicionais como parte essencial do patrimônio sociocultural e científico.

CONCLUSÕES

Os dados apresentados reforçam a relevância cultural e prática do uso de ervas medicinais em comunidades escolares, revelando um cenário diversificado de saberes e práticas. A percepção amplamente positiva sobre as ervas como alternativas sustentáveis, evidenciada pela maioria dos participantes, destaca a importância dessas plantas em contextos de cuidado e saúde familiar. No entanto, os resultados também apontam para a necessidade de discussões mais aprofundadas sobre os limites da sustentabilidade no uso de ervas, considerando fatores como cultivo em larga escala e impacto ambiental, o que pode ser explorado no ensino de Química por meio de práticas interdisciplinares.

A influência de fatores como custo, acessibilidade e tradição familiar na escolha das ervas ressalta a forte conexão entre as práticas medicinais e os contextos socioeconômicos das famílias. Esse aspecto destaca a relevância de valorizar os saberes populares no ambiente escolar, enquanto se promove a conscientização sobre segurança e eficácia no uso das ervas. A

baixa frequência de consultas a profissionais de saúde e os relatos de alergias ou efeitos adversos indicam a necessidade de ampliar a educação sobre os riscos associados, abordando temas como toxicidade e interações medicamentosas no currículo de Química.

Os dados também revelam a coexistência de práticas tradicionais e modernas, com muitos participantes relatando o uso combinado de ervas medicinais e medicamentos convencionais. Essa integração reforça a importância de uma abordagem educativa que conecte saberes científicos e populares, destacando a química dos compostos bioativos e as reações químicas envolvidas nas interações entre diferentes tratamentos. A valorização dessa perspectiva pode contribuir para uma formação mais crítica e conectada à realidade dos estudantes.

Os resultados deste estudo revelam a relevância cultural, social e prática do uso de ervas medicinais entre os estudantes e suas famílias, apontando para uma interação significativa entre saberes tradicionais e questões contemporâneas de saúde e sustentabilidade. A percepção positiva das ervas como alternativas sustentáveis aos medicamentos convencionais demonstra a valorização de práticas naturais e acessíveis, embora o uso seja frequentemente influenciado por fatores econômicos e de acesso. Contudo, a baixa frequência de consulta a profissionais de saúde e os relatos de restrições ou alergias ressaltam a necessidade de ampliar o debate sobre segurança e uso responsável, o que pode ser integrado ao ensino de Química por meio de discussões sobre toxicidade, compostos bioativos e interações químicas.

Além disso, os dados destacam desafios relacionados à preservação das tradições culturais. A desconexão com práticas comunitárias e celebrações culturais, bem como a percepção de que os saberes populares são pouco reconhecidos na sociedade, reforçam a importância de uma abordagem educativa inclusiva e antirracista. Incorporar esses saberes ao currículo escolar, especialmente na disciplina de Química, pode promover uma maior valorização das identidades culturais dos estudantes e incentivar a preservação de tradições locais, ao mesmo tempo que fomenta uma visão crítica sobre o equilíbrio entre tradição e modernidade. Este estudo aponta, assim, para a necessidade de integrar ciência e cultura no ambiente escolar, promovendo uma educação mais significativa e conectada às realidades dos alunos.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, J. S.; SANTOS, M. T. *Educação intercultural e saberes populares: contribuições para o ensino de ciências*. **Revista Educação e Sociedade**, v. 30, n. 2, p. 45-63, 2019.

AUSUBEL, D. P. *The Psychology of Meaningful Learning*. New York: Grune & Stratton, 2003.

CUNHA, L. F.; SILVA, R. M. *Etnobotânica e resistência cultural: o uso de ervas medicinais em comunidades afro-brasileiras*. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**, v. 15, n. 4, p. 78-90, 2020.

LIMA, G. F.; PEREIRA, A. R. *Biodiversidade e espiritualidade: o papel das plantas medicinais em práticas culturais afro-indígenas*. **Revista Brasileira de Biodiversidade**, v. 8, n. 1, p. 12-25, 2020.

LEITE, M. R. *Práticas interdisciplinares no ensino médio: química e saberes tradicionais*. **Revista Brasileira de Educação em Ciências**, v. 16, n. 3, p. 78-95, 2022.

SANTOS, A. F.; OLIVEIRA, L. R. *Interseccionalidades e práticas de saúde: um olhar sobre ervas medicinais em comunidades escolares*. **Revista Educação e Cultura**, v. 14, n. 1, p. 33-49, 2021.

Submetido em: 18/11/2024

Aceito em: 29/11/2024

Publicado em: 30/12/2024

Avaliado pelo sistema *double blind review*

SENTIMENTOS E EXPECTATIVAS DOS ALUNOS DE LICENCIATURA EM QUÍMICA EM RELAÇÃO À PREPARAÇÃO PARA O ENADE: A INFLUÊNCIA DA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR PARA UM MELHOR DESEMPENHO

SENTIMIENTOS Y EXPECTATIVAS DE LOS ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS DE QUÍMICA RESPECTO A LA PREPARACIÓN PARA EL ENADE: INFLUENCIA DE LA INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA SUPERIOR EN UN MEJOR RENDIMIENTO

FEELINGS AND EXPECTATIONS OF CHEMISTRY UNDERGRADUATE STUDENTS REGARDING PREPARATION FOR ENADE: THE INFLUENCE OF THE HIGHER EDUCATION INSTITUTION ON BETTER PERFORMANCE

DOI: <https://doi.org/10.31692/2595-2498.v7i3.394>

KARLA HEVYLLEN TAMARA FREITAS DA SILVA
Licenciatura em Química, IFPB, karla.freitas@academico.ifpb.edu.br

GABRIEL FELIPE OLIVEIRA ALVES
Licenciatura em Química, IFPB, gabriel.alves.2@academico.ifpb.edu.br

IGOR EMANUEL RODRIGUES DE MEDEIROS
Licenciatura em Química, IFPB, emanoel.igor@academico.ifpb.edu.br

JOSÉ CAUÃ KLAIWERT ASSIS DA SILVA
Licenciatura em Química, IFPB, caua.klaiwert@academico.ifpb.edu.br

GESIVALDO JESUS ALVES DE FIGUEIRÊDO
Doutorado, IFPB, gesivaldo.figueiredo@ifpb.edu.br



RESUMO

O Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE) é uma iniciativa do Ministério da Educação do Brasil (MEC), por meio do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) que fomenta a avaliação do nível de aprendizagem dos concluintes de cursos superiores e uma análise das competências e habilidades adquiridas no decorrer da graduação. Nesse contexto, as desigualdades sociais surtem efeitos agravantes na formação dos estudantes, pois, geralmente, as abordagens pedagógicas feitas pelos docentes nos cursos de graduação, especialmente na área das Ciências da Natureza, não alcançam o nível de aprendizagem do grupo, mas, sim, um quantitativo mínimo de alunos, contribuindo com o baixo rendimento na nota final. Consoante a isso, a presente pesquisa foi elaborada pelo Programa de Educação Tutorial - PET Química, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba — IFPB, Campus João Pessoa, contendo a intenção de analisar a preparação dos estudantes, o suporte oferecido pela Instituição de Ensino Superior (IES) aos graduandos, como também apurar e discutir a expectativa dos mesmos com relação ao exame no período anterior a prova. As metodologias empregadas neste trabalho foram de natureza qualitativa e participante. A pesquisa aconteceu em um único momento, no qual foi criado um Questionário Informativo (QI) por intermédio do Google Forms, que tinha como público alvo os discentes aptos a participar da avaliação. O QI obteve 11 (onze) respostas dos concluintes e foi constituído por 8 (oito) indagações no que cerne ao exame. As perguntas do questionário tinham como intuito compreender qual o suporte oferecido na IES durante a preparação para a prova do ENADE, principais apontamentos ao método utilizado e também as expectativas dos discentes ao exame. Diante dos resultados obtidos, foi possível observar que os participantes carecem do suporte conteudista e emocional de toda comunidade acadêmica para garantir um bom desempenho no exame.

Palavras-chave: ENADE; Licenciatura em Química; Avaliação do Curso.

RESUMEN

El Examen Nacional de Desempeño Estudiantil (ENADE) es una iniciativa del Ministerio de Educación de Brasil (MEC), por medio del Instituto Nacional de Estudios e Investigaciones Educativas Anísio Teixeira (INEP), que incentiva la evaluación del nivel de aprendizaje de los egresados de cursos de enseñanza superior y el análisis de las competencias y habilidades adquiridas durante la carrera. En este contexto, las desigualdades sociales tienen un efecto agravante en la formación de los estudiantes, ya que los enfoques pedagógicos adoptados por los profesores en los cursos de licenciatura, especialmente en el área de las ciencias naturales, generalmente no alcanzan el nivel de aprendizaje del grupo, sino de un número mínimo de estudiantes, lo que contribuye al bajo rendimiento en la nota final. Esta investigación fue realizada por el Programa de Educación Tutorial - PET Química, del Instituto Federal de Educación, Ciencia y

Tecnología de Paraíba - IFPB, Campus João Pessoa, con la intención de analizar la preparación de los alumnos, el apoyo ofrecido por la Institución de Enseñanza Superior (IES) a los estudiantes de pregrado, así como conocer y discutir sus expectativas en relación al examen en el período anterior a la prueba. Las metodologías empleadas en este trabajo fueron cualitativas y basadas en la participación. La investigación se desarrolló en un único momento, en el que se creó un Cuestionario de Información (CI) utilizando Google Forms, que estaba dirigido a los estudiantes que podían participar en la evaluación. El CI obtuvo 11 (once) respuestas de los alumnos y constaba de 8 (ocho) preguntas sobre el examen. Las preguntas del cuestionario tenían como objetivo conocer el apoyo ofrecido en la IES durante la preparación para el examen ENADE, los principales comentarios sobre el método utilizado y también las expectativas de los estudiantes sobre el

examen. En vista de los resultados obtenidos, fue posible observar que los participantes carecen del apoyo de contenido y emocional de toda la comunidad académica para garantizar un buen desempeño en el examen.

Palabras clave: ENADE; Grado en Química; Evaluación de cursos.

ABSTRACT

The National Student Performance Exam (ENADE) is an initiative of the Brazilian Ministry of Education (MEC), through the Anísio Teixeira National Institute for Educational Studies and Research (INEP), which encourages the assessment of the level of learning of graduates from higher education courses and an analysis of the competencies and skills acquired during their undergraduate studies. In this context, social inequalities have an aggravating effect on students' education, as the pedagogical approaches taken by teachers in undergraduate courses, especially in the area of the natural sciences, generally do not reach the learning level of the group, but rather a minimum number of students, contributing to the low performance in the final grade. In view of this, this research was carried out by the Tutorial Education Program - PET Chemistry, of the Federal

Institute of Education, Science and Technology of Paraíba - IFPB, João Pessoa Campus, with the intention of analyzing the preparation of the students, the support offered by the Higher Education Institution (HEI) to the undergraduates, as well as ascertaining and discussing their expectations in relation to the exam in the period prior to the test. The methodologies employed in this work were qualitative and participant-based. The research took place in a single moment, in which an Information Questionnaire (IQ) was created using Google Forms, targeting students who were eligible to take part in the assessment. The IQ obtained 11 (eleven) answers from the students and consisted of 8 (eight) questions about the exam. The questions in the questionnaire were aimed at understanding the support offered at the HEI during preparation for the ENADE exam, the main comments on the method used and also the students' expectations of the exam. In view of the results obtained, it was possible to observe that the participants lack the content and emotional support of the entire academic community to guarantee a good performance in the exam.

Keywords: ENADE; Chemistry Degree; Course Evaluation.

INTRODUÇÃO

O Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes — ENADE é uma iniciativa do Ministério da Educação do Brasil — MEC, por meio do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira — INEP que fomenta a avaliação do nível de aprendizagem dos concluintes de cursos superiores e uma análise das competências e habilidades adquiridas no decorrer da graduação.

A preparação do corpo estudantil para a realização dessa prova é uma das principais pautas de discussão. Isso, pois as dificuldades enfrentadas pelos discentes no percurso acadêmico interferem diretamente no seu desempenho, podendo causar frustração e questionamentos acerca de sua formação.

À vista disso, Casiraghi e Aragão (2021) discorrem que a performance dos graduandos em processos avaliativos reflete a qualidade do ensino oferecido, considerando que, no sistema tradicional predominante na educação superior, é evidente a variedade de indicadores que influenciam o sucesso ou fracasso acadêmico, bem como as disparidades educacionais existentes no país.

Nesse contexto, as desigualdades sociais surtem efeitos agravantes na formação dos estudantes, pois, geralmente, as abordagens pedagógicas feitas pelos docentes nos cursos de graduação, especialmente na área das Ciências da Natureza, não alcançam o nível de aprendizagem do grupo, mas, sim, um quantitativo mínimo de alunos, contribuindo com o baixo rendimento na nota final da avaliação do ENADE.

Dessa forma, Filho *et al.* (2020), a partir de uma revisão bibliográfica, concluíram que na prova do ENADE há uma prevalência de desempenho entre estudantes que cursaram a Educação Básica em instituições de ensino privadas e bolsistas que cursaram o Ensino Médio integrado a cursos técnicos profissionalizantes. Em contrapartida, os discentes que concluíram os níveis básico e médio por meio da Educação de Jovens e Adultos — EJA ou Ensino Supletivo apresentam uma atuação inferior.

Sob esse viés, as Instituições de Ensino Superior — IES assumem um papel importante na formação dos alunos, equidade de conhecimentos ofertados e na construção de parâmetros que possibilitem, de fato, reflexões acerca do aprendizado do grupo, assim como, no desenvolvimento de estratégias que potencializam resultados positivos nas atividades qualificatórias (Cordazzo, Zanin e Santos, 2023).

Consoante a isso, o presente trabalho foi elaborado pelo Programa de Educação Tutorial - PET Química, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba — IFPB, *Campus* João Pessoa, contendo a intenção de analisar a preparação dos estudantes no período antecedente a prova, o suporte oferecido pela IES aos graduandos, como também apurar e discutir a expectativa dos mesmos com relação ao exame.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

HISTÓRICO

No ano de 2004, o Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE) foi incorporado ao Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES), sendo implementado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). No entanto, a iniciativa de avaliar os cursos superiores teve início em 1994 com o

Programa de Avaliação Institucional das Universidades Brasileiras (PAIUB), que consistia em uma avaliação voluntária e na autoavaliação por parte de toda a comunidade acadêmica (Brasil, 2020).

Posteriormente, as avaliações dos cursos universitários ganharam mais centralidade, contando com o apoio do Governo Federal por meio da Lei n.º 9.131, de 24 de novembro de 1995, que alterou as diretrizes e bases da educação nacional (Lei n.º 4.024/1961). Essa lei determinou que o Ministério da Educação (MEC) realizasse avaliações periódicas das instituições de educação superior e dos cursos de graduação (Brasil, 2021).

Assim, a constituição efetivou a obrigatoriedade do Exame Nacional de Cursos (ENC), popularmente conhecido como “Provão”, com o objetivo de verificar os conhecimentos e competências dos alunos concluintes dos cursos de graduação. O Provão foi aplicado pela primeira vez em 1996, avaliando mais de 55 mil estudantes dos cursos de administração, direito e engenharia civil (Brasil, 2021).

Em 2003, o governo iniciou uma nova discussão com o objetivo de aperfeiçoar e reestruturar o sistema de avaliação dos cursos superiores. Dessa forma, foi criada a Comissão Especial de Avaliação da Educação Superior (CEA), que desempenhou um papel fundamental no desenvolvimento de um novo modelo de avaliação das instituições de ensino. Como resultado, o SINAES, com o apoio da CEA, incrementou o ENADE, substituindo o ENC no sistema educacional de avaliação dos cursos de graduação do país.

A partir de 2017, a aplicação da prova passou a ser censitária e direcionada especificamente aos estudantes ingressantes e concluintes de suas Instituições de Ensino Superior (IES). Fernandes e Gomes (2022) destacam que, se o estudante não realizar a prova, ficará em situação irregular e, conseqüentemente, será impedido de concluir o curso e de obter o certificado de conclusão.

EXAME NACIONAL DE DESEMPENHO DOS ESTUDANTES NA AVALIAÇÃO DOS CURSOS SUPERIORES

A avaliação da Educação Superior no Brasil é um tema de grande relevância para o sistema de ensino. Ela é composta por três indicadores principais: o conceito ENADE, o Conceito Preliminar de Curso (CPC) e o Índice Geral de Cursos. Estes indicadores são fundamentais para avaliar o desempenho dos cursos de graduação e pós-graduação, bem como a qualidade da infraestrutura e organização das instituições de ensino superior (Boechat, Cardoso, 2018).

Sob a ótica de Griboski (2012), o ENADE é o elemento mais importante para a avaliação da Educação Superior, pois seus resultados são precisos e permitem a clareza da qualidade de ensino, corroborando para a organização e reorganização do currículo educacional. Além disso, a partir desses resultados, toda a comunidade acadêmica pode se atualizar, inserindo modificações e melhorias na grade curricular. Assim, por meio de indicadores atribuídos ao ENADE, avanços acontecem para tornar o ensino superior mais qualificado.

Em concordância, Verhine, Dantas e Soares (2006, p.6), em uma de suas obras, ressaltam que a prova do ENADE se caracteriza como “uma ferramenta de avaliação, através do diagnóstico de competências e habilidades adquiridas ao longo de um ciclo”. Criada pela Lei nº 10.861, de 14 de abril de 2004, o exame tem como objetivo:

[...] aferirá o desempenho dos estudantes em relação aos conteúdos programáticos previstos nas diretrizes curriculares do respectivo curso de graduação, suas habilidades para ajustamento às exigências decorrentes da evolução do conhecimento e suas competências para compreender temas exteriores ao âmbito específico de sua profissão, ligados à realidade brasileira e mundial e a outras áreas do conhecimento.

Na ótica de Castro *et al* (2016, p.7), que elucida a distribuição quantitativa dessa avaliação, diz que a prova é formada por:

[...] uma avaliação que engloba questões discursivas e de múltipla escolha. Trinta questões são direcionadas para a avaliação de temas específicos da área de formação do aluno, buscando avaliar suas competências, conhecimento e habilidades desde um nível básico ao profissionalizante. Dez questões visam à verificação do grau de seus conhecimentos gerais. Além da prova, os alunos também recebem um questionário que busca coletar informações referentes à percepção do aluno sobre a prova e dados sobre a realidade socioeconômica dos estudantes.

Outrossim, Alvares (2023, p.248) discorre que a partir dos resultados obtidos no ENADE, as IES sofrem um efeito nas práticas educacionais em diferentes esferas, como, por exemplo:

- i) promoção de reformas e adequações dos currículos aos conteúdos cobrados no Enade, com o foco nos melhores conceitos;
- ii) indução do ranqueamento entre os cursos e as instituições;
- iii) auxílio 249 às instituições para o desenvolvimento de um projeto de educação voltado para melhoria da qualidade dos cursos ofertados;
- iv) importância como mecanismo regulatório para educação superior.

Lona e Barbosa (2020) enfatizam que, por meio das notas obtidas pelos discentes nas provas do ENADE, é possível demonstrar o grau de qualidade das universidades, o que impacta diretamente nas novas matrículas que podem ser feitas por futuros alunos nas IES. Ainda mais, o ENADE ganha destaque na mídia devido às divulgações do MEC, resultando na formação de *rankings*. Esses *rankings*, por sua vez, são amplamente utilizados como a principal fonte de

informação para a criação de índices qualitativos e quantitativos sobre os ambientes de Educação (Calderón, Poltronieri, Borges, 2011).

EXAME NACIONAL DE DESEMPENHO DOS ESTUDANTES NO CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA

No exame ENADE, de acordo com Geglio e Silva (2024) os concluintes dos cursos de licenciatura apresentam uma maior dificuldade no que diz respeito à competência linguística de leitura concomitantemente com a interpretação de dados (gráficos e textos) e a escrita da língua portuguesa. Ainda mais, os mesmos autores apontam que o maior erro encontrado em 6 dos 10 cursos analisados na pesquisa foi a falta de domínio da modalidade escrita padrão, que se concerne na escrita de normas gramaticais e ortográficas da língua portuguesa.

Em relação aos conteúdos químicos estudados na Licenciatura em Química, os conhecimentos avaliados no ENADE, em geral, são compatíveis com a ementa do curso (Moraes, Assis, 2023). Esses conteúdos envolvem as áreas fundamentais da Química, como Química Geral, Química Orgânica, Inorgânica, Físico-Química, Bioquímica, Química Ambiental e Analítica.

No entanto, é igualmente importante abordar os conhecimentos pedagógicos necessários para o exercício do magistério. Além de dominar os conteúdos específicos da Química, os futuros professores precisam lidar com os desafios da prática docente, considerando os parâmetros educacionais estabelecidos, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs), que orientam as práticas pedagógicas e os objetivos de ensino (Moraes, Assis, 2023).

Em conformidade, Boechat e Cardoso (2018) expuseram que a categoria de Formação Pedagógica destacou-se no exame por três edições do ENADE consecutivas e apresentou as porcentagens de acerto mais elevadas entre todas as categorias avaliadas. Além disso, essa categoria foi a que contou com o maior número de questões nas provas, o que pode ter contribuído para a sua relevância no desempenho geral dos participantes. O número de questões pode ter oferecido aos candidatos mais oportunidades de demonstrar seus conhecimentos e competências nessa área, refletindo sua importância na carreira acadêmica durante e depois do curso.

PREPARAÇÃO PARA O EXAME NACIONAL DE DESEMPENHO DOS ESTUDANTES

Silva e Mazzé (2020) trazem à tona em uma de suas obras que são as Comissões Assessoras de Área, compostas por professores de instituições de Ensino Superior públicas e privadas, que elaboram as provas. Essas comissões são responsáveis por criar padrões para os exames, que incluem o conteúdo a ser examinado, as habilidades a serem avaliadas e o perfil dos concluintes. Eles também são responsáveis por orientar a criação de matrizes e a formulação de questões.

Fernandes e Gomes (2022) destacam também, que a participação no ENADE é obrigatória para todos os estudantes concluintes dos cursos de graduação avaliados naquele ciclo. Caso o estudante não realize a prova, ele ficará em situação irregular perante o MEC e, conseqüentemente, será impedido de concluir o curso e de obter o certificado de conclusão.

O ENADE não interfere diretamente na aprovação ou reprovação dos discentes, pois basta participar do exame para cumprir essa exigência. Por essa razão, muitos alunos não dão a devida importância ao referido exame, comparecendo apenas para registrar presença, muitas vezes respondendo às questões de forma descompromissada ou até mesmo deixando-as em branco. No entanto, para a instituição, é essencial que os estudantes realizem a prova com seriedade, respondendo ao questionário com responsabilidade e atenção (Souza, *et al.*, 2019).

Em consonância, Dantas e Martins (2024) acrescentam na mesma ideia, frisando que é fundamental que os docentes e a coordenação do curso realizem com os estudantes momentos de conscientização, engajamento e sensibilização para a prova, pois é o desempenho dos concluintes que consolida a nota do curso, ainda que individualmente nenhum aluno seja diretamente penalizado por não se comprometer integralmente com o ENADE.

Por sua vez, os autores Silva, Miranda e Freitas (2017, p.73) expressam que as IES podem contribuir com ações de forma significativa na preparação dos discentes aptos para realizar o exame, dentre elas:

[...] premiações, aulas de reforço, palestras, listas de exercícios, simulados com questões “estilo ENADE”, discussões das questões, bonificações para notas de provas e atividades complementares, palestras motivacionais poucos dias antes da prova, apoio dos professores no dia da prova, prêmios para melhores notas do ENADE, e bolsas para pós-graduação.

Em outra perspectiva, Damas (2019) em sua pesquisa realizada com uma pequena amostra de IES, explana que nas Universidades Públicas os métodos utilizados para motivar os estudantes são baixos, quando comparado às iniciativas empregadas pelas Universidades

Particulares. Diante disso, é notório que atitudes devem ser tomadas para reverter a situação e qualificar a preparação dos discentes para realizar o exame representando as IES públicas.

METODOLOGIA

As metodologias empregadas para o trabalho em questão foram de natureza qualitativa e participante. Em conformidade com Martins (2004) a metodologia qualitativa nada mais é do que o conhecimento crítico dos caminhos científicos, fazendo uso de indagações e questionamentos acerca de seus limites e possibilidades.

Em contrapartida, no tocante a metodologia participante, Mól (2017) diz que essa prática metodológica diz respeito ao incentivo à socialização, focando no desenvolvimento crítico dos estudantes, estimulando suas teorias e questionamentos. Esse método proporciona ao discente, uma melhor compreensão do conteúdo trabalhado, pois o insere no cerne de todo processo.

Nesse segmento, essa pesquisa foi elaborada pelos integrantes do Programa de Educação Tutorial - PET Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - IFPB, *Campus* João Pessoa, que se voltaram para a temática do Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE). A atividade foi desenvolvida em apenas uma etapa e utilizou um Questionário Informativo (QI), via *Google Forms* e teve como público alvo os discentes que estão aptos para realizarem a prova.

Foram obtidas 11 (onze) respostas dos concluintes. O QI era composto por 8 (oito) indagações que tinham como intuito compreender qual o suporte oferecido na IES durante a preparação para a prova do ENADE, principais apontamentos ao método utilizado e também as expectativas dos discentes ao exame.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados apresentados nesse estudo não podem ser generalizados para toda a comunidade acadêmica e referem-se exclusivamente aos alunos que participarão do ENADE constituindo-se, assim, uma limitação. Os resultados obtidos refletem o contexto específico deste exame e não devem ser extrapolados para outras situações. Exposto isso, essa pesquisa é de grande importância para o curso de Licenciatura em Química, pois possibilita uma compreensão mais profunda sobre como os estudantes estão se sentindo no período que antecede a prova.

Além disso, as evidências levantadas podem fornecer informações valiosas para a coordenação do curso, permitindo ajustes no planejamento e na execução de atividades preparatórias voltadas ao ENADE. Isso inclui a criação de estratégias mais eficazes para o apoio acadêmico e emocional dos alunos, contribuindo para um desempenho mais sólido no exame e um ambiente educacional mais favorável.

É importante afirmar que a identidade dos graduandos foi protegida e, nas áreas em que foi necessário utilizar seus nomes, eles foram substituídos por “Aluno A”, “Aluno B”, “Aluno C” e, assim, sucessivamente. A priori, foi desenvolvido um Questionário Informativo (QI), composto por 8 (oito) questões, com o objetivo de compreender as informações sobre os discentes no tempo preliminar ao exame.

A primeira pergunta consistia em: “Cite as primeiras palavras que vem em sua mente quando você lê a sigla ENADE”. As respostas estão abaixo, na Figura 1.

Figura 1 - Palavras escolhidas pelos discentes para a sigla ENADE.

Fonte: própria (2024).

A partir da Figura 1 e, fazendo uma análise desta, é perceptível que a maioria das palavras mencionadas estão inter-relacionadas. Por exemplo, termos como habilidades e competências estão associados à formação, conclusão e futuro; enquanto avaliação, nota e conceito estão ligados entre si. Além disso, palavras como complexidade e exaustão se conectam, assim como MEC e INEP, refletindo a influência dessas entidades no processo. A utilização das palavras pelos alunos revela diferentes perspectivas sobre a funcionalidade do ENADE, evidenciando a diversidade de opiniões relacionadas ao contexto em que todos estão inseridos.

A segunda questão pediu para que os estudantes dissessem em poucas palavras qual a importância do exame para o curso de Licenciatura em Química. O apanhado dessa questão está exposto no Quadro 1.

Quadro 1 - Respostas dos alunos referente à segunda questão.

ALUNOS	RESPOSTAS
A	<i>“Verificar a aprendizagem dos alunos.”</i>
B	<i>“Através dessa prova podemos ter acesso a alguns benefícios como bolsas para os estudantes, o que ajuda a diminuir a evasão do curso.”</i>
C	<i>“Essa prova vai classificar a qualidade do curso”</i>
D	<i>“A avaliação do nosso conhecimento adquirido durante o curso”</i>

Fonte: própria (2024).

Os dados inseridos no Quadro 1, demonstram que os alunos trouxeram respostas apropriadas no que diz respeito à finalidade do ENADE. Trujillo (2024) diz que no exame, os estudantes devem demonstrar conhecimentos específicos focando nas particularidades de cada temática que foi estudado ao longo do curso, verificando o domínio dos conhecimentos e habilidades específicas.

O corpo docente e discente de Licenciatura em Química tem conhecimento de que a nota do exame pode influenciar diversos fatores relacionados ao curso. Entre eles, destacam-se a sua reputação e o apoio financeiro para programas de iniciação científica, o que possibilita a concessão de bolsas de estudo para os graduandos. Essas bolsas podem impactar positivamente a dedicação acadêmica dos alunos, uma vez que tal aquisição protagoniza ao estudante não precisar trabalhar. Consequentemente, a condição de bolsista possibilita disposição de tempo exclusivamente em atividades curriculares e de cunho desenvolvêtorio para sua formação.

A terceira pergunta inquiriu: “Você acredita que o ENADE é um bom indicador da qualidade do curso que você está realizando? Justifique”. Os dados relatados estão descritos no Quadro 2.

Quadro 2 - Respostas dos discentes no que concerne à terceira pergunta.

ALUNOS	RESPOSTAS
A	<i>“Sim. Porém, poderia ter outros meios, como por exemplo, acompanhamento de notas das disciplinas e a nossa vida prática durante todo o curso. Querer que a gente coloque o que aprendemos em 4 anos em uma prova é exorbitante.”</i>
B	<i>“Acredito que poderia ocorrer outros tipos de avaliação.”</i>
C	<i>“Não. Não acho que uma prova necessariamente qualifique alguém.”</i>
D	<i>“O ENADE pode ser um bom indicador, pois avalia o conhecimento dos estudantes em relação às diretrizes curriculares e a formação geral. No entanto, ele não capta todos os aspectos da qualidade do curso, como infraestrutura, metodologias de ensino, e suporte ao aluno, que também são essenciais para uma formação completa.”</i>

Fonte: própria (2024).

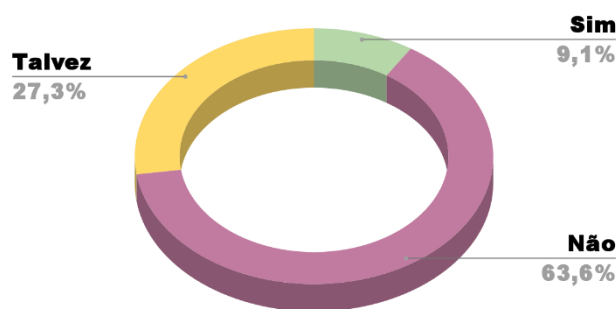
As respostas do Quadro 2 representam que os discentes não aprovam a técnica de avaliação do curso por intermédio de apenas uma prova sobre os conhecimentos adquiridos ao longo de anos. Segundo Verhine e Dantas (2009), a avaliação dos cursos devem ocorrer de forma pluridimensional e multifacetada, utilizando outros métodos não apenas o ENADE.

Ristoff (2019, p. 29) acrescenta a mesma percepção, pois enfatiza em sua obra que o ENADE deve “[...] retornar à sua posição de coadjuvante do sistema, podendo até ser um indicador a mais da avaliação de cursos em tempos de expansão, como previa uma das primeiras portarias do Inep em 2004, mas nunca o seu centro”. Ademais, a avaliação dos conhecimentos de um curso superior de uma pessoa não pode ser avaliada por apenas um exame unitário (Berg, 2022).

Na visão de Arantes, Álvares e Batista (2022) o ENADE contém duas vertentes, a primeira é que esse sistema proporciona o acompanhamento da evolução da Educação Brasileira, e portanto, é necessário visualizar analiticamente a qualidade dos cursos nas IES do país. Apesar disso, os mesmos autores supracitados afirmam que o exame resulta em uma competição e comparação entre as universidades que se sobrepõem ao objetivo final do MEC, levando as IES a esquecerem de realizar ou entregar todo o suporte necessário ao seu público beneficente. E fazendo o recorte para aqueles alunos que irão passar pela sabatina da prova do ENADE, existe a centralização dos esforços focando apenas no resultado final.

A quarta pergunta indagou: “Você se sente preparado para fazer essa prova?”. As respostas obtidas estão ilustradas no Gráfico 1.

Gráfico 1 - Percentual de respostas para o quarto questionamento.



Fonte: própria (2024).

Ao analisar o Gráfico 1, observa-se que 63,6% dos entrevistados afirmaram não se sentir prontos para realizar o exame. Por outro lado, 27,3% indicaram que talvez estejam preparados, e apenas 9,1% dos discentes declararam estar realmente prontos para a avaliação. Diante do exposto, é necessário implementar ações que promovam uma preparação eficaz dos

participantes, considerando tanto o conteúdo acadêmico quanto o aspecto emocional. Isso permitirá que os discentes enfrentem o exame de maneira mais confiante e bem-preparada.

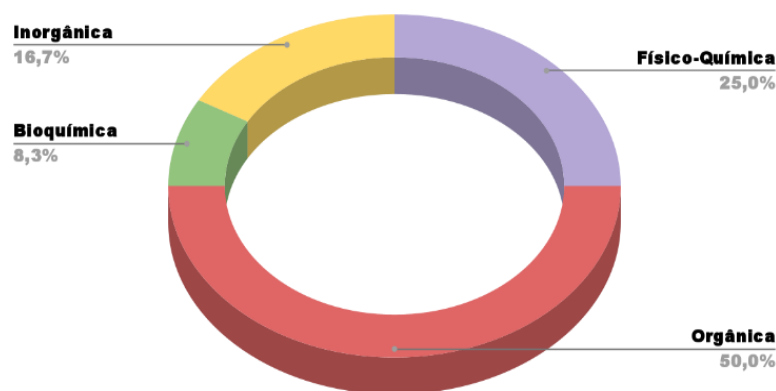
Ribeiro, Souza e Sampaio (2020) propõem que a Universidade, por meio de suas práticas integrativas, inclua o ENADE como um tema desde os primeiros períodos da graduação, visando atenuar os impactos que o exame pode causar aos graduandos.

Também, se faz necessário promover uma mobilização nos espaços das universidades e outras instituições brasileiras que ofertam o ensino superior, para fomentar a conscientização tanto entre os estudantes quanto na própria instituição, considerando que ambos exercem um papel essencial na nota final do curso. É imprescindível a implementação de estratégias, tanto internamente quanto externamente, que incentivem o engajamento dos alunos no processo de aprendizagem e os preparem adequadamente para o ENADE (Oliveira, Brito, Marinho, 2023).

Ainda mais, a IES desempenha um encargo fundamental na preparação e suporte aos alunos antes desse exame, sendo essencial para assegurar um bom desempenho na avaliação. A instituição deve proporcionar suporte acadêmico, com reforços nas áreas de dificuldade e atividades focadas no conteúdo exigido, bem como trabalhar no apoio emocional, implementando ações que ajudem a reduzir o estresse e a ansiedade dos alunos.

Por conseguinte, a quinta questão inquiriu: “Qual a área de conhecimento da Química que você acha que terá mais DIFICULDADE nessa prova?”. As respostas estão apresentadas no Gráfico 2.

Gráfico 2 - Respostas dos estudantes para a quinta questão.



Fonte: própria (2024).

A partir do Gráfico 2, foi possível perceber que 50% dos alunos terão mais dificuldade em Orgânica, 25% em Físico-Química, 16,7% em Química Inorgânica e 8,3% em Bioquímica.

A identificação dessas dificuldades aponta a necessidade de um planejamento eficaz e direcionado, visando preparar melhor os estudantes para o ENADE, com ênfase nas disciplinas de maior desafio.

Antagonicamente, a sexta pergunta retratava: "Qual a área de conhecimento da Química que você acredita que terá mais FACILIDADE nesta prova?". Em resposta, 54,5% dos graduandos indicaram que se sentirão mais confortáveis em Química Geral, 18,2% em Bioquímica e Química Analítica, enquanto apenas 9,1% mencionaram Físico-Química. Com isso, a instituição deve estar atenta tanto às disciplinas de maior dificuldade que foram citadas e, também, às de maior facilidade, para garantir que os alunos se sintam preparados de maneira equilibrada em todas as áreas dessa ciência.

Diante disso, a análise dos conteúdos químicos e da forma como as questões são elaboradas em edições anteriores do ENADE auxilia na adequação do currículo da instituição e na revisão da ementa das disciplinas. Isso visa aprimorar a formação acadêmica e preparar melhor os discentes concluintes para a realização da prova (Ornellas, Izidoro, 2023).

A sétima pergunta abordou se a IES já havia se pronunciado sobre o ENADE e quais ações seriam implementadas para ajudar os alunos na preparação para o exame. As respostas dos participantes indicaram que a coordenação, juntamente com todo corpo docente, se prontificou para o esclarecimento das dúvidas acerca do funcionamento do exame, como também, dos conteúdos químicos que foram vistos durante a graduação. Vale frisar, que essas ações são vistas de forma satisfatórias por parte dos participantes, contribuindo na preparação emocional dos mesmos.

Em sua pesquisa, Portela *et al.* (2023) identificou uma melhoria significativa de 50% nas notas do ENADE, a partir de práticas diferenciadas na preparação acadêmica do público discente quando isto ocorre durante todo curso. Para tanto, é esperado que haja o engajamento conjunto de professores, alunos e coordenadores. É importante que os esforços não se restrinjam à ações isoladas ocorridas apenas em determinados cursos de forma individualizadas, mas também seja um esforço institucional abrangente de mudanças na mentalidade, integração de pessoas e valorização das avaliações internas e externas.

Destarte, a oitava e última questão consistiu em: "Além da parte conteudista da Química, qual atitude da Instituição poderá te deixar mais confiante, motivado e otimista para obter bom desempenho no ENADE?". O Quadro 3 ilustra algumas das respostas.

Quadro 3 - Respostas dos participantes à última pergunta.

ALUNOS	RESPOSTAS
A	<i>“Os professores, e saber que colegas vai está ali presente comigo.”</i>
B	<i>“Além do conteúdo de Química, ações da Instituição, como oferecer programas de apoio pedagógico, simulações da prova, oficinas de técnicas de estudo e gestão do tempo, bem como um ambiente de incentivo e valorização dos alunos, poderiam me deixar mais confiante, motivado e otimista para um bom desempenho no ENADE.”</i>
C	<i>“Nos conscientizar que o resultado da prova, não nos definirá enquanto futuros profissionais e nem baixará a qualidade de tudo que foi aprendido durante todo curso. É uma ferramenta, todavia, não definitiva e expressiva de tudo.”</i>
D	<i>“Além do foco nos conteúdos de Química, a Instituição pode aumentar minha confiança, motivação e otimismo ao disponibilizar suporte por meio de simulados, grupos de estudo e oficinas específicas voltadas para a resolução de questões no estilo do ENADE. Um ambiente que ofereça apoio e incentivo, com acompanhamento personalizado, é essencial para fortalecer tanto a preparação técnica quanto emocional dos alunos. Essa abordagem mais abrangente contribuiria para diminuir a ansiedade e melhorar a confiança para alcançar um bom desempenho no exame.”</i>

Fonte: própria (2024).

Diante das informações apresentadas no Quadro 3, é incontestável que as IES desempenham um papel essencial na preparação de seus alunos para o ENADE. Por meio de uma série de iniciativas, a instituição pode fortalecer a confiança e a motivação dos discentes, promovendo um engajamento máximo na prova e contribuindo significativamente com o nível qualitativo do curso e da própria instituição.

Ademais, ao proporcionar um ambiente equilibrado, que inclua tanto reforço acadêmico quanto suporte emocional, a IES fortalece o compromisso com o sucesso dos alunos, promovendo uma preparação mais sólida para o ENADE e um futuro profissional responsável, dedicado e com uma ótima qualificação.

CONCLUSÕES

Mediante ao que foi exposto, a presente pesquisa, embora limitada por seu escopo, traz uma contribuição útil ao oferecer uma visão mais clara sobre as percepções dos alunos do curso de Licenciatura em Química em relação ao ENADE. Os dados obtidos, refletem questões legítimas e sugerem a necessidade de um suporte mais robusto por parte das Instituições de Ensino Superior (IES). A análise das respostas dos discentes revela não apenas a complexidade envolvida na preparação para o exame, mas também a importância de criar estratégias institucionais voltadas para a melhoria do desempenho acadêmico.

Os resultados indicam que, embora o ENADE seja percebido como uma ferramenta relevante para a avaliação da qualidade do curso, há uma insatisfação com o método de avaliação unidimensional que se baseia em uma única prova. Os alunos apontaram a necessidade de avaliações mais amplas e contínuas, que consideram também a infraestrutura, metodologias de ensino e suporte pedagógico.

Nas edições futuras, seria altamente benéfico conduzir este estudo em duas etapas: uma antes e outra após a realização do ENADE. Na primeira fase, os alunos poderiam partilhar as suas expectativas, sentimentos de preparação e preocupações, fornecendo *insights* sobre o seu estado emocional e identificando áreas de insegurança, o que ajudaria a IES a elaborar estratégias de apoio. Após a prova, a segunda etapa permitiria aos discentes refletirem sobre a experiência do exame, avaliando se houve a concretização de suas expectativas *versus* realidade.

Por fim, essa abordagem em duas fases não apenas enriquece a compreensão das dinâmicas emocionais e acadêmicas dos alunos, mas também irá permitir que as coordenações de curso implementem melhorias contínuas nas estratégias de preparação, criando um ciclo de *feedbacks* que beneficiaria futuros estudantes e revelaria padrões de aprendizados e evolução das necessidades em relação ao ENADE.

REFERÊNCIAS

ALVARES, C. C. O. T. **Uso dos resultados do ENADE nos cursos de licenciatura do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás**. 2023. 342 f., il. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade de Brasília, Brasília, 2023.

ARANTES, A. R. V.; ÁLVARES, C. C. O. T.; BATISTA, M. E. O ENADE NO CONTEXTO DA ECONOMIA DO CONHECIMENTO: UM ESTUDO SOBRE CURSOS DE LICENCIATURAS DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA (UnB). **Humanidades & Inovação**, v. 9, n. 3, p. 40-57, 2022.

BERG, R. S. ENEM e ENADE: Análise de Capital Cultural. Editora Appris, 2024.

BOECHAT, I. L. P.; CARDOSO, S. L. O desempenho de estudantes de Licenciatura em Química no ENADE. In: **Congresso Fluminense de Pós-Graduação-CONPG**. 2018.

BRASIL. **Ministério da Educação**. Histórico do Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes. Brasília: MEC, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/enade/historico>. Acesso em: 9 set. 2024.

BRASIL. **Ministério da Educação**. Exame Nacional de Cursos (Provão). Brasília: MEC, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/assuntos/iniciativas-descontinuadas/provao#:~:text=O%20Prov%C3%A3o%20foi%20implementado%20em,alcan%C3%A7ou%2030%20%C3%A1reas%20do%20conhecimento>. Acesso em: 9 set. 2024.

_____. Lei nº 10.861, de 14 de abril de 2004. **Institui o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior – SINAES e dá outras providências**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/110.861.htm. Acesso em: 4 de set. 2024.

CALDERÓN, A. I.; POLTRONIERI, H.; BORGES, R. M. Os rankings na educação superior brasileira: políticas de governo ou de estado? **Ensaio: aval. pol. públ. educ.**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 73, p. 813-826, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ensaio/v19n73/05.pdf>. Acesso em: 3 set. 2024.

CASIRAGHI, Bruna; ARAGÃO, Julio Cesar Soares. Avaliação do Ensino Superior brasileiro: Desempenho dos estudantes em formação geral. **Revista Portuguesa de Educação**, v. 34, n. 1, 2021.

CASTRO, S. O. C. *et al.* A Influência do ENADE no âmbito das Instituições de Ensino Superior. **Educação, Ciência e Cultura**, v. 21, n. 1, p. 23-41, 2016.

CORDAZZO, Evanilde Gollo; ZANIN, Antonio; SANTOS, Edicreia Andrade dos. Contribuições para melhoria dos indicadores do ENADE: um estudo com coordenadores de cursos de graduação. **Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior (Campinas)**, v. 28, 2023.

DAMAS, B R. **Preparação da instituição para o ENADE: importa?** 2019. 17 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Contábeis) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2019.

DANTAS, L. A.; MARTINS, M. I. Itens objetivos do componente específico do Enade 2021 (Bacharelado em Geografia): análise de distratores-atratores. **Práxis Educativa**, [S. l.], v. 19, p. 1–15, 2024. DOI: 10.5212/PraxEduc.v.19.22576.066. Disponível em: <https://revistas.uepg.br/index.php/praxiseducativa/article/view/22576>. Acesso em: 4 set. 2024.

DE MEDEIROS FILHO, Antonio Evanildo Cardoso et al. Fatores de escolaridade associados ao desempenho dos estudantes de Educação Física no ENADE. **Revista@ mbienteeducação**, v. 13, n. 1, p. 44-57, 2020.

FERNANDES, A. de O.; GOMES, S. dos S. Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (Enade): Tendências temáticas da produção científica brasileira (2004-2019). **Education Policy Analysis Archives**, [S. l.], v. 30, p. (34), 2022. DOI: 10.14507/epaa.30.6547. Disponível em: <https://epaa.asu.edu/index.php/epaa/article/view/6547>. Acesso em: 3 set. 2024.

GEGLIO, P. C.; SILVA, M. C. da. Análise do desempenho de estudantes de licenciatura nas questões de conhecimento geral do Enade. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, [S. l.], v. 16, n. 4, p. e3841, 2024. DOI: 10.55905/cuadv16n4-033. Disponível em: <https://ojs.europublications.com/ojs/index.php/ced/article/view/3841>. Acesso em: 5 sep. 2024.

GRIBOSKI, Cláudia Maffini. O Enade como indutor da qualidade da educação superior. **Husa. Aval. Educa**, pág. 178-195, 2012.

MARTINS, H. H. T. Metodologia qualitativa de pesquisa. **Educação e pesquisa**, v. 30, n. 02, p. 289-300, 2004.

LONA, M. T.; BARBOSA, A. M. T. B. **O ensino de Design no Brasil: formação das escolas, diretrizes curriculares nacionais e ENADE**. DATJournal, v. 5, n. 2, p. 53-75, 2020Tradução. Disponível em: <https://doi.org/10.29147/dat.v5i2.192>. Acesso em: 03 set. 2024.

MÓL, G. de S; Pesquisa qualitativa em ensino da química - **Revista Pesquisa Qualitativa** - v. 5, n.9, dezembro, 2017.

MORAES S. E. S.; ASSIS, T. C.. O Enade e o curso de Licenciatura em Química do IFG Câmpus Itumbiara: Explorando os conhecimentos pedagógicos. **Anais do Seminário de Iniciação Científica e Tecnológica do IFG**, v. 16, n. 1, 2023.

OLIVEIRA, J.; BRITO, H. C.; DA SILVA MARINHO, Tullio. UMA ANÁLISE SOBRE A (DES) MOTIVAÇÃO DO ALUNO E DA INSTITUIÇÃO DO ENSINO SUPERIOR NO EXAME DO ENADE. **Facit Business and Technology Journal**, v. 3, n. 40, 2023.

ORNELLAS, J. F. de; IZIDORO, C. A. P. O currículo do curso de licenciatura em química da Universidade Federal do Triângulo Mineiro: uma perspectiva através do ENADE. **Pesquisa e Debate em Educação**, [S. l.], v. 13, p. 1–15, e36779, 2023. DOI: 10.34019/2237-9444.2023.v13.36779. Disponível em: <https://periodicos.ufjf.br/index.php/RPDE/article/view/36779>. Acesso em: 8 set. 2024.

PORTELA, S. I. C. *et al.* A BUSCA DE INDICADORES DE EXCELÊNCIA NO ENADE: PRÁTICAS EXITOSAS NOS CURSOS DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO DO UNICEPLAC. RECIMA21-**Revista Científica Multidisciplinar-ISSN 2675-6218**, v. 4, n. 10, p. e4104307-e4104307, 2023.

RIBEIRO, W. A.; SOUZA, E. M.; SAMPAIO, M. P. S. Impactos do enade na vida do acadêmico de enfermagem da Universidade Iguazu. **Revista Pró-UniverSUS**, v. 11, n. 1, p. 143-148, 2020.

RISTOFF, D. **Os desafios da avaliação em contexto de expansão e inclusão. Espaço Pedagógico.** v. 26, n. 1, Passo Fundo, p. 9-32, jan./abr. 2019 (disponível em www.upf.br/seer/index.php/rep - Acesso em: 08 set. 2024.

SILVA, M. G. L.; MAZZÉ, F. M. O que avalia a prova do Enade de Química? Uma proposta de análise em termos de operações cognitivas. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 101, n. 259, p. 721-751, 2020.

SILVA, T. D.; MIRANDA, G. J.; FREITAS, S. C. AÇÕES INSTITUCIONAIS PREPARATÓRIAS PARA O ENADE NOS CURSOS DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS. **Revista Universo Contábil**, [S. l.], v. 13, n. 1, p. 65–84, 2017. Disponível em: <https://ojsrevista.furb.br/ojs/index.php/universocontabil/article/view/5490>. Acesso em: 4 set. 2024.

SOUZA, A. A. S. **Exame nacional de desempenho do estudante (ENADE): um estudo sobre os impactos na gestão dos projetos pedagógicos dos cursos de graduação.** Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Extremo Sul Catarinense. Criciúma, 2019.

TRUJILLO, D. E. S. **Mineração de dados aplicada ao Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE).** 2024. 91 f., il. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia da Computação) — Universidade de Brasília, Brasília, 2024.

VERHINE, R. E.; DANTAS, L. M. V.; SOARES, J. F. Do Provão ao ENADE: uma análise comparativa dos exames nacionais utilizados no Ensino Superior Brasileiro. **Ensaio: avaliação e políticas públicas em educação**, v. 52, pág. 291-309, 2006.

Submetido em: 14/10/2024

Aceito em: 29/11/2024

Publicado em: 30/12/2024

Avaliado pelo sistema *double blind review*

**ESTUDO QUÍMICO DAS CORES ADITIVAS A
PARTIR DE UMA ANÁLISE CINEMATOGRAFICA**

**ESTUDIO QUÍMICO DE COLORES ADITIVOS A
PARTIR DE UN ANÁLISIS CINEMATOGRAFICO**

**CHEMICAL STUDY OF ADDITIVE COLORS FROM A
CINEMATOGRAPHIC ANALYSIS**

DOI: <https://doi.org/10.31692/2595-2498.v7i3.395>

IGOR EMANUEL RODRIGUES DE MEDEIROS

Licenciatura em Química, IFPB, emanuel.igor@academico.ifpb.edu.br

NILCIELLE NASCIMENTO SILVA

Licenciatura em Química, IFPB, nilcielle.nascimento@academico.ifpb.edu.br

LETÍCIA TEIXEIRA GOMES DE BRITO

Licenciatura em Química, IFPB, leticia.teixeira@academico.ifpb.edu.br

KARLA HEVYLLEN TAMARA FREITAS DA SILVA

Licenciatura em Química, IFPB, karla.freitas@academico.ifpb.edu.br

GESIVALDO JESUS ALVES DE FIGUEIRÊDO

Doutorado, IFPB, gesivaldo.figueiredo@ifpb.edu.br



RESUMO

No ensino de Química, a compreensão dos fenômenos de luz e cor são fundamentais para o desenvolvimento de conceitos mais avançados, como a espectroscopia e as interações entre radiação e matéria. Entre os diversos fenômenos ópticos, as cores aditivas, provenientes da radiação solar, têm como cores primárias o vermelho, o verde e o azul. São conhecidas por essa nomenclatura porque a sobreposição de duas destas gera outras, conhecidas como cores secundárias, o modelo de cores aditivas mais conhecido é o RGB, que vem do inglês que significa “*red, green e blue*”. Esse modelo está bastante presente nas telas de computadores, celulares e televisão. No cinema, por exemplo, a combinação das cores aditivas é usada para criar cenas vibrantes, com uma vasta gama de tonalidades, gerando uma conexão direta entre os conceitos científicos e sua aplicação no entretenimento. O filme utilizado para abordar tonalidades aditivas foi intitulado como “As duas faces da felicidade” ou “*Le bonheur*”, que é um filme estrangeiro produzido por Agnès Varda. Na obra, a diretora emprega cores opostas, como o vermelho e azul, para representar dois mundos distintos. Desta forma, o presente trabalho contextualiza os aspectos cinematográficos do filme com os conteúdos relacionados às ondas eletromagnéticas e à luz, proporcionando uma visão Química dos fenômenos envolvidos. A metodologia utilizada foi de cunho qualitativa e participante. A palestra intitulada “*Estudo Químico das Cores Aditivas por Meio de uma Análise Cinematográfica*” foi ofertada pelo Programa de Educação Tutorial - PET Química, para os estudantes do curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal da Paraíba - IFPB, Campus João Pessoa. A atividade aconteceu de forma remota, no período da manhã e foi dividida em três momentos. O primeiro momento sucedeu-se na aplicação de um Questionário de Sondagem (QS) que continha 6 (seis) perguntas, nas quais indagavam sobre os conhecimentos prévios dos alunos inerente a temática. No segundo momento, houve a apresentação da palestra e no terceiro momento foi aplicado o questionário final (QF) que continha 5 (cinco) questões, as quais proferiam realizar um apanhado sobre os conhecimentos adquiridos durante a palestra. Os resultados obtidos demonstraram que a interdisciplinaridade realizada entre Química e o Cinema pôde contribuir de forma significativa na aprendizagem dos alunos por meio da temática abordada. Ressalta-se também, que é de suma importância o uso de tecnologias contemporâneas para o ensino da Ciência.

Palavras-chave: Cores Aditivas; Ensino de Química; Análise Cinematográfica; Cores RGB.

RESUMEN

En la enseñanza de la química, la comprensión de los fenómenos de la luz y el color son fundamentales para el desarrollo de conceptos más avanzados, como la espectroscopia y las interacciones entre la radiación y la materia. Entre los diversos fenómenos ópticos, los colores aditivos, que proceden de la radiación solar, tienen como colores primarios el rojo, el verde y el azul. Se conocen con esta nomenclatura porque la superposición de dos de estos colores genera otros, conocidos como colores secundarios. El modelo de color aditivo más conocido es el RGB, que procede del inglés «*red, green and blue*» (rojo, verde y azul). Este modelo se utiliza mucho en pantallas de ordenador, teléfonos móviles y

televisión. En el cine, por ejemplo, la combinación de colores aditivos se utiliza para crear escenas vibrantes con una amplia gama de matices, generando una conexión directa entre los conceptos científicos y su aplicación en el entretenimiento. La película utilizada para abordar los colores aditivos se titula «*Las dos caras de la felicidad*» o «*Le bonheur*», que es una película extranjera producida por Agnès Varda. De esta forma, el trabajo presentado pretende contextualizar los aspectos cinematográficos de la película con los contenidos relacionados con las ondas electromagnéticas y la luz, aportando una visión química de los fenómenos implicados. La metodología utilizada fue cualitativa y participante. La conferencia

titulada «Estudio Químico de los Colores Aditivos a través del Análisis Cinematográfico» fue ofrecida por el Programa de Educación Tutorial - PET Química, a los alumnos de la carrera de Química del Instituto Federal de Paraíba - IFPB, Campus João Pessoa. La actividad tuvo lugar a distancia por la mañana y se dividió en tres partes. El primer momento fue seguido de una Encuesta Cuestionario (EQ) conteniendo 6 (seis) preguntas que indagaban sobre el conocimiento previo de los alumnos sobre el tema. En el segundo momento, se presentó la conferencia y en el tercer momento, se aplicó el cuestionario final (QF), que contenía cinco (5) preguntas destinadas a resumir los conocimientos adquiridos durante la conferencia. Los resultados obtenidos mostraron que el abordaje interdisciplinario entre química y cine pudo contribuir significativamente para el aprendizaje de los alumnos sobre el tema. El uso de tecnologías contemporáneas para la enseñanza de las ciencias también es de suma importancia.

Palabras clave: Colores aditivos; enseñanza de la química; análisis de películas; colores RGB.

ABSTRACT

In chemistry teaching, understanding the phenomena of light and color are fundamental to the development of more advanced concepts, such as spectroscopy and the interactions between radiation and matter. Among the various optical phenomena, additive colors, which come from solar radiation, have red, green and blue as their primary colors. They are known by this nomenclature because the superimposition of two of these colors generates others, known as secondary colors. The best known additive color model is RGB, which comes from the English “red, green and blue”. This model is widely used on computer screens, cell

phones and television. In cinema, for example, the combination of additive colors is used to create vibrant scenes with a wide range of shades, generating a direct connection between scientific concepts and their application in entertainment. The film used to address additive colors is entitled “The Two Faces of Happiness” or “Le bonheur”, which is a foreign film produced by Agnès Varda. In the film, the director uses opposing colors, such as red and blue, to represent two different worlds. This way, the work presented seeks to contextualize the cinematographic aspects of the film with the content related to electromagnetic waves and light, providing a chemical view of the phenomena involved. The methodology used was qualitative and participant-based. The lecture entitled “Chemical Study of Additive Colors through Cinematographic Analysis” was offered by the Tutorial Education Program - PET Chemistry, for students on the Chemistry degree course at the Federal Institute of Paraíba - IFPB, João Pessoa Campus. The activity took place remotely in the morning and was divided into three parts. The first moment was followed by a Questionnaire Survey (QS) containing 6 (six) questions asking about the students' previous knowledge of the subject. In the second moment, the lecture was presented and in the third moment, the final questionnaire (QF) was applied, which contained five (5) questions aimed at providing an overview of the knowledge acquired during the lecture. The results obtained showed that the interdisciplinary approach between chemistry and cinema was able to make a significant contribution to the students' learning on the subject. The use of contemporary technologies to teach science is also of the utmost importance.

Keywords: Additive Colors; Chemistry Teaching; Film Analysis; RGB Colors.

INTRODUÇÃO

No ensino de Química, a compreensão dos fenômenos de luz e cor são fundamentais

para o desenvolvimento de conceitos mais avançados, como a espectroscopia e as interações entre radiação e matéria. Entre os diversos fenômenos ópticos, as cores aditivas, provenientes da radiação solar, têm como cores primárias o vermelho, o verde e o azul. São conhecidas por essa nomenclatura porque a sobreposição de duas dessas cores gera outras, conhecidas como cores secundárias. Além disso, a convergência das cores primárias dá origem à cor branca. De acordo com Tirloni e Machado (2018), o modelo de cores aditivas mais conhecido é o RGB, que vem do inglês que significa *red*, *green* e *blue*. Esse modelo está bastante presente nas telas de computadores, celulares e televisão.

No cinema, por exemplo, a combinação das cores aditivas é usada para criar cenas vibrantes, com uma vasta gama de tonalidades, gerando uma conexão direta entre os conceitos científicos e sua aplicação no entretenimento. Para Stamato, Staffa e Von Zeidler (2013), o uso de cores e luz em uma obra cinematográfica tem a função de trazer mais realismo para encenação, ademais, a presença desses elementos transmite para cena uma mensagem crítica e psicológica.

Outrossim, as cores são a percepção visual que os humanos conseguem interpretar através da luz visível, uma pequena parte do espectro eletromagnético, no qual cada comprimento de onda determina uma cor e, comprimento de ondas mais largas está associado a cor vermelha, enquanto comprimento mais curtos, associa-se com o azul e o violeta. Segundo Martins, Sucupira e Suárez (2015, p.1509), “os sinais são captados pelos nossos olhos na forma de luz e transmitidos para nosso cérebro como sinais elétricos, os quais ele interpreta como as imagens e cores que estão na nossa frente [...]”.

Em consonância, Stamato, Staffa e Von Zeidler (2013), relatam que no sistema óptico humano há células responsáveis por identificar cores, conhecidas como “Cones e Bastonetes”. Os Cones são receptores encarregados pela percepção das cores, enquanto os Bastonetes têm a função de detectar luz.

As duas faces da felicidade, “*Le bonheur*”, é um filme estrangeiro produzido por Agnès Varda. Na obra de dramaturgia a diretora emprega cores opostas, como o vermelho e azul, para representar dois mundos distintos, no qual o vermelho é a esposa e o azul é a amante. O rosa surge como uma união dessas cores, simbolizando uma harmonia temporária em meio ao conflito. Contudo essa harmonia não permanece, a crescente predominância do azul sugere a vitória de um dos lados, culminando em um quadro dominado pelo roxo, uma tonalidade mais azulada que reforça essa transformação.

Desta forma, o trabalho apresentado busca contextualizar os aspectos cinematográficos do filme com os conteúdos relacionados às ondas eletromagnéticas e à luz, proporcionando uma

visão Química dos fenômenos envolvidos. Através das cores aditivas, foi explorado a interação que os diferentes tipos de tonalidades estabelecem entre si, além do entendimento do surgimento da mesma por meio do átomo de Bohr. Essa abordagem torna o conteúdo mais dinâmico, transformando o ensino tradicional em algo mais pazeroso e significativo. Além de facilitar a compreensão de conceitos abstratos da Química, promovendo um aprendizado mais envolvente e satisfatório.

Em um ambiente universitário, no qual, o pensamento crítico e a autonomia são bastante importantes, atividades como oficinas temáticas e palestras desempenham um papel fundamental para expandir os horizontes dos discentes, oferecendo uma perspectiva prática e aplicada que vão além dos assuntos trabalhados na grade curricular. E conectar os alunos a aspectos da vida real que envolvam conceitos e características da Química é fundamental para vislumbrar uma educação mais enriquecedora. Assim, o estudo que envolveu a compreensão da química por meio das cores aditivas e tendo sua aplicabilidade na cinematografia, promoveu conhecimentos que extrapolaram os limites da sala de aula.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

CONTEXTO HISTÓRICO

O Cinema, é compreendido como uma arte surgida no fim do século XIX, e de acordo com Bazin (2018), é uma linguagem que junta da Fotografia estabelecem formas de artísticas que satisfazem por sua própria essência, a obsessão pelo realismo. Com base nisso, a 7^o arte demonstra sua importância para o mundo contemporâneo, visto que, é o modo de representação da realidade que melhor responde o problema da forma.

Nesse segmento, no contexto do movimento artístico conhecido como “*Nouvelle Vague*”, que com base em Marie (2003), tem esse nome devido a um rótulo jornalístico que definia longas-metragens feitos durante o período de 1950 à 1960, como “filmes de jovens”. E geralmente, eram feitos às pressas e pouco profissionais, mas em sua maioria tornava-se sempre surpreendentes. Surge “*Le Bombeur*” ou em português “As Duas Faces da Felicidade”, dirigido pela Agnès Varda.

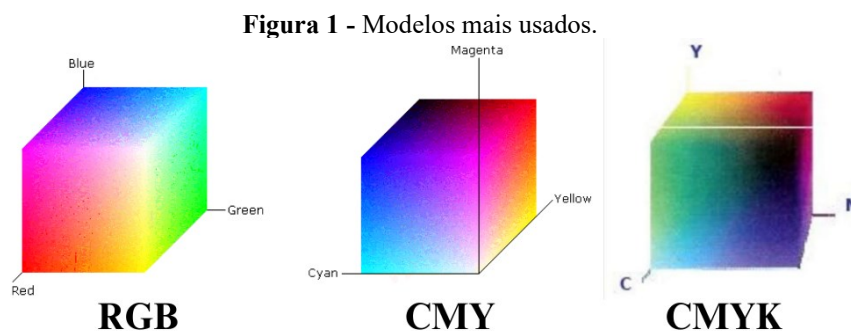
Esse filme, lançado em 1965 surpreendeu o público artístico, abordando temas de forma profunda e bela, indo desde o machismo da sociedade francesa até o uso narrativo das Cores Aditivas. E a forma de expressão o uso dessas cores despertou o tema gerador da interdisciplinaridade com a Química. Na qual, concordando com Maldaner (1999 *apud* Cardoso, Oliveira e Grassi 2014), a aplicação de uma prática no formato interdisciplinar, vai contribuir para a construção de conhecimentos significativos e, conseqüentemente, de um

discente mais crítico e participativo.

Assim, dada a importância da divulgação de obras cinematográficas clássicas, e a interdisciplinaridade como forma de facilitação do Ensino da Química, a partir de uma análise cinematográfica, nasce um ambiente de síntese entre Cinema e Química, onde os discentes podem desfrutar de uma compreensão abrangente dos temas envolvidos.

ESTUDO QUÍMICO DAS CORES ADITIVAS

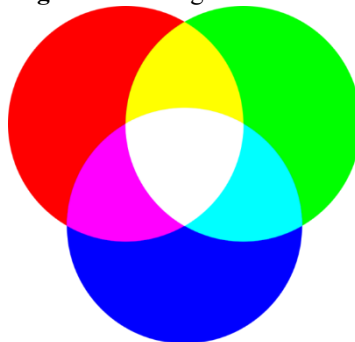
Um modelo de cores, refere-se a uma representação tridimensional, onde cada cor é representada por um ponto no sistema de coordenadas 3D. Os modelos mais conhecidos são respectivamente: RGB (*Red, Green and Blue*) CMY(*Cyan, Magenta and Yellow*) e por fim CMYK (Trata-se de uma variante do modelo CMY, onde K representa o preto).



Fonte: Baseado em Sabioni (2022).

Ao que tange as Cores Aditivas, em conformidade com Sabioni (2022), elas se originam de fontes que emitem luz, como LEDs, Tvs, Lâmpadas e etc. O modelo RGB, foco das discussões, tem como base o triângulo de cores de James C. Maxwell, um matemático que viveu no século XIX, no qual, possui as três cores primárias, originando o termo RGB, as quais refere-se ao *Red* (Vermelho), *Blue* (azul) e, por fim o *Green* (verde).

Figura 2 - Triângulo das Cores.



Fonte: Sabioni, (2022).

O modelo RGB, é hoje o mais utilizado na produção de imagens digitais, pois a partir de uma mistura aditiva das cores primárias, tais como as ilustradas na Figura 2, o vermelho,

representar cada face da felicidade.

O vermelho simboliza a esposa, e o azul a amante, e a partir do decorrer do filme surge o rosa e o roxo, nos quais são cores secundárias advindas da mistura das cores primárias supracitadas. O que gerou uma possibilidade de contextualização com o Ensino da Química, que de acordo com Souza e Ibiapina (2023), é o meio pela qual gera-se um novo significado ao conhecimento escolar, criando um ambiente de ensino onde vivencia-se uma aprendizagem mais ampla e significativa.

ENSINO DA QUÍMICA

O Ensino da Química é algo com benefícios incontestáveis para a educação brasileira, visto que, permite o alunado entender os fenômenos da natureza a partir das reações químicas. Logo percebe-se a importância dessa disciplina no processo de construção de conhecimentos científicos ligados ao cotidiano. Entretanto, o ensino dessa disciplina atravessa dificuldades, como por exemplo, a falta de contextualização e interdisciplinaridade na passagem dos conceitos químicos. Infelizmente, grande parte dos professores não se preocupam com a gravidade dessa problemática, e continua ministrando suas aulas entrado no modelo de educação bancária.

De acordo com Brighente e Mesquida (2016) a educação bancária consiste em encher a cabeça dos nossos educandos com conhecimentos, sem levar em consideração que eles precisam de uma educação que vivifique o cotidiano, conhecimentos prévios e os encoraje a seguir em direção do pensar crítico.

Em complemento, Santos e Schnetzler (1997 *apud* Coelho e Marques. 2007) ressaltam que o ensino hoje, em sua maioria, é baseado no modelo de transmissão de conhecimento com fins memorísticos, nos quais, superdimensiona o ensino de conceitos em detrimento de outros objetivos educacionais, mais ligados à formação científica do que para a cidadania.

Nesse sentido, visando evitar esse tipo de educação, a presente atividade fez uso de recursos como a contextualização, na qual, não se baseia apenas em copiar os objetivos do conteúdo previsto no programa, mas de reavivá-los em função das problemáticas sociais. Então a partir disso o trabalho teve como premissa, levar o discente a entender verdadeiramente os fatos vivenciados no cotidiano. A luz de Coelho e Lima (2020), o docente precisa tomar incentivos junto à seus educandos para aprimorar a aprendizagem da química de forma contextualizada. Destarte, o uso da interdisciplinaridade, na qual, deve ser entendida como a integração da prática educacional no sentido de interligar e articular todas as disciplinas originalmente separadas no âmbito escolar. Assim, criando um ambiente de síntese entre as

áreas do conhecimento (Lago, Araujo e Silva. 2015).

METODOLOGIA

É salutar entender que no trabalho acadêmico, a metodologia envolve a escolha cuidadosa e reflexiva dos métodos mais adequados para resolver problemas, sendo um processo contínuo de análise e tomada de decisões. E nessa sequência de pensamento, Jesus (2022, p.84) afirma que “a metodologia é a tomada de decisões sobre o melhor caminho a ser trilhado para a resolução de problemas, ou seja, é um longo processo de reflexão”.

O trabalho assim apresentado adota uma metodologia qualitativa e participativa. Segundo Raimondi e Razzoto (2020, p. 02), “Uma pesquisa de natureza qualitativa visa responder a questões específicas e particulares, exigindo explicações mais detalhadas e análises descritivas”. Além disso, o método participativo integra os participantes como co-criadores do conhecimento gerado, o que fortalece a decisão de optar por essa metodologia. (Cavalcante *et al.* 2020).

A palestra intitulada “*Estudo Químico das Cores Aditivas por Meio de uma Análise Cinematográfica*” foi ofertada pelo Programa de Educação Tutorial - PET Química, para os estudantes do curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - IFPB, *Campus* João Pessoa. A atividade aconteceu de forma remota, no período da manhã, e foi proferida por um discente PETiano com duração em média de 40 (quarenta) minutos, nos quais 30 (trinta) minutos foram destinados para a ministração da palestra e os 10 (dez) minutos restantes para as considerações finais.

Participaram da atividade de ensino 39 (trinta e nove) licenciandos do curso superior em Química, que estavam distribuídos entre o 1º (primeiro) e 8º (oitavo) período. Além disso, o estudo foi conduzido de forma remota, com câmeras ligadas e slides apresentados, proporcionando o suporte necessário para a adequada desenvoltura e o envolvimento preciso com o tema proposto. Hoffmann *et al.* (2020, p. 54), deduz que “Na modalidade assíncrona os discentes provenientes de distintas localidades e estratos socioeconômicos têm acesso a uma educação de excelência, inclusive em regiões afastadas ou onde há carência de estabelecimentos educacionais”.

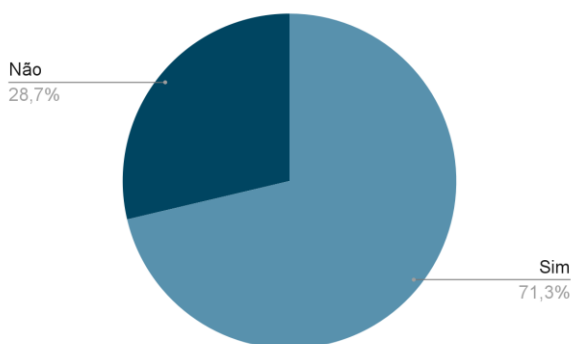
A atividade foi desenvolvida em 3 (três) momentos. No primeiro momento foi distribuído para os discentes o Questionário de sondagem (QS) que continha 6 (seis) perguntas e indagavam sobre os conhecimentos prévios dos alunos sobre a temática. No segundo momento, houve a apresentação da palestra de forma remota e, no terceiro momento foi aplicado o questionário final (QF) que continha 5 (cinco) questões que visavam realizar um

apanhado de informações sobre os conhecimentos adquiridos durante a palestra.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No primeiro momento, foi aplicado um Questionário de Sondagem. E neste feito o questionamento “Você já teve curiosidade de pesquisar sobre o que é a luz?” Essa indagação serviu para analisar sobre o interesse dos presentes em relação à temática da luz. O gráfico 1 expõe as porcentagens das respectivas respostas.

Gráfico 1 - Percentual das respostas referentes à primeira pergunta do QS.



Fonte: Própria (2024).

Com base nos dados expostos no **Gráfico 1**, 71,3% dos licenciandos tiveram a curiosidade sobre a temática luz e os outros 28,7% opinaram ser de baixa relevância o estudo. Nota-se um considerado interesse dos graduandos em relação ao tema da luz e, analisando as respostas obtidas percebe-se que o estudo da luz é algo corriqueiro de nosso dia a dia que desperta grande curiosidade. Esse fato se relaciona com a Fala de Lutfi (1988 *apud* Wartha, Silva e Berjarano) que ao utilizar-se do cotidiano de forma não reducionista, abre-se espaço para o conhecimento mais complexo e sistematizado.

Em sequência, agindo como complemento à primeira indagação, a segunda pergunta do QS questionou “Se a sua resposta anterior foi 'sim'. O que você aprendeu sobre?”. O quadro 1 expõe algumas das principais respostas.

Quadro 1 - Resultados do segundo questionamento do QS.

Licenciandos	Respostas.
1	<i>“Entendi que ela é um comprimento de onda, que dependendo da frequência, ela se apresenta de uma determinada cor.”</i>
2	<i>“Aprendi que a luz que enxergamos consiste em uma pequena</i>

	<i>parte de todas as radiações eletromagnéticas.”</i>
3	<i>“Encontrei que a luz é uma onda eletromagnética.”</i>
4	<i>“Uma parte do espectro que é percebido pelo olho humano.”</i>

Fonte: Própria (2024).

Nota-se nesta segunda indagação, que os discentes possuem uma certa base em relação ao conceito abordado, tendo sido adquirido em pesquisas durante sua vivência. No entanto, percebe-se certas dificuldades em definir o que é a luz, na qual em conformidade com Júnior (2024), é um tipo de onda eletromagnética visível, formada por um campo magnético e um elétrico, que também possui a dualidade onda-partícula.

No que tange à terceira indagação do QS, foi perguntado “Você já teve curiosidade em pesquisar sobre o RGB?”. A partir dos dados coletados, notou-se que 53,6% dos estudantes de Química responderam sim, enquanto 46,4% não.

Com base nos dados supramencionados, percebe-se certo interesse dos graduandos em relação à temática proposta, todavia, também foi identificado algum desinteresse por grande parte do público. Logo, entende-se que muitos tiveram o primeiro contato com o tema na presente atividade.

Em consequente, complementando a pergunta anterior, a quarta questão do QS foi “O que você entende sobre a temática RGB?”. No qual, foram adquiridas algumas respostas expostas no quadro 2.

Quadro 2 - Respostas referentes à quarta pergunta do QS.

Licenciandos	Respostas
1	<i>“É um Sistema de Cores.”</i>
2	<i>“Não tenho conhecimento sobre assunto.”</i>
3	<i>“Entendo que a junção do ‘R’ vermelho, ‘G’ verde e ‘B’ azul cria novas cores.”</i>
4	<i>“Não, nunca ouvi falar no tema RGB.”</i>

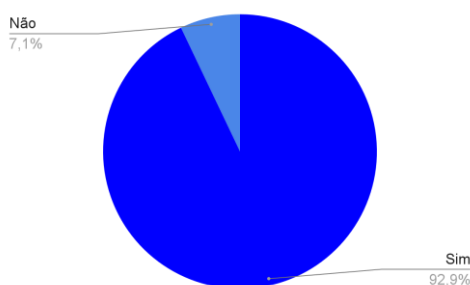
Fonte: Própria (2024).

Nota-se, a partir dos dados expostos no quadro 2, certa limitação dos licenciandos

inerente ao conhecimento básico do assunto, bastando-se no entendimento da sigla RGB e, que a junção das três cores geram uma nova cor. Naturalmente, percebe-se o desconhecimento do assunto por grande parte do público.

Em relação a quinta e penúltima indagação do QS, ela foi direcionada ao filme “*Le Bombeur*” no qual seu questionamento foi “Você já ouviu falar do filme ‘As duas Faces da Felicidade?’”. Onde, 92,9% dos licenciandos em Química informaram não conhecer o filme, e 7,1% demonstram conhecê-lo. O gráfico 2 ilustra os dados adquiridos.

Gráfico 2 - Percentual referente ao quinta questionamento do QS.



Fonte: Própria (2024).

No que tange a última pergunta do QS, que enfatiza a contextualização com o Cinema, em que perguntou “Você acha que o uso de obras audiovisuais (filmes, séries, animações e entre outros.) podem ser utilizadas para ensinar Química?”. Os dados levantados apontam que 96,4% dos estudantes de licenciatura concordam que a utilização do tema é plausível de ser contextualizado o estudo da Química, e especificamente, com o tema abordado. Apenas 3,6% acham que talvez seja interessante fazer essa contextualização.

A partir dos dados supracitados, percebe-se que os licenciandos entendem a necessidade de contextualização, na qual em concordância com Silva e Bedin (2023), é de fundamental importância o uso desse recurso para o ensino da Química, visto que, torna a prática dessa matéria significativa, deixando de ser uma disciplina que apenas “preenche espaço”. Nesse sentido, a contextualização deve permear toda a prática docente já que relaciona o conhecimento adquirido a sua origem e aplicabilidade.

Em sequência, no segundo momento, foi executada de forma *on-line* a palestra nomeada, *Um Estudo Químico das Cores Aditivas por meio de uma Análise cinematográfica*. E a partir do estabelecimento de conceitos científicos vinculados ao tema das cores aditivas, foi feita uma contextualização com o filme “As Duas Faces da Felicidade”.

As temáticas discutidas na palestra foram: definição de o que é a luz, saltos eletrônicos, espectro de luz, modelos de cores aditivas, o uso do RGB e uma análise cinematográfica.

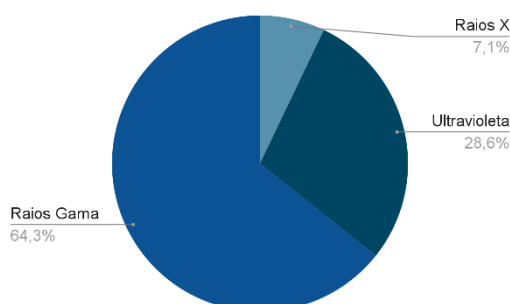
Figura 4 - Programa utilizado para contextualização do modelo RGB.

Fonte: Wallky.com (2023).

Conforme visto na Figura 4, foi utilizado no segundo momento, um programa que se baseia no modelo RGB de cores aditivas, no qual pode ser combinado diferentes valores para a formação de determinadas cores. Seu uso, teve como objetivo exemplificar o assunto visto de forma teórica, abrindo espaço para os presentes participarem da utilização do *software*.

Ademais, a prática interdisciplinar advinda da junção da disciplina de Química e de Cinema, criou um ambiente onde o alunado pode se tornar crítico e exigente de forma fundamentada, o tornando capaz de relacionar o conteúdo científico discutido em sala com os temas abordados na mídia a qual consome (Silva e Giordan. 2009).

Ao término da palestra, foi aplicado o QF, visando verificar a compreensão dos presentes em relação aos tópicos abordados na atividade. Com sua primeira indagação sendo relacionada ao espectro de luz, sendo ela “No espectro de luz, onde se localiza a maior energia em forma de frequência?” O Gráfico 3 expõe o percentual das respostas.

Gráfico 3 - Percentual das respostas oriundas do primeiro questionamento do QF.

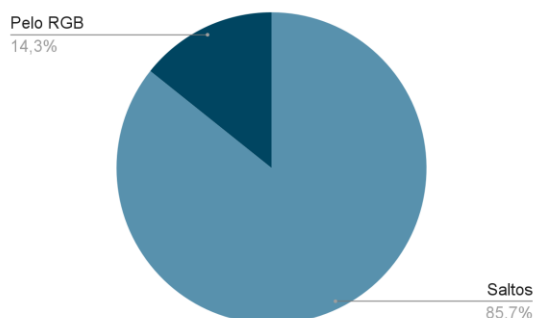
Fonte: Própria (2024).

Diante do que foi exposto, percebe-se que o alunado, a partir dos conhecimentos adquiridos na palestra em relação ao tema dos espectros de luz, conseguiu compreender as diferenças de energia de cada espectro. Notando-se pouca porcentagem de erro, com grande parte dos presentes entendendo o maior nível de energia dos Raios Gama e, assim assimilando

o conteúdo de forma significativa.

O segundo Questionamento do QF sondou o assunto dos Fogos de Artifício abordado na palestra. A pergunta foi, “Por qual motivo os Fogos de Artifício são coloridos?”. Possuindo uma maioria de acertos, o percentual das respostas foi de 85,7% para “Saltos Eletrônicos” e 14,3% responderam “pelo RGB”. O Gráfico 4 ilustra os dados adquiridos.

Gráfico 4 - Percentual das respostas oriundas do segundo questionamento do QF.

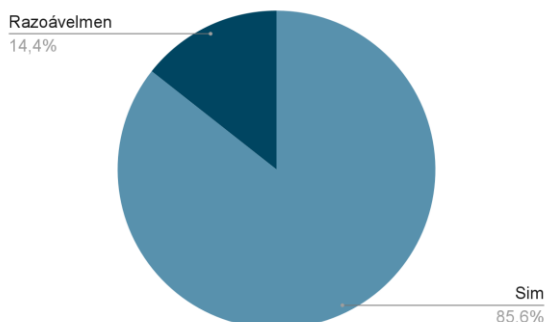


Fonte: Própria (2024).

A partir dos dados acima expostos, identificou-se certa confusão na minoria dos presentes, todavia, grande parte dos licenciandos conseguiu entender a causa das cores características dos Fogos de Artifício, nas quais são oriundas dos Saltos Eletrônicos dos elétrons excitados.

A terceira indagação do QF foi voltada ao *feedback* dos presentes em relação ao seu entendimento sobre as Cores Aditivas relacionadas ao Filme “As Duas Faces da Felicidade”. O questionamento foi, “Você conseguiu compreender a Química das Cores Aditivas por meio do filme "As Duas Faces da Felicidade"? O Gráfico 5 evidencia as respostas adquiridas.

Gráfico 5 - Percentual das respostas da terceira pergunta do QF.



Fonte: Própria (2024).

Entendeu-se a partir do que foi perguntado, que o público vislumbrou a importância da interdisciplinaridade da disciplina de Química com a arte do Cinema, visto que, o uso dessa prática de ensino além de desenvolver novos saberes, fomenta na educação maior proximidade com a realidade social, além de novas leituras socioculturais humanas. (Fazenda 2002 *apuid*

Oliveira *et al* 2018)

Diante da análise, que considera a correlação da arte cinematográfica feita a partir do filme “Le Bombeur”, foi meritório o método de abordagem, principalmente quando se propõe realizar um trabalho contextualizado e interdisciplinar, trazendo nessa narrativa a trama da grandiosa diretora Agnès Varda, que evidenciou as contradições de sua época, as quais foram discutidas na palestra, o que possibilitou uma maior profundidade nas discussões ocorridas.

Em seguida no QF, foi perguntado “Cite um exemplo da tecnologia RGB, utilizada no cotidiano”. Visando entender a relação feita pelos presentes ao conteúdo e seu cotidiano, prezando assim, pela contextualização da atividade. Algumas das respostas obtidas estão descritas no seguinte Quadro.

Quadro 3 - Respostas referentes à quarta questão do QF.

Licenciandos	Respostas
1	“Televisão e celular.”
2	“Monitores, celulares, aparelhos de TV.”
3	“A reprodução de cores em dispositivos eletrônicos como monitores de TV e computador.”
4	“Luz LED (aquelas que encontramos em festas)”

Fonte: Própria (2024).

Identificou-se que a contextualização do RGB com o cotidiano dos estudantes foi eficiente, gerando uma aprendizagem relacionada às suas vivências. Se conectando com os saberes de Almeida (*et al* 2008), no qual ressalta que a contextualização não é apenas citar exemplos, mas sim uma forma de tornar a aprendizagem significativa a partir da problematização de situações e, constantemente, buscando suas soluções.

Por fim, a última questão dos Questionário Final foi: “De 1 a 5 como você classifica a sua aprendizagem nessa apresentação?” Apontou-se que todos os presentes classificaram de forma positiva, sendo 55,1% classificando como excelente a sua aprendizagem na apresentação, 41,4% como ótima, e 3,6% como razoável.

A partir do que foi exposto, a atividade educacional foi realizada com sucesso, visto que a assimilação dos conteúdos por parte dos presentes foi exitosa. Assim, a palestra proporcionou uma experiência diferenciada para os licenciandos, que puderam experienciar os conceitos

químicos de maneira interdisciplinar e contextualizada. Logo o “ciclo de palestras” ministrado pelo PET Química é uma intervenção de muita aceitação aos novos moldes de troca de saberes para os licenciandos.

CONCLUSÕES

Perante o exposto no tópico anterior, o uso dos questionários de sondagem (QS) e final (QF) permitiu avaliar de forma eficiente o nível de interesse e compreensão dos licenciandos em relação aos temas envolvidos, como luz, núcleos aditivos e a tecnologia RGB, além de explorar a interdisciplinaridade entre Química e Cinema.

No contexto contemporâneo, a presença das tecnologias digitais é cada vez mais predominante em diversas esferas da vida, incluindo a educação. A integração de ferramentas audiovisuais no ensino de Química representa uma estratégia inovadora e hábil, pois permite que conceitos complexos sejam apresentados de maneira mais acessível e envolvente. O uso do filme intitulado “*Le Bombeur*” pôde comprovar isso, pois mostrou-se eficaz para contextualizar os conteúdos abstratos da Química.

Além disso, o uso de recursos audiovisuais possibilita uma abordagem interdisciplinar, conectando a Química a outras áreas do conhecimento, como a História e a Dramaturgia, bem como a contextos da vida cotidiana. Essa interconexão é crucial para o desenvolvimento do pensamento crítico e da curiosidade científica nos alunos.

Ademais, conclui-se que atividades como oficinas temáticas e palestras, desempenham um papel importante na ampliação dos horizontes, proporcionando uma perspectiva prática e aplicada que complementa os conteúdos inseridos na ementa das mais variadas disciplinas do curso superior, como também, no Ensino Médio.

Por fim, é crucial que os ambientes educacionais adotem uma abordagem diversificada, incluindo questionários, projetos e apresentações que não apenas testam o conhecimento teórico, mas também incentivam a aplicação prática e a reflexão crítica. Essa estratégia holística não só enriquece a formação dos alunos, mas também os prepara para enfrentar os desafios futuros com criatividade e responsabilidade social, promovendo uma educação mais integrada, significativa, motivadora e tantos outros adjetivos que estão contidos na proposta do ensino contemporâneo da Química.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, E, C, S. et al. Contextualização do ensino de química: motivando alunos de ensino médio. **XVI Encontro Nacional de Ensino de Química (XVI ENEQ) e X Encontro**

de Educação Química da Bahia (X EDUQUI), Salvador, BA, Brasil–17 a, v. 20, 2008.

BAZIN, A; O que é o cinema? **Ubu Editora LTDA - ME**, 2018.

BRIGHENTE, M, F; MESQUIDA, P. Paulo Freire: da denúncia da educação bancária ao anúncio de uma pedagogia libertadora. **Pro-Posições**, v. 27, n. 1, p. 155-177, 2016.

CARDOSO, K, K; OLIVEIRA, E, C; GRASSI, M, H: Interdisciplinaridade no Ensino de Química: Uma Proposta de Ação Integrada Envolvendo Estudos Sobre Alimentos. **Centro universitário Univates, Lajeado**, 2014.

CAVALCANTE, K. S. B. *et al.* Investigação Criminal E Química Forense: Espaço Não Formal De Aprendizagem Investigativa. Investigação Criminal e Química Forense. **Química Nova Escola**. São Paulo-SP, BR. vol. 42, nº 2, p. 129-135. maio, 2020.

COELHO, D, L; DE LIMA, S M. As contribuições da contextualização no ensino de química. **Aninc-Anuário do Instituto de Natureza e Cultura**, v. 3, n. 1, p. 129-131, 2020.

COELHO, J, C; MARQUES, C, A. Contribuições freireanas para a contextualização no ensino de Química. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 9, n. 1, p. 49-61, 2007.

DA CUNHA, M, B; GIORDAN, M. A imagem da ciência no cinema. **Química nova na escola**, v. 31, n. 1, 2009.

HOFFMANN, W. P. A importância do ensino remoto: Um relato da Universidade do Estado de Mato Grosso **Research Society and Development**, v. 9, n. 9, Set. 2020.

JESUS, A. S. L. *et al* A Química Dos Perfumes: Metodologia Investigativa Como Ferramenta Para O Ensino De Química. *Revista Insignare Scientia*, vol. 5, n. 4, Set./ Dez. 2022.

JÚNIOR, J, S, S. "O que é a luz?"; **Brasil Escola**. 2024 Disponível em:
<https://brasilestola.uol.com.br/o-que-e/fisica/o-que-e-a-luz.htm>.

LAGO, W, L, A; ARAÚJO, J M; SILVA, L, B. Interdisciplinaridade e ensino de ciências: perspectivas e aspirações atuais do ensino. **Saberes: Revista interdisciplinar de Filosofia e Educação**, n. 11, 2015.

MARIE M; A NOUVELLE VAGUE. **Significação: Revista de Cultura Audiovisual**, v. 30, n. 19, p. 165-180, 2003.

MARTINS, G, B. C.; SUCUPIRA, R, R.; SUAREZ, P, A, Z. A química e as cores. *Revista Virtual de Química*, v. 7, n. 4, p. 1508-1534, jul./ago. 2015.

MULVEY, L: Visual pleasure and narrative cinema. **Media and cultural studies: Keywords**, p. 342-352, 2006.

OLIVEIRA, A, L. *et al.* O jogo educativo como recurso interdisciplinar no ensino de Química. **Química nova na escola**. 2018.

RAIMONDI, A. C; RAZZOTO, E. S. Aprendizagem Baseada em Problemas no Ensino de

Química Analítica Qualitativa. **Revista Insignare Scientia**, vol. 3, n.2, 2020.

SABIONI, A; “Cores aditivas e subtrativas”; **Infoescola**, 2022. Disponível em:
infoescola.com/artes/cores-aditivas-e-subtrativas/#google_vignette

SILVA, C, S; BEDIN, E. A contextualização no Ensino de Química por Meio de Séries
Televisivas. **Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas**, [S. l.], v. 24, n. 1, p. 02–
13, 2023. DOI: 10.17921/2447-8733.2023v24n1p02-13.

SOUZA, J, A; IBIAPINA, B, R, S: Contextualização no Ensino de Química e suas Influências
para a Formação da Cidadania. **Revista Ifes Ciência**, [S. l.], v. 9, n. 1, p. 01–14, 2023.
STAMATO, A, B, T; STAFFA, G; VON ZEIDLER, J, P. A influência das cores na
construção audiovisual. In: **XVIII Congresso de Ciências da Comunicação na Região
Sudeste**. 2013.

TIRLONI, M.; MACHADO, C. C. Uma Proposta para auxiliar pessoas com deficiência visual
e daltonismo a identificar cores e suas possíveis combinações. **Simpósio de Ciência,
Inovação e Tecnologia**, p. 9, 2018.

WARTHA, E. J., SILVA, E. D., e BEJARANO, N. R. R. (2013). Cotidiano e
contextualização no ensino de química. **Química nova na escola**, 35(2), 84-91.

Submetido em: 20/10/2024

Aceito em: 29/11/2024

Publicado em: 30/12/2024

Avaliado pelo sistema *double blind review*

**FORMAÇÃO DE PROFESSORES E INCLUSÃO:
METÁFORA DA BIPIRÂMIDE TRIANGULAR NO
PLANEJAMENTO DE AULAS INCLUSIVAS DE
QUÍMICA PARA OUVINTES E SURDOS**

**FORMACIÓN DE PROFESORES E INCLUSIÓN:
METÁFORA DE LA BIPIRÁMIDE TRIANGULAR EN
LA PLANIFICACIÓN DE CLASES INCLUSIVAS DE
QUÍMICA PARA OYENTES Y SORDOS**

**TEACHER TRAINING AND INCLUSION:
TRIANGULAR BIPYRAMID METAPHOR IN THE
PLANNING OF INCLUSIVE CHEMISTRY LESSONS
FOR HEARING AND DEAF STUDENTS**

DOI: <https://doi.org/10.31692/2595-2498.v7i3.396>

JOSÉ GUILHERME GOMES QUEIROZ

Graduando em Química, Instituto Federal da Paraíba (IFPB), Campus Sousa, queiroz.guilherme@academico.ifpb.edu.br

JAELSON MARQUES MARTINS

Graduando em Química, Instituto Federal da Paraíba (IFPB), Campus Sousa, jaelson.martins@academico.ifpb.edu.br

JOSÉ RENATO GOMES LOPES

Doutorando em Química, Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Campus Joinville, jose.lopes10@edu.udesc.br

AFONSO SERAFIM JACINTO

Mestre em Informática, Instituto Federal da Paraíba (IFPB), Campus Cajazeiras, afonso.serafim@ifpb.edu.br

CARLOS ALBERTO DA SILVA JÚNIOR

Doutor em Química, Instituto Federal da Paraíba (IFPB), Campus Sousa, carlos.alberto@ifpb.edu.br



RESUMO

A educação é um direito fundamental para o desenvolvimento pleno do cidadão. No contexto do Ensino de Química, a inclusão na formação de professores enfrenta desafios, especialmente devido ao despreparo docente e, no caso de estudantes surdos, à falta de sinais-termo específicos na Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS). Diante dessa problemática, este trabalho teve como objetivo analisar a Metáfora da Bipirâmide Triangular (MBT) como uma ferramenta didática para subsidiar o planejamento de aulas potencialmente inclusivas no âmbito da formação de professores. Na MBT, o conhecimento químico é estruturado em cinco níveis de representação: simbólico, microscópico, macroscópico, elemento humano e inclusão. A pesquisa, de natureza quali-quantitativa, foi conduzida em três etapas: (1) aplicação de um pré-teste, (2) ministração de aulas sobre a MBT, nas quais onze licenciandos em Química prepararam suas propostas de aulas de forma colaborativa, e (3) aplicação de um pós-teste. Os resultados evidenciaram que a utilização da MBT estabeleceu condições favoráveis à elaboração de práticas pedagógicas mais acessíveis para ouvintes e surdos, demonstrando, por meio dos dados do pós-teste, que os estudantes mobilizaram seus conhecimentos para o desenvolvimento de aulas potencialmente inclusivas. Como perspectiva, é fundamental divulgar e discutir amplamente a MBT para promover o planejamento, a execução e a avaliação de abordagens inclusivas no Ensino de Química, enquanto refletimos criticamente sobre nossa formação como professores. A inclusão deve ser uma prioridade em nossa prática pedagógica.

Palavras-chave: acessibilidade; inclusão escolar; formação de professores; educação química.

RESUMEN

La educación es un derecho fundamental para el pleno desarrollo de los individuos. En la educación química, la formación inclusiva de profesores enfrenta desafíos debido a la falta de preparación de los docentes y la carencia de términos específicos en la Lengua de Señas Brasileña (LSB) para estudiantes sordos. Este estudio tuvo como objetivo analizar la Metáfora de la Bipirâmide Triangular (MBT) como una herramienta didáctica para ayudar en la planificación de lecciones inclusivas en la formación docente. La MBT estructura el conocimiento químico en cinco niveles de representación: simbólico, microscópico, macroscópico, elemento humano e inclusividad. La investigación se llevó a cabo en tres etapas: (1) administración de un pre-test, (2) entrega de lecciones sobre la MBT, en las que once estudiantes de química desarrollaron colaborativamente sus propuestas de lecciones, y (3) administración de un post-test. Los resultados mostraron que el uso de la MBT creó condiciones favorables para desarrollar prácticas de enseñanza más accesibles para estudiantes oyentes y

sordos, como lo indica la data del post-test, que evidencia que los estudiantes aplicaron sus conocimientos para crear lecciones potencialmente inclusivas. En el futuro, es esencial difundir y discutir ampliamente la MBT para mejorar la planificación, ejecución y evaluación de enfoques inclusivos en la educación química, al mismo tiempo que reflexionamos críticamente sobre nuestra propia formación como educadores. La inclusión debe ser una prioridad en nuestras prácticas de enseñanza.

Palabras clave: accesibilidad; inclusión escolar; formación de docentes; educación química.

ABSTRACT

Education is a fundamental right for the full development of individuals. In Chemistry Education, inclusive teacher training faces challenges due to teacher unpreparedness and the lack of specific sign-terms in Brazilian Sign Language (BSL) for deaf students. This study aimed to analyze the Triangular Bipyramid Metaphor (TBM) as a didactic tool to aid in planning inclusive lessons for teacher training. The TBM

structures chemical knowledge into five levels of representation: symbolic, microscopic, macroscopic, human element, and inclusivity. The research was conducted in three stages: (1) administering a pre-test, (2) delivering lessons on the TBM, where eleven chemistry students collaboratively developed their lesson proposals, and (3) administering a post-test. The results showed that using the TBM created favorable conditions for developing more accessible teaching practices for both hearing and deaf students, as evidenced by

the post-test data indicating that students applied their knowledge to create potentially inclusive lessons. In the future, it is essential to widely disseminate and discuss the TBM to improve the planning, execution, and evaluation of inclusive approaches in Chemistry Education, while also reflecting critically on our own training as educators. Inclusion should be a priority in our teaching practices.

Keywords: accessibility; school inclusion; teacher training; chemical education.

INTRODUÇÃO

Na década de 1960, as discussões sobre a inclusão de pessoas com deficiência (PcD) no Brasil se intensificaram, impulsionadas pelo aumento das matrículas desse público, o que levou à criação de cursos de capacitação para profissionais da educação (SECUNDINO; SANTOS, 2023). Atualmente, observa-se um aumento no ingresso de estudantes surdos em escolas regulares. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o Censo Escolar de 2022 registrou 61.594 matrículas de alunos surdos na Educação Básica em instituições regulares (BRASIL, 2023).

No Brasil, o principal meio de comunicação utilizado pela comunidade surda é a Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS). O Decreto Governamental 5.626 estabelece a inclusão da disciplina de LIBRAS em todas as esferas de ensino, trazendo inovações significativas para a educação de surdos (MENESES; FEITOSA, 2015). A aprendizagem da LIBRAS exige memória visual, expressão facial e corporal, além de agilidade manual (MENESES; FEITOSA, 2015). Segundo Lima et al. (2022), o trabalho docente deve estar alinhado com os aspectos visuais, de modo a assegurar a acessibilidade às informações e ao conhecimento.

Embora as políticas educacionais inclusivas para estudantes surdos tenham avançado na garantia de direitos, persiste a preocupação de que os esforços para a democratização do ensino e a universalização do acesso à educação ainda sejam insuficientes para combater a exclusão (BARROS, 2022; SOUZA et al., 2022; VELOZO et al., 2022; 2023). Barros (2022) aponta que os estudantes surdos enfrentam dificuldades no processo de aprendizagem, especialmente na disciplina de Química, devido a diferentes barreiras, como o despreparo da maioria dos professores para atuar adequadamente no contexto da educação inclusiva.

Na disciplina de Química, diversos termos científicos utilizados nas línguas orais ainda não estão incorporados ao léxico da LIBRAS, dificultando a compreensão de conceitos

químicos pelos discentes surdos. Isso evidencia a necessidade da criação de termos técnicos relacionados a esses conceitos em LIBRAS (STADLER, 2019; CAMPOS et al., 2022; VELOZO et al. 2024b; DA SILVA JÚNIOR et al., 2024).

Neste contexto educacional, diferentes modelos didáticos podem ser utilizados na formação de professores. Em 1993, Alex H. Johnstone propôs um modelo de ensino que abrange diferentes níveis de conhecimento, representados por um triângulo com três componentes básicos: simbólico, macroscópico e submicroscópico (JOHNSTONE, 1993). Posteriormente, Peter Mahaffy adaptou essa representação para um tetraedro, acrescentando um vértice denominado elemento humano, que ressalta a importância do contexto na era tecnológica (MAHAFFY, 2004).

Diante da ausência de representações adequadas para a educação inclusiva em Química, Da Silva Júnior (2023) realizou uma nova adaptação, introduzindo um vértice adicional denominado de inclusão, transformando o tetraedro em uma bipirâmide trigonal. Assim, em 2023 surgiu a representação imagética conhecida como Metáfora da Bipirâmide Triangular - MBT (DA SILVA JÚNIOR, 2023). Na formação de professores, o uso da MBT pode favorecer o planejamento e a execução de propostas didáticas potencialmente inclusivas tanto com alunos ouvintes quanto com alunos surdos (DA SILVA JÚNIOR et al., 2023; CAMPOS et al., 2023; VELOZO et al., 2024c).

Portanto, este trabalho teve como objetivo analisar a MBT como uma ferramenta didática para subsidiar o planejamento de aulas potencialmente inclusivas no âmbito da formação de professores de Química.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

INCLUSÃO E INTEGRAÇÃO: DISTINÇÕES E IMPLICAÇÕES NO CONTEXTO ESCOLAR

No contexto escolar, é fundamental reconhecer as diversidades educacionais existentes, pois apenas abrir as portas da escola não é suficiente para atender às necessidades individuais dos estudantes. Nesse sentido, surge a questão: qual é a diferença entre inclusão e integração? Antes de respondê-la, é importante compreender a distinção entre segregação e exclusão.

No processo educativo, a exclusão ocorre quando o aluno, com ou sem deficiência, não tem acesso à educação em nenhum nível de ensino, ou seja, o estudante é privado de qualquer forma de relação com a escola (DA SILVA JÚNIOR, 2023; VELOZO et al., 2024a). Por sua vez, a segregação ocorre quando os estudantes têm a oportunidade de participar apenas de locais exclusivos para estudantes com deficiência ou sem deficiência. Da Silva Júnior (2023) afirma

que, neste cenário, a exclusão ainda persiste, pois as escolas especiais atendem apenas os discentes com deficiência.

Na integração, o discente é incluído parcialmente em escolas regulares, porém com muitas dificuldades e inadaptação. Segundo Da Silva Júnior (2023), a integração ocorre quando um estudante com deficiência pode acessar uma escola regular para seus estudos, mas encontra diversas barreiras no processo de ensino. Por sua vez, Mantoan (1997) classifica a integração escolar, como uma forma condicional de inserção em que vai depender do aluno, ou seja, do nível de sua capacidade de adaptação às opções do sistema escolar, a sua integração, seja em uma sala regular, uma classe especial, ou mesmo em instituições especializadas. Assim sendo, Mantoan (1997) indica que os alunos com deficiência têm de se adaptar ao sistema escolar, e não a escola, oferecendo condições de permanência e aprendizagem.

Quanto à inclusão, Campos et al. (2023) argumentam que a inclusão escolar vai além da simples integração e caracteriza-se como uma oportunidade de progredir ao ajudar os estudantes a reconhecerem seu potencial. Segundo Mantoan (2003, p. 16), a “inclusão implica em uma mudança de perspectiva educacional, pois não atinge apenas alunos com deficiência e os que apresentam dificuldades de aprender, mas todos os demais, para que obtenham sucesso na corrente educativa geral”. Nesta perspectiva, Borges et al. (2012) defendem que todos os estudantes independentemente das diferenças e desigualdades que possuam devem compartilhar o mesmo contexto de sala de aula, mesmo que de forma adaptada.

Sendo assim, nesta pesquisa defendemos que a principal diferença entre integração e inclusão está na abordagem educativa: enquanto a integração apenas insere parcialmente o discente com deficiência na escola regular, exigindo sua adaptação ao sistema, a inclusão promove mudanças estruturais para atender às necessidades de todos os estudantes.

FORMAÇÃO DOCENTE PARA PRÁTICAS INCLUSIVAS NA EDUCAÇÃO EM QUÍMICA

No âmbito educacional, o professor desempenha um papel indispensável, sendo responsável por receber e habilitar os estudantes com deficiência que chegam à escola/universidade (KRUGER; PASTORIZA, 2021). Contudo, de acordo com Padilha (2015), a formação dos professores ainda representa um desafio para a implementação do trabalho pedagógico inclusivo.

Para atender às necessidades dos discentes de forma abrangente, é necessária uma formação crítica e reflexiva de professores, que contribua para melhores resultados de uma educação inclusiva de qualidade. Segundo Pinola e Prette (2014), a formação e a atuação

docente no contexto educacional inclusivo exigem conhecimentos curriculares, mas também habilidades de reflexão sobre sua prática e outras tantas habilidades na condução da ação educativa.

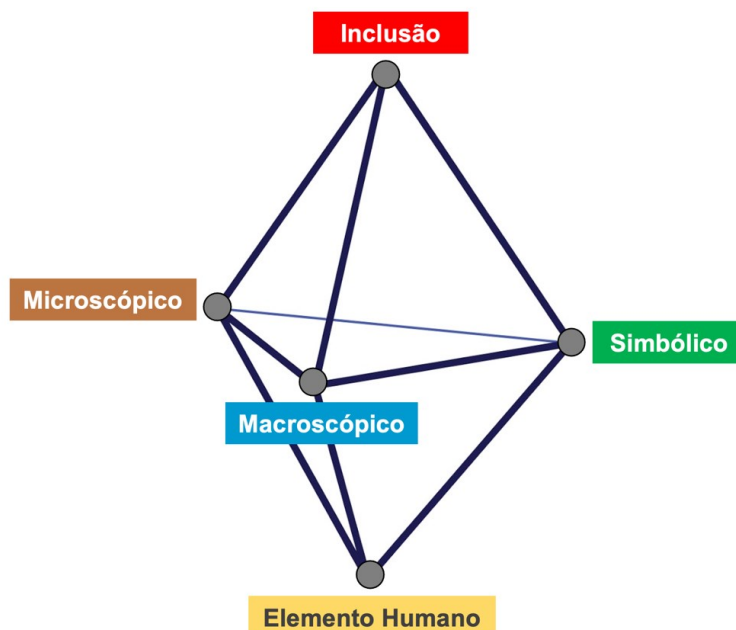
Conforme Magalhães (1999), em uma pesquisa realizada com professores e diretores de uma rede municipal de educação do Rio de Janeiro, a formação docente foi destacada como fundamental para a implementação de propostas inclusivas. Oliveira et al. (2011) concluíram que das 16 universidades federais brasileiras que oferecem licenciaturas na área de Ciências Exatas, apenas três possuíam disciplinas obrigatórias sobre inclusão em suas matrizes curriculares. A situação torna-se mais desafiadora quando se refere à disciplina de Química, frequentemente considerada de difícil compreensão, o que representa um desafio adicional para o Ensino de Química para surdos (TAVARES, 2021; VELOZO et al., 2024b).

Portanto, trabalhar a inclusão na formação de professores de Química é essencial para atender às necessidades de todos os estudantes, promovendo uma compreensão da educação inclusiva e fortalecendo práticas pedagógicas que valorizem as diferentes habilidades dos educandos (BARBOSA & BESERRA, 2021). Nesse contexto, o uso de ferramentas didáticas que estimulem esse debate nos cursos de formação de professores é imprescindível. A adoção de recursos específicos sobre inclusão não apenas amplia a compreensão desse conceito, mas também prepara futuros docentes para desenvolver estratégias pedagógicas potencialmente inclusivas, promovendo maior acessibilidade e equidade no ensino-aprendizagem.

A METÁFORA DA BIPIRÂMIDE TRIANGULAR (MBT) COMO FERRAMENTA DE AVALIAÇÃO NO ENSINO INCLUSIVO DE QUÍMICA

A inclusão no Ensino de Química promove a diversidade e a valorização das diferentes perspectivas e experiências dos estudantes (BORGES et al., 2012). A partir das experiências diárias que vivencia, o discente desenvolve habilidades e competências iniciais que o desperta para atuar no que se pode considerar o verdadeiro “chão da escola” (SANTOS; GONÇALVES, 2022). Entretanto, para que haja a efetiva consolidação do que a legislação exige (BRASIL, 2015), são necessários alguns esforços e preparos por parte das unidades escolares e especialmente de seu corpo docente, já que estes vão lidar diretamente com as PcD na sala de aula (OLIVEIRA et al., 2011).

Assim, visando tornar o conteúdo educacional mais acessível, Da Silva Júnior (2023) propõe a Metáfora da Bipirâmide Triangular (MBT), que descreve os cinco níveis de representação da Química, conforme ilustrado na Figura 1.

Figura 01 - Níveis de representação na Metáfora da Bipirâmide Triangular (MBT).

Fonte: Adaptado de Da Silva Júnior (2023).

Conceitualmente, a MBT representa uma evolução teórica a partir do triângulo de Johnstone e do tetraedro de Mahaffy. Sua configuração é apresentada por uma bipirâmide triangular, cujos cinco vértices correspondem a diferentes formas de representação do conhecimento químico: simbólica (comunicativa), microscópica (teórica), macroscópica (fenomenológica), humana (contextual) e inclusiva (acessível). Essa estrutura multidimensional amplia a compreensão e representação da Química ao integrar perspectivas diversas no processo de ensino-aprendizagem (DA SILVA JÚNIOR *et al.*, 2023; 2024; CAMPOS *et al.*, 2023; VELOZO *et al.*, 2023, 2024a).

Recentemente, Velozo *et al.* (2024) aplicaram uma sequência didática em uma turma do curso integrado de Meio Ambiente no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB), Campus João Pessoa, composta por 36 estudantes, dos quais 33 eram ouvintes e 3, surdos. O estudo apresentou a MBT como uma alternativa para promover um ensino de Química inclusivo e significativo, buscando não apenas ampliar o acesso, mas também enriquecer a experiência educativa por meio de abordagens mais acessíveis e integradas ao contexto da Educação Química. Os autores concluíram que a utilização da MBT potencializou o acesso ao conhecimento por parte de discentes surdos e ouvintes, ao proporcionar uma perspectiva multidimensional que enriqueceu o processo de ensino-aprendizagem. Ademais, essa abordagem contribuiu para o desenvolvimento de saberes tanto entre os estudantes quanto entre os docentes, promovendo práticas pedagógicas mais inclusivas (VELOZO *et al.*, 2024b).

Neste contexto, a inclusão no Ensino de Química consiste em ampliar e assegurar o

acesso para grupos historicamente excluídos em razão de fatores como deficiência, classe social, faixa etária ou etnia, promovendo a democratização do ensino (RODRIGUES et al., 2022). Campos et al. (2023) argumentam que compartilhar conhecimento de forma inclusiva e significativa requer a adoção de recursos multimodais, a adaptação de materiais didáticos e a aplicação de abordagens pedagógicas diferenciadas. Assim, os cinco vértices da MBT abrangem tais aspectos e se complementam, fomentando o Ensino Inclusivo de Química. Este trabalho, portanto, tem como objetivo analisar a MBT como ferramenta didática para subsidiar o planejamento de aulas potencialmente inclusivas na formação de professores de Química.

METODOLOGIA

A pesquisa realizada é de natureza quali-quantitativa (FIGUEIREDO; SOUZA, 2008; SOUZA; KERBAUY, 2017). Segundo Souza e Kerbauy (2017), essa abordagem controla vieses qualitativos e quantitativos por meio dos agentes da investigação, permitindo identificar variáveis específicas e oferecer uma visão abrangente do fenômeno. Além disso, enriquece constatações obtidas em condições controladas com dados coletados no contexto natural da ocorrência.

Foram utilizados três questionários, uma ficha de análise científico-epistemológica adaptada da literatura (BEGO, 2016) e os *slides* elaborados pela turma como instrumentos de pesquisa. Participaram voluntariamente 11 (onze) graduandos de um curso de Licenciatura em Química de uma universidade pública no Brasil. Para verificar o conhecimento prévio da turma sobre temas como o triângulo de Johnstone, o tetraedro de Mahaffy e a MBT, aplicou-se inicialmente um pré-teste. As questões do pré-teste estão apresentadas no Quadro 1.

Quadro 01 - Questões do pré-teste.

Número	Questão
1	O que é inclusão?
2	Existe diferença entre inclusão e integração? Justifique.
3	O que você entende sobre o triângulo de Johnstone?
4	O que você entende sobre o tetraedro de Mahaffy?
5	O que você entende sobre a Metáfora da Bipirâmide Triangular (MBT)?
6	Como a Química pode ser mais inclusiva?
7	Qual é a diferença entre exclusão, segregação, integração e inclusão?

Fonte: Autoria própria (2024).

Posteriormente, foram realizadas aulas expositivas e dialogadas sobre os pressupostos da Educação Inclusiva e diferentes modelos didáticos no Ensino de Química. Após as aulas, os estudantes preencheram uma ficha de análise científico-epistemológica, considerando como abordariam os vértices da MBT em uma aula para uma turma de Ensino Médio com alunos

ouvintes e surdos. Além disso, os licenciandos prepararam os *slides* dessa aula em equipes, de forma colaborativa. No Quadro 2, apresenta-se a ficha de análise científico-epistemológica.

Quadro 02 - Análise científico-epistemológica.

Número	Item
1	Conteúdo programático da aula.
2	Pré-requisitos para a aula.
3	Orientações curriculares oficiais sobre o tema.
4	Conteúdos conceituais. -Identificação dos fatos de interesse (nível fenomenológico). -Identificação dos fatos de interesse (nível teórico e simbólico). -Contextualização dos fatos de interesse (nível elemento humano). -Adaptações inclusivas (nível inclusão).
5	Referências.

Fonte: Adaptado de Bego (2016).

Por fim, foi realizado um pós-teste, que consistiu na aplicação do questionário do pré-teste para avaliar a progressão dos discentes em relação ao conteúdo ministrado. Também foi aplicado um questionário de três itens em escala *Likert*, com as opções “concordo fortemente”, “concordo parcialmente”, “neutro”, “discordo parcialmente” e “discordo fortemente”, para verificar a percepção da turma sobre a utilização da MBT no planejamento de aulas potencialmente inclusivas no Ensino de Química.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

AVALIAÇÃO DOS CONHECIMENTOS PRÉVIOS DOS LICENCIANDOS EM QUÍMICA

Os resultados do pré-teste indicaram que a turma desconhecia conceitos fundamentais relacionados à pesquisa, como a MBT (DA SILVA JÚNIOR, 2023), mas apresentava diferentes visões sobre a inclusão. Na primeira questão, que investigava a compreensão desse termo, cinco alunos afirmaram que a inclusão consiste em proporcionar as mesmas oportunidades para pessoas com e sem deficiência. Para preservar a identidade dos participantes, utilizamos a codificação de A1 a A11.

As respostas da turma refletiram diferentes perspectivas. Por exemplo, A1 afirmou: “*Inclusão é inserir pessoas que não têm oportunidade, seja por deficiência, cor ou sexualidade, permitindo-lhes acesso à educação ou projetos sociais.*” Por sua vez, A2 escreveu: “*É abrir caminho para todos, tanto para pessoas com deficiência quanto para as sem deficiência, de forma que sejam incluídas abertamente.*” Por fim, A3 definiu o conceito como “*o ato de incluir*

algo em um determinado espaço ou ambiente, de modo igual para todos que nele estão inseridos.”

Com base nas respostas, observamos que, em geral, a inclusão foi compreendida principalmente como um princípio social, enfatizando a igualdade de oportunidades em um mesmo espaço e sugerindo que o simples ato de incluir seria suficiente para combater a exclusão. Destacamos ainda que cinco estudantes associaram inclusão à necessidade de adaptar práticas pedagógicas para atender discentes com deficiência, enquanto apenas um participante declarou não saber o que era inclusão. De acordo com Campos et al. (2023), essa temática precisa ser trabalhada no contexto da formação de professores para que mais propostas alinhadas à perspectiva inclusiva sejam desenvolvidas.

Ao serem questionados sobre o triângulo de Johnstone (1993), sete estudantes afirmaram ter ouvido falar sobre o conceito, mas não souberam explicá-lo adequadamente. Três alunos admitiram desconhecê-lo por completo, e apenas um conseguiu mencioná-lo parcialmente, identificando dois dos três níveis de representação propostos por Johnstone (1993). Esse licenciando declarou: *“Seria uma geometria de pontas onde cada uma delas representa um elemento, sendo eles: microscópico, macroscópico...”* [A3]. As respostas revelam uma compreensão limitada e fragmentada, indicando a necessidade de aprofundamento desse conceito na formação docente.

Situação semelhante foi observada em relação ao tetraedro de Mahaffy (2004). Dez estudantes disseram desconhecer essa representação, enquanto apenas um demonstrou algum entendimento prévio. Esse discente explicou: *“É uma figura geométrica de 4 pontas seguida dos três elementos do triângulo de Johnstone com a implementação de mais um, o elemento humano”* [A3]. Embora tenha apresentado uma noção básica, essa resposta mostra que o conceito ainda é pouco explorado na formação inicial, o que reforça a importância de abordá-lo para conectar o conhecimento químico ao contexto humano e social (MAHAFFY, 2004; VELOZO et al., 2024c)

Quando perguntados sobre a MBT, todos os licenciandos afirmaram nunca ter ouvido falar do conceito, o que demonstra a falta de familiaridade com essa representação imagética, ainda recente no Ensino de Química (DA SILVA JÚNIOR, 2023). Essa lacuna indica que representações mais inovadoras, como a MBT, não estão sendo devidamente inseridas nos currículos, limitando o desenvolvimento de estratégias pedagógicas que articulem diferentes dimensões do conhecimento e favoreçam práticas mais inclusivas.

Além disso, ao serem indagados sobre “Como a Química pode ser mais inclusiva?”, as respostas evidenciaram a ausência de modelos didáticos que orientassem os estudantes na

elaboração de propostas pedagógicas. Essa falta de clareza quanto às estratégias de inclusão revela uma lacuna na formação dos futuros professores, que, embora reconheçam a relevância do tema, não se sentem preparados para aplicá-lo em suas práticas.

Esses resultados do pré-teste evidenciam que a abordagem proposta pela pesquisa é fundamental para a formação docente, uma vez que os licenciandos carecem de conhecimentos específicos para planejar aulas potencialmente inclusivas. A inserção de conceitos como o triângulo de Johnstone (1993), o tetraedro de Mahaffy (2004) e a MBT (DA SILVA JÚNIOR, 2023) pode ampliar o repertório pedagógico dos futuros professores e prepará-los para enfrentar os desafios da educação contemporânea, promovendo práticas mais acessíveis e equitativas.

DESENVOLVIMENTO DE AULAS POTENCIALMENTE INCLUSIVAS NO ENSINO DE QUÍMICA

Foi realizada uma sequência de aulas com o objetivo de explicar os modelos didáticos propostos por Johnstone (1993), Mahaffy (2004) e Da Silva Júnior (2023), que são representados, geométrica e respectivamente, por um triângulo, um tetraedro e uma bipirâmide triangular. Essas abordagens buscam esclarecer os diferentes níveis de conhecimento aplicáveis ao Ensino de Química. Ao longo do tempo, essas representações sofreram adaptações, visando tornar o ensino mais visual, sistêmico e potencialmente inclusivo, facilitando a compreensão dos estudantes e promovendo uma educação acessível a todos (DA SILVA JÚNIOR *et al.*, 2024).

Após as aulas introdutórias, a turma foi dividida em quatro grupos, identificados como G1, G2, G3 e G4, que receberam a tarefa de planejar aulas para uma turma composta por alunos ouvintes e surdos. Para isso, os grupos preencheram uma ficha de análise científico-epistemológica (Quadro 2), selecionando conteúdos programáticos relevantes e utilizando orientações curriculares adequadas. Cada grupo deveria preparar uma apresentação em *slides* que explorasse os cinco níveis de representação na MBT. O tema das aulas foi de livre escolha, desde que fosse voltado ao Ensino Médio e contemplasse tanto alunos ouvintes quanto surdos, promovendo assim a inclusão.

Durante o planejamento, os licenciandos elaboraram materiais pedagógicos considerados “potencialmente inclusivos”, uma vez que esta pesquisa não contemplou a validação formal desses recursos. Conforme destacado por Da Silva Júnior *et al.* (2024), é mais adequado utilizar o termo “recursos potencialmente inclusivos”, pois um material pode ser inclusivo para alguns alunos, mas não para outros. Portanto, a inclusão genuína requer uma abordagem adaptativa que leve em consideração as necessidades específicas de cada estudante.

Os grupos G1, G2 e G4 conseguiram incorporar o nível de inclusão em ao menos um *slide*, utilizando a tradução do português para a LIBRAS e explorando diferentes recursos imagéticos para facilitar o ensino. Em contrapartida, o G3, que escolheu o tema “Cinética Química”, não conseguiu representar de forma satisfatória o nível inclusivo, revelando desafios na aplicação prática da proposta. Esse dado evidencia a dificuldade que alguns licenciandos enfrentam ao criar estratégias didáticas inclusivas.

Mais especificamente, G1 elaborou uma aula sobre a relação entre radioatividade, saúde e meio ambiente, destacando tanto os benefícios quanto os riscos da radioatividade para a sociedade e o meio ambiente, conforme ilustrado na Figura 2. Nos *slides*, foi utilizada a datilologia como recurso comunicativo em LIBRAS. Embora a criação de sinais-termo seja desejável, a datilologia se mostrou relevante, pois, segundo Velozo et al. (2024), as barreiras linguísticas enfrentadas pelos surdos ainda são uma das principais causas da evasão escolar desse público no Brasil.

Figura 2 - *Slide* de aula sobre radioatividade envolvendo a MBT.



Fonte: Autoria própria (2024).

Conforme ilustrado na Figura 3, a proposta do G4 destacou-se por abordar o tema “Tipos de Reações Químicas”, explorando de maneira clara e integrada os cinco níveis da MBT: microscópico, macroscópico, simbólico, elemento humano e inclusão. Todos os *slides* da apresentação continham textos em português e tradução para LIBRAS, promovendo acessibilidade para ouvintes e surdos. Além disso, em geral, o nível microscópico foi representado por desenhos de moléculas, o simbólico por equações químicas e o nível macroscópico pela exibição de vídeos com experimentos, demonstrando uma aplicação pedagógica consistente da MBT.

Figura 3 - Slide de aula sobre tipos de reações químicas envolvendo a MBT.



Fonte: Autoria própria (2024).

Esses dados demonstraram que todas as equipes conseguiram utilizar a MBT como ferramenta didática na preparação de suas aulas e exploraram, de certa forma, os cinco níveis de representação no Ensino de Química. Esse resultado representa um significativo avanço no debate sobre a inclusão na formação de professores, indicando que, a priori, os licenciandos estão mais preparados para enfrentar os desafios da diversidade em sala de aula.

AVALIAÇÃO DO CONHECIMENTO FINAL DOS LICENCIANDOS EM QUÍMICA

Por fim, foi aplicado um questionário de pós-teste para avaliar a progressão dos discentes. As mesmas questões utilizadas no pré-teste foram reaplicadas, permitindo uma análise comparativa dos resultados. Na Figura 4, apresentamos uma nuvem de palavras que destaca os termos mais frequentes nas respostas sobre o que seria inclusão. Os termos “inclusão”, “alunos”, “incluir”, “todos” e “PCD” foram os mais recorrentes, refletindo um entendimento mais abrangente da educação inclusiva como um direito para todos.

Figura 4: Nuvens de palavras das respostas para a pergunta sobre o que seria inclusão.



Fonte: Autoria própria (2024).

Em comparação ao pré-teste, os licenciandos demonstraram um progresso no conhecimento sobre o tema, incluindo a citação de legislação pertinente. Além disso, a citação de exemplos nas respostas sugere um entendimento mais holístico sobre a inclusão. Ademais, a turma também apresentou melhores resultados quando questionada sobre conceitos como o triângulo de Johnstone (1993), o tetraedro de Mahaffy (2004) e a MBT, proposta por Da Silva Júnior (2023). Esse último modelo didático, não apenas compreendido teoricamente, foi aplicado no planejamento de aulas, evidenciando sua utilidade prática na Educação Química. As experiências realizadas durante as aulas demonstraram que a MBT é uma ferramenta eficaz para promover a inclusão. Segundo Velozo et al. (2024), essa abordagem experiencial impacta de maneira duradoura a prática docente.

Por sua vez, os resultados do questionário em escala *Likert* demonstraram que 72,7% dos discentes concordaram fortemente e 27,3% concordaram parcialmente que (i) a MBT aperfeiçoou o conhecimento sobre inclusão, (ii) fez refletir sobre o desenho universal na sala de aula, e (iii) a sua aplicabilidade aperfeiçoou a habilidade de lidar de forma protagonista com a ausência de materiais didáticos acessíveis no Ensino de Química. Esses dados não apenas evidenciam uma melhora teórica, mas também destacam o potencial do uso da MBT como ferramenta didática na formação dos licenciandos. Assim, todos os grupos conseguiram

explorar os cinco níveis de representação da MBT, representando um avanço significativo no debate sobre inclusão na formação de professores de Química.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta pesquisa, defendemos que a principal diferença entre integração e inclusão está na abordagem educativa. Enquanto a integração insere parcialmente o discente com deficiência na escola regular, exigindo sua adaptação ao sistema, a inclusão promove mudanças estruturais para atender às necessidades de todos os estudantes. O objetivo da pesquisa foi analisar a utilização da MBT como uma ferramenta didática para subsidiar o planejamento de aulas potencialmente inclusivas na formação de professores de Química. Os resultados demonstram que a MBT é um recurso valioso, apresentando a inclusão como um novo nível de representação do conhecimento químico.

É preciso garantir o acesso à educação como um direito de todos. No contexto do Ensino Inclusivo da Química, a utilização da MBT estabelece condições favoráveis para essa garantia. Esse aspecto é evidenciado pelo aumento do conhecimento dos participantes, aferido por meio de questionários, bem como pelo planejamento de aulas direcionadas tanto a estudantes ouvintes quanto àqueles surdos. Esperamos que a MBT seja aplicada em outros contextos educacionais e que, no futuro, os materiais desenvolvidos nesta pesquisa sejam validados. Embora não exista um único caminho para alcançar a inclusão, os resultados obtidos neste estudo indicam uma possibilidade promissora de avanço nesse sentido.

REFERÊNCIAS

- BARBOSA, A. K. G.; BEZERRA, T. M. C. Educação Inclusiva: reflexões sobre a escola e a formação docente. **Ensino em Perspectivas**, v. 2, n. 2, p. 1-11, 2021. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/ensinoemperspectivas/article/view/5871>. Acesso em: 04 nov. 2024.
- BARROS, A. L. E. Políticas de educação inclusiva para surdos: documentos oficiais, modelos de educação e marginalidade. **Working Papers em Linguística**, v. 23, n. 2, p. 29-43, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.5007/1984-8420.2022.e83587>. Acesso em: 04 nov. 2024.
- BEGO, A, M. A. A. Implementação de Unidades Didáticas Multiestratégicas na Formação Inicial de Professores de Química. **Textos FCC**, v. 50, p. 55-72, 2016. Disponível em: <https://publicacoes.fcc.org.br/textosfcc/article/view/4316>. Acesso em: 04 nov. 2024.
- BRASIL. Censo Escolar 2022: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/assuntos/noticias/censo-escolar/confira-o-panorama-dos-surdos-na-educacao-brasileira>. Acesso em: 25 out. 2024.

BRASIL. Lei de nº 13.146, de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão das Pessoas com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Diário Oficial da União, 2015. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/113146.htm Acesso em: 29 out. 2024.

BORGES, M. C. *et al.* Inclusão versus integração: A problemática da Política e Formação Docente. **Revista Ibero-americana de Educação**, 2012. Disponível em: <https://doi10.35362/rie5931376>. Acesso em: 04 nov. 2024.

CAMPOS, J. L. C. *et al.* A Identidade do Surdo como Pesquisador e a Relação da Metáfora da Bipirâmide Triangular no Ensino da Química. In: **Ensino e Aprendizagem na Era Digital**. Fortaleza: Integrar, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.55811/integrar/livros/3792>. Acesso em: 04 nov. 2024.

DA SILVA JÚNIOR, C. A. Triangular Bipyramid Metaphor (TBM): An Imagetive Representation for the Awareness of Inclusion in Chemical Education (ICE). **Brazilian Journal of Development**, v. 9, n. 3, p. 10567–10578, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.34117/bjdv9n3-112>. Acesso em: 04 nov. 2024.

DA SILVA JÚNIOR, C. A. *et al.* A Metáfora da Bipirâmide Triangular (MBT): Uma Avaliação dos Cinco Níveis de Representação da Química. In: 62º Congresso Brasileiro de Química (62º CBQ), Natal, Rio Grande do Norte, Brasil, 2023, **Anais do Congresso Brasileiro de Química**, 2023.

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, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1515/pac-2024-0245>. Acesso em: 04 nov. 2024.

FIGUEIREDO, A. M., SOUZA, S. R. G. **Como elaborar Projetos, Monografias, Dissertações e Teses**: da Redação Científica à Apresentação do Texto Final. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2008.

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. Disponível em: <https://doi.org/10.1021/ed070p701>. Acesso em: 04 nov. 2024.

LIMA, F. P. *et al.* Educação de surdos e ensino de ciências: formação docente e metacognição. **ACTIO: Docência em Ciências**, v. 7, n. 3, p. 1-21, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3895/actio.v7n3.15406>. Acesso em: 04 nov. 2024.

MANTOAN, M. T. E. A Inclusão Escolar de Deficientes Mentais: contribuições para o Debate. **Revista Integração**, Brasília, n. 19, p. 50-57. 1997.

MANTOAN, M. T. E. **Inclusão Escolar**: O que é? Por quê? Como fazer?. 1ª ed. São Paulo: Moderna, 2003.

MAHAFFY, P. The future shape of chemistry education. **Chemistry Education Research and Practice**, v. 5, n. 3, p. 229-245, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1039/B4RP90026J>. Acesso em: 04 nov. 2024.

MAGALHÃES, E. F. C. B. Viver a igualdade na diferença: a formação de educadores visando a inclusão de alunos com necessidades educacionais especiais no ensino regular. **Dissertação** (Mestrado) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), Rio de Janeiro, 1999.

MENESES, J. E. S. A.; FEITOSA, C. R. S. **Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS)**. 2ª ed. Fortaleza: EdUECE, 2015.

OLIVEIRA, M. L. *et al.* Educação Inclusiva e a Formação de Professores de Ciências: o papel das universidades federais na capacitação dos futuros educadores. **Ensaio**, v. 13, n. 3, p. 99-117, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-21172011130307>. Acesso em: 04 nov. 2024.

PINOLA, A. R. R.; PRETTE, Z. A. P. D. Inclusão Escolar, Formação de Professores e a Assessoria Baseada em Habilidades Sociais Educativas. **Revista Brasileira de Educação Especial**, v. 20, n. 3, p. 341-356, 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-65382014000300003>. Acesso em: 04 nov. 2024.

RODRIGUES, C. S. D. *et al.* A formação de professores para a inclusão escolar dos alunos com deficiência. **Conjecturas**, v. 22, n. 3, p. 195-212, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.53660/CONJ-700-825>. Acesso em: 04 nov. 2024.

SANTOS, G. O.; GONÇALVES, N. T. L. P. A Educação Especial na Perspectiva Inclusiva: Em defesa da Formação para Dignidade e Autonomia. **Pró-Discente**, v. 28, n. 1, 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufes.br/prodiscente/article/view/39856>. Acesso em: 04 nov. 2024.

SECUNDINO, F. K. M.; SANTOS, J. O. L. Educação especial no Brasil: um recorte histórico-bibliográfico, no prelo, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.5582>. Acesso em: 04 nov. 2024.

SCHEFFEL, F. O.; MOURA, E. P. G. Educação inclusiva e desigualdade no Brasil. **Sobre Tudo**, v. 13, n. 2, p. 28-60, 2022. Disponível em: <https://ojs.sites.ufsc.br/index.php/sobretudo/article/view/5503>. Acesso em: 04 nov. 2024.

SOUZA, K. R.; KERBAUY, M. T. M. Abordagem Quanti-qualitativa: Superação da Dicotomia Quantitativa-qualitativa na Pesquisa em Educação. **Educação e Filosofia**, v. 31, n. 61, p. 21-44, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.14393/REVEDFIL.issn.0102-6801.v31n61a2017-p21a44>. Acesso em: 04 nov. 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. Disponível em: <https://doi.org/10.31686/ijer.vol10.iss1.3618>. Acesso em: 04 nov. 2024.

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

VELOZO, M. C. S. *et al.* An inclusive approach to incorporating green chemistry in a post-pandemic world. **International Journal for Innovation Education and Research**, v. 10, n. 12, p. 140–153, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.31686/ijer.vol10.iss12.4017>. Acesso em: 04 nov. 2024.

VELOZO, M. C. S. *et al.* Creation and Validation of Bilingual Educational Videos about Environmental Education, Green Chemistry and Sustainable Development Goals for Deaf People in Brazil. **International Journal for Innovation Education and Research**, v. 11, n. 1, p. 46–62, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.31686/ijer.vol11.iss1.4043>. Acesso em: 04 nov. 2024.

VELOZO, M. C. S. *et al.* Rota Verde: um jogo educativo e potencialmente inclusivo para o ensino de Química Verde para surdos. **Química Nova na Escola**, no prelo, 2024a. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160386>. Acesso em: 04 nov. 2024.

VELOZO, M. C. S. *et al.* Proposta de material didático bilíngue com criação de sinais em libras sobre química: acessibilidade para pessoas surdas com expansão vocabular liderada por instrutor surdo. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, v. 16, n. 1, p. 1318–1339, 2024b. Disponível em: <https://doi.org/10.55905/cuadv16n1-069>. Acesso em: 04 nov. 2024.

VELOZO, M. C. S. *et al.* Metáfora da Bipirâmide Triangular (MBT): uma sequência didática desenvolvida a partir dos cinco níveis de representações da química. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, v. 16, n. 1, p. 1340-1363, 2024c. Disponível em: <https://doi.org/10.55905/cuadv16n1-070>. Acesso em: 04 nov. 2024.

Submetido em: 30/10/2024

Aceito em: 29/11/2024

Publicado em: 30/12/2024

Avaliado pelo sistema *double blind review*

**CRIAÇÃO DE VÍDEOS DIDÁTICOS EM LIBRAS A
PARTIR DA METÁFORA DA BIPIRÂMIDE
TRIANGULAR (MBT) PARA O ENSINO DE QUÍMICA
VERDE**

**CREACIÓN DE VIDEOS DIDÁCTICOS EN LIBRAS
UTILIZANDO LA METÁFORA DE LA BIPIRÁMIDE
TRIANGULAR (MBT) PARA LA ENSEÑANZA DE
QUÍMICA VERDE**

**CREATION OF TEACHING VIDEOS IN LIBRAS
USING THE METAPHOR OF THE TRIANGULAR
BIPYRAMID (MBT) FOR TEACHING GREEN
CHEMISTRY**

DOI: <https://doi.org/10.31692/2595-2498.v7i3.397>

JÚLIA MARIA SOARES FERRAZ

Graduada em Licenciatura em Química, IFPB – João Pessoa, julia.ferraz@academico.ifpb.edu.br

MARIA CAROLINE SANTOS VELOZO

Graduada em Licenciatura em Química, IFPB – João Pessoa, maria.velozo@academico.ifpb.edu.br

JOSÉ LUCAS DA COSTA CAMPOS

Graduando em Licenciatura em Química, IFPB – João Pessoa, jose.campos@academico.ifpb.edu.br

NIELY SILVA DE SOUZA

Especialista em LIBRAS, SOCIESC, Professora do IFPB – Cabedelo, niely@ifpb.edu.br

ALESSANDRA MARCONE TAVARES ALVES DE FIGUEIRÊDO

Doutora em Química - UFPB, Professora do IFPB – João Pessoa,
alessandratavaresfigueiredo@ifpb.edu.br



RESUMO

A educação é um direito constitucional fundamental e deve ser amplamente acessível a todas as cidadãs e cidadãos do Brasil. No entanto, historicamente, alguns grupos sociais têm sido sistematicamente excluídos em diversos âmbitos, resultando na contínua reivindicação por seus direitos. Com o advento das leis de inclusão, pessoas com deficiência têm, cada vez mais, ingressado em todos os níveis da educação nacional. Nesse contexto, a Comunidade Surda (CS) busca o reconhecimento de suas demandas específicas, além de um atendimento humanizado e especializado. Assim, para garantir não apenas o acesso, mas também a permanência e o êxito das pessoas surdas em sala de aula, são necessárias adaptações didático-pedagógicas e recursos que assegurem acessibilidade linguística, especialmente em Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS), em todas as áreas do conhecimento. Diante dessa demanda, este trabalho descreve, com base em uma pesquisa qualitativa de cunho participante, dividida em quatro etapas metodológicas (Aplicação de um Instrumento Virtual de Sondagem (IVS); Desenvolvimento de Vídeos Didáticos Bilíngues (VDBs) 1, 2 e 3; Exposição dos VDBs; Aplicação de um Instrumento Virtual Final (IVF)), o desenvolvimento e a produção de materiais audiovisuais bilíngues (português/LIBRAS) para o ensino de Química em uma turma inclusiva de Ensino Médio Técnico Integrado. Os conteúdos exploram temas socioambientais e políticos, como a Química Verde (QV) e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU). Os dados obtidos apontam que o uso de recursos didáticos adaptados, fundamentados na Metáfora da Bipirâmide Triangular (MBT), promove um ensino inclusivo e significativo para todos os estudantes. Além disso, o ato de integrar QV e ODS a materiais bilíngues resulta em uma educação mais crítica, consciente e acessível, alinhada aos desafios contemporâneos.

Palavras-chave: Química Verde; Material Audiovisual Bilíngue; Ensino de Química; Inclusão.

RESUMEN

La educación es un derecho constitucional fundamental y debe ser ampliamente accesible para todos los ciudadanos de Brasil. Sin embargo, históricamente, algunos grupos sociales han sido sistemáticamente excluidos en diversos ámbitos, lo que ha resultado en la continua reivindicación de sus derechos. Con el advenimiento de las leyes de inclusión, las personas con discapacidad han ingresado cada vez más en todos los niveles de la educación nacional. En este contexto, la Comunidad Sorda (CS) busca el reconocimiento de sus demandas específicas, así como una atención humanizada y especializada. Por lo tanto, para garantizar no solo el acceso, sino también la permanencia y el éxito de las personas sordas en el aula, son necesarias adaptaciones didáctico-pedagógicas y recursos que aseguren la accesibilidad lingüística, especialmente en la Lengua de Señas Brasileña (LIBRAS), en todas las áreas del conocimiento. A la luz de esta

demanda, este trabajo describe, basado en una investigación cualitativa de carácter participativo, dividida en cuatro etapas metodológicas (Aplicación de un Instrumento Virtual de Sondaje (IVS); Desarrollo de Vídeos Didáticos Bilingües (VDBs) 1, 2 y 3; Presentación de los VDBs; Aplicación de un Instrumento Virtual Final (IVF)), el desarrollo y la producción de materiales audiovisuales bilingües (portugués/LIBRAS) para la enseñanza de Química en una clase inclusiva de Enseñanza Media Técnica Integrada. Los contenidos exploran temas socioambientales y políticos, como la Química Verde (QV) y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 de las Naciones Unidas. Los datos obtenidos indican que el uso de recursos didácticos adaptados, fundamentados en la Metáfora de la Bipirámide Triangular (MBT), promueve una enseñanza inclusiva y significativa para todos los estudiantes. Además, la integración de la QV y los ODS en materiales bilingües resulta en una

educación más críticas, consciente y accesible, alineada con los desafíos contemporáneos.

Palabras clave: Química Verde; Material Audiovisual Bilingüe; Enseñanza de Química; Inclusión.

ABSTRACT

Education is a fundamental constitutional right and must be widely accessible to all citizens of Brazil. However, historically, some social groups have been systematically excluded in various spheres, resulting in the ongoing demand for their rights. With the advent of inclusion laws, people with disabilities have increasingly entered all levels of national education. In this context, the Deaf Community (CS) seeks recognition of its specific demands, as well as humanized and specialized care. Therefore, to ensure not only access but also the retention and success of deaf individuals in the classroom, didactic-pedagogical adaptations and resources are needed to guarantee linguistic accessibility, especially in Brazilian Sign Language (LIBRAS), in all areas of knowledge. In light of this demand, this work describes, based on

qualitative participatory research, divided into four methodological stages (Application of a Virtual Survey Instrument (IVS); Development of Bilingual Didactic Videos (VDBs) 1, 2, and 3; Presentation of the VDBs; Application of a Final Virtual Instrument (IVF)), the development and production of bilingual audiovisual materials (Portuguese/LIBRAS) for teaching Chemistry in an inclusive Integrated Technical High School class. The content explores socio-environmental and political themes, such as Green Chemistry (QV) and the Sustainable Development Goals (SDGs) of the United Nations 2030 Agenda. The data obtained indicate that the use of adapted didactic resources, based on the Metaphor of the Triangular Bipyramid (MBT), promotes inclusive and meaningful teaching for all students. Furthermore, integrating QV and SDGs into bilingual materials results in a more critical, conscious, and accessible education aligned with contemporary challenges.

Keywords: Green Chemistry; Bilingual Audiovisual Material; Chemistry Teaching; Inclusion.

INTRODUÇÃO

Há mais de um século a comunidade surda no Brasil tem enfrentado processos de exclusão e reivindicado reconhecimento de sua identidade e de sua língua de sinais. Desde o período imperial, uma série de instituições e legislações específicas foram criadas para atender às demandas das pessoas com deficiência. Atualmente as políticas públicas se baseiam no princípio da inclusão social em vários âmbitos do Estado nação (Brasil, 2015).

A educação enquanto um direito constitucional deveria ser acessível a todos (Brasil, 1988), logo se faz necessário ações de acessibilidade para grupos historicamente excluídos como as pessoas surdas. Neste sentido, sugerir/investigar sobre adaptação de recursos pedagógicos e metodologias didáticas que respeitem essa comunidade, envolvendo a Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS) em todas as áreas do conhecimento é fundamental para inclusão educacional efetiva e proativa dos discentes surdos.

Um ensino de Química inclusivo para tal grupo é uma demanda urgente e válida. Em contraponto às metodologias tradicionais docentes do tema supracitado, as vivências didáticas

descritas neste estudo foram baseadas em temas transversais como a Química Verde (QV) e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da agenda ONU 2030, utilizando o modelo didático recente chamado Metáfora da Bipiirâmide Triangular (MBT) (Da Silva Júnior, 2023) e a produção/ adaptação de material audiovisual bilíngue (português/LIBRAS) em todas as fases da pesquisa (termos de participação, questionário de sondagem, conteúdos da aula e questionário final).

Para tanto, a equipe do presente projeto é composta não só de docentes em Química, mas também de uma professora com formação nesta área e também em LIBRAS e tradução conjuntamente com um discente surdo instrutor de língua de sinais e licenciando em Química. Dessa forma, o trabalho teve a finalidade de desenvolver e revisar os vídeos bilíngues a serem exibidos e trabalhados numa turma inclusiva com ouvintes e surdos do Ensino Médio Integrado ao Ensino Técnico.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

HISTÓRICO DA COMUNIDADE SURDA

A história da educação de surdos é marcada por eventos que refletem tanto avanços significativos quanto períodos de exclusão e retrocesso. Compreender essa trajetória histórica permite uma valorização mais profunda da cultura surda e amplia a conscientização sobre os desafios enfrentados por essa comunidade. Segundo Strobel (2009), a análise histórica dos surdos vai além da aquisição de informações, promovendo uma reflexão crítica sobre os eventos relacionados à educação de surdos ao longo do tempo.

Ao explorar o contexto histórico, é evidente que a educação de surdos foi, durante séculos, negligenciada e marcada por práticas excludentes. De acordo com Maia (2017), em tempos antigos, práticas desumanas eram frequentemente adotadas em relação aos surdos, incluindo, em algumas sociedades, a negação do direito à vida. O autor ressalta que, tal como ocorria com outras formas de diversidade humana, os surdos eram privados de direitos fundamentais, enfrentando um tratamento desumanizador.

Além disso, mesmo nos períodos em que o direito à vida foi garantido, como na Idade Média, os surdos continuaram sendo excluídos socialmente, em virtude de uma comunicação distinta daquela praticada pelas pessoas ouvintes (Maia, 2017). A partir do século XVI, surgiram iniciativas pontuais que visavam à instrução de surdos, destacando-se o trabalho pioneiro do monge beneditino espanhol Pedro Ponce de Leon (1520-1584). Conforme Goldfeld (1997), Ponce de Leon foi responsável por educar jovens surdos, filhos de nobres, utilizando um método que incluía o alfabeto manual, a escrita e a oralização.

Sua atuação é reconhecida como um marco histórico, embora o acesso à educação tenha sido limitado à elite social (Goldfeld, 1997; Mori; Sander, 2015). No entanto, apesar dos avanços pontuais, o século XVIII foi caracterizado por um embate metodológico entre as abordagens de Charles Michel de L'Épée (1712-1789), na França, e Samuel Heinicke (1729-1790), na Alemanha. Enquanto L'Épée defendia o uso da língua de sinais, criando métodos conhecidos como "Sinais Metódicos", Heinicke priorizava a oralização, enfatizando o valor da fala (Strobel, 2009).

Esse conflito teve repercussões nas práticas educacionais, influenciando a educação de surdos em diferentes regiões e estabelecendo paradigmas divergentes, cuja influência se estendeu ao Brasil e a outras partes do mundo (Goldfeld, 1997). A influência europeia na educação de surdos se consolidou no Brasil a partir de 1857, com a fundação do "Imperial Instituto dos Surdos-Mudos" por Dom Pedro II, sob a orientação do professor francês Ernest Huet (Mori; Sander, 2015). Essa instituição foi fundamental para o desenvolvimento da educação de surdos no país, constituindo-se como um marco na história nacional e contribuindo para a origem da Língua Brasileira de Sinais.

Segundo Strobel (2009), a LIBRAS foi resultado da combinação da língua de sinais francesa com os sistemas de sinais já utilizados pelos surdos brasileiros, estabelecendo-se como um sistema linguístico próprio e independente. Entretanto, um dos episódios mais marcantes e prejudiciais na história da educação de surdos foi o Congresso de Milão, ocorrido em 1880. Nesse evento, decidiu-se, sem a participação de pessoas surdas, pela proibição do uso da língua de sinais nas escolas europeias, impondo-se o oralismo como método exclusivo.

De acordo com Souza (2018), essa decisão resultou em um atraso de cem anos nos estudos e no desenvolvimento das línguas de sinais, comprometendo a educação de surdos em diversos países. A reversão desse cenário começou a ocorrer na década de 1960, quando o professor William Stokoe, da Universidade Gallaudet, nos Estados Unidos, reconheceu a Língua de Sinais Americana (ASL) como uma língua natural, completa e complexa. Essa descoberta foi fundamental para reverter o estigma e o preconceito associados à comunicação visual dos surdos (Mori; Sander, 2015).

No Brasil, a partir da criação do "Imperial Instituto dos Surdos-Mudos", a educação de surdos avançou, mas ainda enfrentou desafios relacionados à aceitação e ao reconhecimento da LIBRAS, que só foi oficialmente reconhecida como língua pela legislação brasileira em 2002 (Strobel, 2009). Nesse sentido, a Comunidade Surda (CS) enfrentou diversos desafios, mas também demonstrou resiliência e empenhou-se na luta por direitos, inclusão e reconhecimento.

Como afirmam Perlin e Strobel (2014), a história cultural dos surdos é uma narrativa de resistência contra a imposição de uma identidade alheia, permitindo a valorização da própria cultura, língua e comunidade. A compreensão dessa trajetória contribui para a construção de práticas educacionais mais inclusivas e respeitadas, que reconheçam a pessoa surda como parte integrante da diversidade humana.

INCLUSÃO NO ENSINO DE QUÍMICA

A Química é uma ciência essencial para compreender diversos fenômenos do cotidiano, como mudanças climáticas, produção e preservação de alimentos, agricultura e saúde (Nogueira; Barroso; Sampaio, 2018). Contudo, o ensino dessa disciplina enfrenta limitações em termos de acessibilidade, especialmente para alunos surdos, devido à falta de preparação adequada dos professores. A predominância do uso de línguas orais na sala de aula contribui para barreiras de comunicação significativas (Guedes; Chacon, 2020), dificultando o processo de aprendizagem (Pereira; Benite; Benite, 2011; Benite *et al.*, 2008).

Nesse contexto, a inclusão no ensino de Química surge como uma demanda urgente para construir uma abordagem educacional mais crítica e equitativa (Da Silva Júnior, 2023). Modelos tradicionais, como o triângulo de Johnstone, estruturam-se em torno dos níveis macroscópico, microscópico e simbólico, porém não integram de maneira adequada aspectos sociais e humanos da Química (Johnstone, 1993).

Propostas mais recentes, como o modelo de Mahaffy (2006), ampliam a perspectiva de Johnstone ao incorporar uma dimensão social, representada por um tetraedro que inclui o ser humano e seus contextos. Essa abordagem busca conectar os conteúdos químicos com a realidade dos estudantes, promovendo uma relação mais significativa entre a ciência e o cotidiano. Dentro dessa perspectiva, a implementação da contextualização no ensino da Química, especialmente com as vertentes sociocientíficas da referida disciplina, é de fundamental importância para o processo de aprendizagem (Lima; Oliveira; Queiroz, 2022).

Da Silva Júnior, Jesus e Giroto Júnior (2022) afirmam que é possível introduzir discussões socioambientais de maneira crítica e reflexiva nas aulas de Química. Eles destacam a integração de temáticas como os princípios da Química Verde. Sendo essa, uma área multidisciplinar que supera a Química Tradicional (QT), integrando uma perspectiva socioambiental (Anastas; Warner, 2000; Da Silva Júnior; Jesus; Giroto Júnior, 2022). Baseada em doze princípios fundamentais, essa abordagem visa reformular a prática Química, considerando seus impactos sociais e ambientais.

Atrelado a isso, destacam-se também os ODS, que são constituídos por 17 objetivos e 169 metas interligadas, que enfrentam os principais desafios do desenvolvimento. Esses objetivos visam erradicar a pobreza, proteger o meio ambiente e o clima, e garantir que todas as pessoas possam desfrutar de paz e prosperidade (Tavares *et al.*, 2022; Santos; Pontes, 2019).

Porém, apesar dos avanços na implementação de contextos humanos no ensino da Química, a carência de inclusão ainda persistia como uma barreira significativa. Diante disso, surge a MBT que propõe que a Química seja representada em cinco níveis: macroscópico (representação fenomenológica), simbólico (representação comunicativa), microscópico (representação teórica), elemento humano (representação do contexto humano) e inclusão (representação acessível/inclusiva). Esses níveis são considerados de forma conjunta como distintas representações químicas (Da Silva Júnior, 2023).

Na MBT, a criação de materiais adaptados e acessíveis é altamente valorizada, uma vez que contribui significativamente para a inclusão de todos os estudantes no processo de aprendizagem. Esses materiais facilitam a compreensão dos conceitos químicos, e também promovem a equidade, permitindo que alunos com diferentes necessidades e contextos sociais se engajem ativamente nas atividades educativas (Lima, 2024).

Ao integrar elementos visuais, sonoros e táteis, tais recursos favorecem a diversidade de métodos de aprendizagem, enriquecendo a experiência pedagógica e possibilitando uma interação mais efetiva com o conteúdo. Dessa forma, a MBT torna o ensino da Química mais completo, refletindo um compromisso com a formação de cidadãos críticos e conscientes.

METODOLOGIA

O presente trabalho descreve uma pesquisa de intervenção pedagógica realizada por meio de uma abordagem qualitativa de cunho participante. O método qualitativo considera a existência de uma relação dinâmica entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito, uma vez que o pesquisador é o instrumento-chave da investigação e da interpretação dos resultados obtidos (Moresi, 2003). Nessa perspectiva, a metodologia de natureza participante, permite que o investigador não apenas examine passivamente o ambiente observado, mas também se torne parte do contexto estudado (Mónico *et al.*, 2017).

A pesquisa foi efetivada em uma turma inclusiva do 3º ano do Curso Técnico Integrado ao Ensino Médio de Controle Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB) *Campus* João Pessoa composta por 36 (trinta e seis) estudantes, sendo 33 (trinta e três) ouvintes e 3 (três) alunas surdas. O Quadro 1 ilustra o rito metodológico adotado na pesquisa.

Quadro 1 - Rito metodológico da pesquisa.

MOMENTOS	DESCRIÇÃO
Momento 1	Aplicação do Instrumento Virtual de Sondagem (IVS)
Momento 2	Desenvolvimento dos Vídeos Didáticos Bilíngues (VDBs) 1, 2 e 3
Momento 3	Exposição dos VDBs
Momento 4	Aplicação do Instrumento Virtual Final (IVF)

Fonte: Própria (2024).

Vale mencionar que o presente trabalho é um recorte de um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) e, devido ao envolvimento de pessoas, o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do IFPB, que desempenha um papel fundamental em garantir que a pesquisa seja conduzida de maneira ética, protegendo os direitos e o bem-estar dos participantes, bem como garantindo a conformidade com as normas éticas e legais. A aprovação foi obtida sob o número do Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE): 68244423.8.0000.5185, conforme regulamenta a Resolução nº 466 de 12 de dezembro de 2012, do Conselho Nacional de Saúde - CNS (Brasil, 2012).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

MOMENTO 1

No momento inicial, realizou-se o primeiro contato com a turma inclusiva com a aplicação do IVS, visando sondar o nível de conhecimento em relação aos conteúdos pertinentes à Química Verde, ao Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 12 e à Inclusão. O IVS continha 3 (três) questões e foi compartilhado com os discentes por meio de um *link* no grupo de *WhatsApp* da turma.

Foram obtidas 25 (vinte e cinco) respostas dos discentes participantes. A primeira pergunta do questionário, "I. O que é inclusão para você?", explora a percepção dos estudantes sobre inclusão. Os resultados obtidos abordam considerações relevantes, como a ampliação do acesso de pessoas com deficiência aos espaços sociais e a garantia de uma educação adaptada, com ambientes que promovam acesso e dignidade para todos. Um dos estudantes exemplifica essa visão ao afirmar: "*Para mim, inclusão se resume na elaboração das atividades que sejam acessíveis a todos, a fim do conhecimento ser compartilhado de forma igualitária e justa*".

Esse entendimento converge com a visão de Freire (2008), que defende que a inclusão vai além de um movimento educacional, ela representa um movimento de natureza social e política. Para o autor, seu propósito fundamental é assegurar que todos os indivíduos tenham o

direito de participar de maneira consciente e responsável na sociedade à qual pertencem, além de serem acolhidos e respeitados em suas particularidades.

Posteriormente, a segunda questão indagava: “II. Quais vivências em educação inclusiva você já teve?”. A maioria dos discentes relatou que suas experiências com educação inclusiva envolveram o convívio com colegas surdos e com os Tradutores e Intérpretes de Língua de Sinais (TILS). Para Vivian e Leonel (2019), o contato com a cultura surda proporciona aos ouvintes uma percepção mais profunda sobre a maneira como os surdos compreendem e interagem com o mundo. Além disso, o relato dos discentes reforça a importância da presença dos TILS em sala de aula, uma vez que, segundo Valsechi e Martins Filho (2020), a ausência desses profissionais é um dos principais obstáculos à promoção de uma educação verdadeiramente inclusiva.

O último questionamento do IVS abordava: “III. Você já viu algum material didático da Química Verde e Sustentável e do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 12, em LIBRAS? Se sim, exemplifique.” Os dados obtidos nessa questão revelaram um resultado intrigante: apesar de se tratar de uma turma inclusiva do Curso Técnico em Controle Ambiental, todos os participantes da pesquisa afirmaram nunca ter visto nenhum material sobre Química Verde e os ODS traduzido em LIBRAS.

Dentro desse contexto, ao analisar os Níveis Elemento Humano e Inclusão da MBT, fica evidente que a contextualização com o cotidiano dos discentes proporciona um aprendizado mais significativo, promovendo uma consciência mais aprofundada sobre as dimensões sociocientíficas da Química, conforme aponta Velozo *et al.*, 2024 e Da Silva Júnior, 2023. Além disso, segundo os autores, os materiais didáticos utilizados em sala de aula devem levar em conta as particularidades de todos os alunos, para que sejam acessíveis e adaptados, alinhando-se ao Nível Inclusão.

MOMENTO 2

O segundo momento destaca a elaboração dos Vídeos Didáticos Bilíngues 1, 2 e 3. Esta sequência de vídeos aborda temas relacionados a três princípios da Química Verde: 1 (Prevenção), 3 (Síntese segura) e 5 (Solventes e auxiliares mais seguros), respectivamente. Cada vídeo da série relaciona esses princípios da QV com o ODS 12 (Consumo e produção responsáveis). Nesse sentido, os VDBs caracterizam-se como materiais didáticos audiovisuais adaptados. São vídeos produzidos com imagens, animações e efeitos visuais que ilustram, a partir da experiência visual, fenômenos químicos geralmente considerados complexos. Além disso, possuem áudio, tradução em LIBRAS e legendas, visando atender à heterogeneidade da

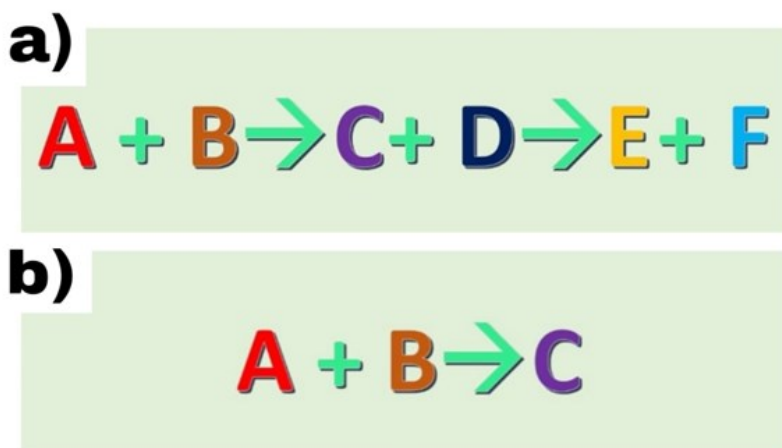
turma.

O desenvolvimento dos VDBs segue uma estrutura de quatro fases desenvolvida por Velozo *et al.* (2023): i) captação dos conteúdos abordados no vídeo e elaboração do roteiro; ii) desenvolvimento do recurso visual, incorporando imagens, animações e efeitos visuais; iii) gravação do áudio; e iv) gravação da tradução para a Língua Brasileira de Sinais e a inserção da legenda em Português-Brasil.

A construção dessa sequência de vídeos apresenta três pontos significativos: primeiro, os vídeos detalham três princípios importantes da Química Verde (Prevenção, Síntese segura e Solventes e auxiliares mais seguros), além de enfatizar o ODS 12; segundo, há a validação de um aluno surdo no planejamento, construção e correção de possíveis aspectos relevantes da elaboração dos vídeos; terceiro, os vídeos foram constituídos seguindo a proposta da MBT, que destaca que a inclusão deve estar presente em todos os momentos da construção de práticas educativas em Química (Da Silva Júnior, 2023). Esses aprimoramentos combinados contribuem para a criação de materiais acessíveis, informativos e alinhados com os princípios da Educação Inclusiva e da Química Verde.

Por conseguinte, o VDB 1 aborda o Princípio 1 (Prevenção). Este princípio refere-se à ideia de que é mais eficaz prevenir a formação de resíduos do que tratá-los ou removê-los após sua formação (Ventapane; Santos, 2021). O vídeo demonstra que isso pode ser alcançado por meio de mudanças nos processos químicos, evitando a formação de resíduos tóxicos ou perigosos, além de incentivar a utilização de matérias-primas renováveis e a minimização do uso de substâncias perigosas ou tóxicas. A Figura 1 apresenta as representações visuais utilizadas no VDB 1.

Figura 1 - Representação de equação química não verde (a) e equação química verde (b).

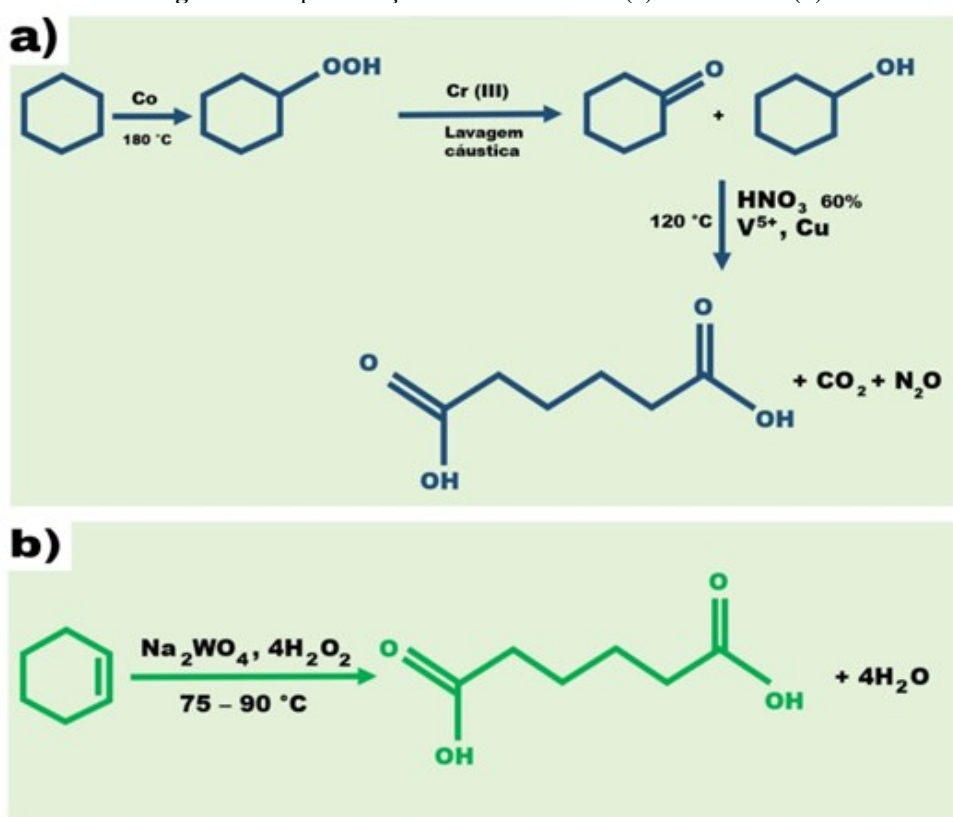


Fonte: Própria (2023).

O VDB 2 aborda o Princípio 3 da Química Verde (Síntese Segura), que se refere às

sínteses que não formem subprodutos nocivos, garantindo que toda a condução seja segura (Machado, 2012). O vídeo reforça a importância de buscar rotas seguras para a produção de substâncias químicas, ou seja, aquelas que minimizam os riscos para a saúde humana e o meio ambiente. Ao destacar esse princípio, o VDB 2 visa sensibilizar os espectadores para a necessidade de práticas químicas mais seguras e sustentáveis, promovendo a conscientização sobre os impactos positivos de escolher métodos de síntese que reduzam a geração de subprodutos prejudiciais e protejam a segurança de todos os envolvidos. Um exemplo de rotas não verde e verde está apresentado na Figura 2.

Figura 2 - Representação de rota não verde (a) e rota verde (b).

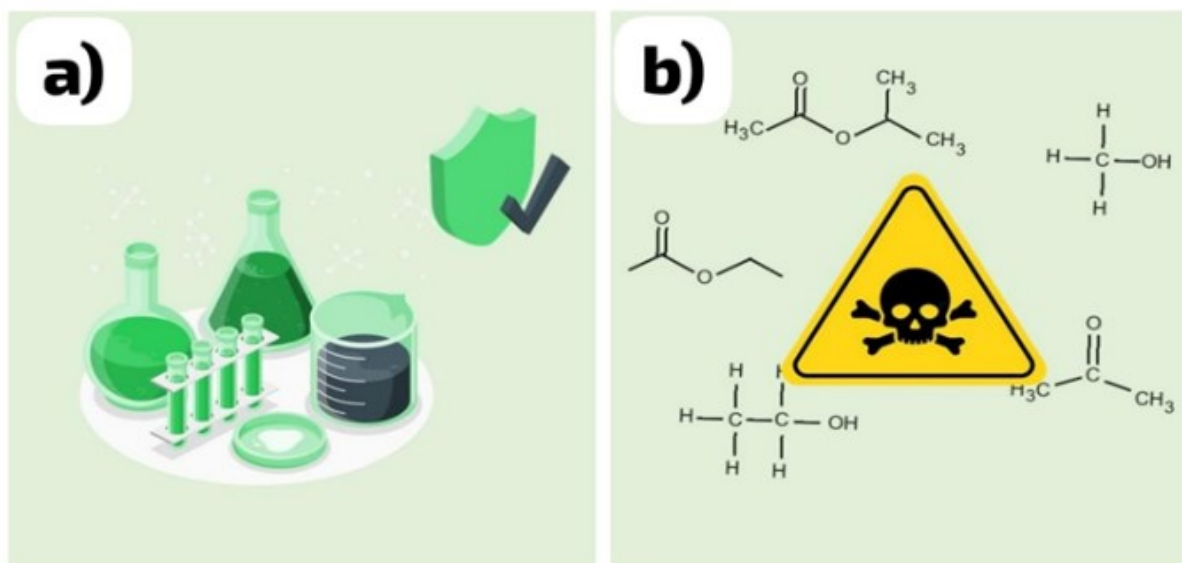


Fonte: Própria (2023).

Por fim, o VDB 3 aborda o Princípio 5 (Solventes e auxiliares mais seguros), focando na utilização de solventes e substâncias auxiliares mais seguras. A ideia central é evitar o uso de solventes e outros produtos químicos que possam ser tóxicos, inflamáveis, corrosivos ou apresentar outros riscos para a saúde humana e o meio ambiente (Lenardão *et al.* 2003). O vídeo estabelece uma relação com solventes orgânicos, como o etanol, metanol, acetato de etila, acetato de isopropila, acetona, entre outros, todos compostos por funções orgânicas estudadas em aulas anteriores. Contudo, esses solventes são reconhecidos por sua alta toxicidade e, portanto, de acordo com os princípios da Química Verde, é imperativo evitá-los ou substituí-

los por alternativas mais seguras. A Figura 3 ilustra alguns componentes presentes no VDB 3.

Figura 3 - Representação de Solventes seguros (a); Funções orgânicas relacionadas a solventes nocivos (b).

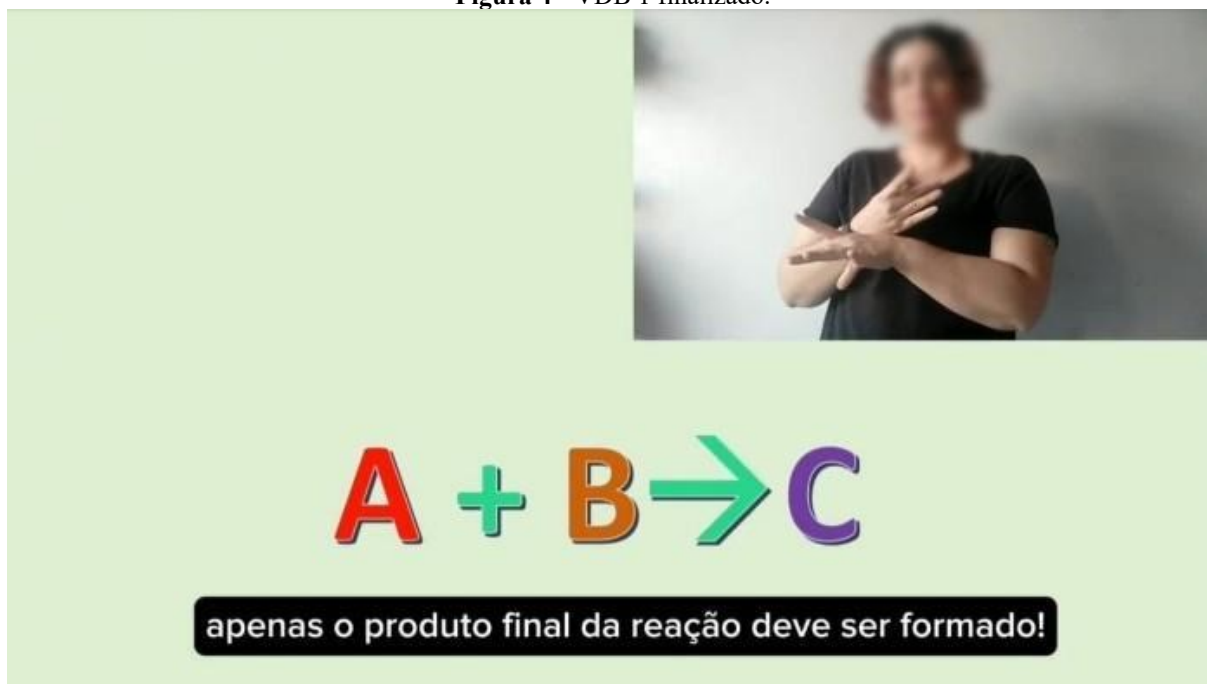


Fonte: Própria (2023).

Vale ressaltar que os três vídeos atribuíram ênfase ao ODS 12 com o propósito de estimular um consumo e uma produção responsáveis. Cardoso e Pederneiras (2023) afirmam que a implementação de práticas sustentáveis associadas ao ODS 12 está diretamente ligada a diversos benefícios para o meio ambiente, sociedade e economia. Esses benefícios incluem a redução de custos, a promoção da inovação, a melhoria da qualidade dos produtos e serviços, a preservação dos recursos naturais e a promoção do desenvolvimento sustentável.

Após a finalização, os VDBs passaram pela validação de um colaborador surdo, garantindo assim, recursos didáticos fidedignos. De acordo com Campello (2008), é crucial reconhecer as especificidades dos surdos e permitir um trabalho pedagógico diferenciado, baseado no bilinguismo e no uso de recursos visuais. Esse enfoque é de grande valia para o processo de aprendizagem desses alunos, proporcionando uma experiência educacional mais inclusiva e eficaz. Deste modo, a validação dos vídeos feita por um colaborador surdo reforça o compromisso com a acessibilidade e a qualidade dos materiais. A Figura 4 apresenta registros de um dos VDBs finalizados, para mostrar a estrutura final dos vídeos.

Figura 4 - VDB 1 finalizado.



Fonte: Própria (2023).

A abordagem pedagógica adotada, que enfatiza o bilinguismo e a integração de recursos visuais, alinha-se de maneira intrínseca à MBT. A metáfora em questão, ao destacar a importância de abordagens educacionais abrangentes e inclusivas, ressoa com a compreensão de que a aprendizagem efetiva não ocorre em um formato único (Da Silva Júnior, 2023). Assim, integrar o bilinguismo e a experiência visual fortalece a qualidade e a acessibilidade dos materiais educativos, contribuindo para um ambiente educacional mais inclusivo e enriquecedor.

Momento 3

No terceiro momento da aplicação, procedeu-se à exibição dos VDBs para a turma. Utilizando recursos tecnológicos como computador e projetor de *slides*, os vídeos foram apresentados para todos os discentes presentes na aula, conforme demonstrado na Figura 5, além de serem disponibilizados na plataforma virtual de aprendizagem da turma, *Google Classroom*. Durante essa fase, foram analisados dados qualitativos por meio da observação participante.

Figura 5 - Exibição dos VDBs para a turma.



Fonte: Própria (2023).

Neste momento, por meio de análise observacional, pôde-se constatar o interesse dos alunos durante a exibição dos vídeos. Segundo Leite (2019), a utilização de vídeos educativos não se limita ao uso de palavras, mas também incorpora imagens, muitas vezes mais atrativas e impactantes que uma aula expositiva tradicional. O autor salienta que essa abordagem, combinada à utilização das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs), deve ser explorada de várias formas, considerando que a tecnologia faz parte integrante da vida dos alunos.

O envolvimento demonstrado tanto pelos alunos surdos quanto pelos ouvintes, aliado ao *feedback* positivo dos TILS sobre a eficácia dos materiais, ressalta a importância vital de estratégias bilíngues no processo educacional. É crucial compreender que a tecnologia desempenha um papel fundamental nesse contexto, e seu uso consciente e responsável é fundamental para promover a propostas mais inclusivas, evitando a reprodução de barreiras e exclusões.

Nesse contexto, a implementação de abordagens acessíveis em LIBRAS, como a produção de conteúdo em vídeo com legendas e intérpretes são medidas essenciais para

assegurar a inclusão social das pessoas surdas (Tavares, 2021), inclusive no ensino de Química (Da Silva Júnior, 2023).

Consoante a isso, Silva, Zanatta e Royer (2022) ressaltam a importância de abordar os conteúdos escolares de maneira integrada, pois isso permite aos estudantes criar novos significados e valores relacionados às concepções sobre o ambiente e suas vivências. Com isso, ao contextualizar o ensino de Química, torna-se possível estabelecer conexões mais profundas entre os conceitos químicos e o mundo real dos alunos, facilitando a compreensão e, assim, incentivando uma aprendizagem significativa.

MOMENTO 4

No último momento da ação, foi disponibilizado para a turma o Instrumento Virtual Final. O intuito foi avaliar a efetividade dos VDBs desenvolvidos e o nível de aprendizado dos alunos. O IVF foi compartilhado com a turma, por meio de um *link* no grupo de *WhatsApp*, após a exibição dos vídeos e era constituído por 3 (três) perguntas.

Os resultados obtidos na primeira pergunta, “Fale brevemente sobre os três princípios da Química Verde que estudamos” demonstraram um excelente entendimento dos discentes acerca dos 3 (três) princípios da QV abordados nos VDBs. Os alunos apresentaram discussões relevantes sobre a importância de evitar a formação de subprodutos, realizar sínteses mais seguras e utilizar solventes que não sejam prejudiciais à saúde humana e ao meio ambiente.

Para Silva Júnior, Jesus e Giroto Júnior (2022), discussões socioambientais podem ser introduzidas em sala de aula de forma crítica e reflexiva. Segundo os autores, diferentes temáticas na disciplina de Química, com foco na Educação Ambiental (EA), podem auxiliar nessa abordagem. A Química Verde cria, desenvolve e aplica produtos e processos químicos que visam à redução ou eliminação do uso e da geração de substâncias nocivas ao meio ambiente e à saúde humana (Anastas; Warner, 2000).

Nesse contexto, a segunda pergunta indagava: “Fale brevemente sobre o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 12: Consumo e Produção Responsáveis”. Diante dos resultados obtidos, ficou evidente que os estudantes demonstraram uma boa compreensão sobre o ODS 12, apresentando considerações relevantes sobre sustentabilidade.

Os ODS estão intrinsecamente ligados aos conceitos socioambientais e à abordagem interdisciplinar do ensino de Química. De acordo com Silva Júnior *et al.* (2022), a Química, como uma disciplina central, desempenha um papel fundamental no avanço da sustentabilidade, ao possibilitar o desenvolvimento, aplicação e manutenção de produtos e processos que se pautam pela sustentabilidade.

No que diz respeito aos VDBs produzidos nesta fase, a terceira questão apresentava o seguinte questionamento: “III. Houve algum aspecto técnico nos Vídeos Didáticos Bilíngues (iluminação, legendas, velocidade, diagramação, ilustrações, áudio) que você achou que poderia melhorar? Se sim, indique quais aspectos podem ser melhorados nos VDBs.

Unanimemente, os discentes informaram não ter identificado nenhum aspecto negativo nos VDBs. Esse resultado é fruto de um extenso trabalho de planejamento, construção e edição, todos realizados com a validação de um surdo e de um intérprete de LIBRAS. Isso destaca a concepção delineada por Rezende (2022), enfatizando que, para uma inclusão verdadeiramente efetiva, é fundamental uma atuação conjunta de todos os agentes envolvidos no ambiente escolar, incluindo professores, intérpretes e demais profissionais da área.

CONCLUSÕES

Diante dos resultados obtidos na pesquisa, verificou-se a importância de implementar recursos didáticos adaptados para promover um ensino mais inclusivo, especialmente para a Comunidade Surda. Nesse contexto, a aplicação da Metáfora da Bipirâmide Triangular no presente trabalho destaca a efetividade da inclusão, evidenciando que os materiais devem abranger diferentes representações da Química, permitindo uma compreensão mais acessível e completa. Essa prática revela-se essencial para ampliar a inclusão de alunos surdos e ouvintes, promovendo um ambiente equitativo e respeitoso.

Ademais, a implementação de temáticas transversais, como a Química Verde e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, no currículo demonstra o potencial de formar cidadãos conscientes dos impactos ambientais e sociais de suas ações. Ao vincular a Química Verde e os ODS a materiais adaptados em LIBRAS, o projeto contribui para uma educação mais abrangente e crítica, alinhada aos desafios do século XXI.

Portanto, espera-se que a proposta apresentada sirva como base para pesquisas futuras, fomentando o desenvolvimento de práticas inclusivas e sustentáveis na educação química, incentivando uma ciência acessível e relevante para todos os contextos sociais, independentemente das particularidades dos indivíduos.

REFERÊNCIAS

ANASTAS, P. T.; WARNER, J. C.; Green Chemistry: Theory and Practice, Oxford University Press: New York, 2000.

BENITE, A. M. C. *et al.* Parceria colaborativa na formação de professores de Ciências: a Educação Inclusiva em questão. In: GUIMARÃES, O. M. (Org.). **Conhecimento Químico:**

desafios e possibilidades na ação docente: Encontro Nacional de Ensino de Química. Curitiba: Imprensa Universitária da UFPR, v. 1, p. 1-12, 2008.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**, Art. 205 - Art. 208. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/constituicao.pdf>. Acesso em: 19 out. 2023

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.

BRASIL, **Lei nº 13.146**, de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 6 jul. 2015. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/113146.htm. Acesso em: 19 out 2024.

CAMPELLO, A. R S. **Aspectos da visualidade na educação de surdos**. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de Santa Catarina, 2008.

CARDOSO, S. K. A. B.; PEDERNEIRAS, M. M. M. Consumo e produção responsáveis na agenda 2030 e o urgente compromisso em adequá-los às contratações públicas. **Revista de Gestão e Secretariado (Management and Administrative Professional Review)**, [S. l.], v. 14, n. 4, p. 4656-4668, 2023.

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: 10.34117/bjdv9n3-112. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/58057>. Acesso em: 25 out. 2024.

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, pág. 1010-1019, 2022. <https://doi.org/10.21577/0100-4042.20170893>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/qn/a/zXwxfPr8Sz9jd3XmXTYTDCG/#>. Acesso em: 25 out. 2024.

DA SILVA JÚNIOR, C. A. *et al.* Sustainable Development and Institutionalization of Extension: Impacts of a Virtual Extension Project in Chemistry During COVID-19 . **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 11, n. 7, p. e6811729616, 2022.
GOLDFELD, M. A Criança Surda: Linguagem e Cognição numa Perspectiva Socio-interativa. São Paulo: **Plexus**, 1997.

GUEDES, C. T.; CHACON, E. P. Ensino de Química para surdos: uma revisão bibliográfica. **Ensino, saúde e ambiente**, v. 13, n. 1, 2020. <https://doi.org/10.22409/resa2020.v13i1.a28414>. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/ensinosaudeambiente/article/view/28414>. Acesso em: 25 out. 2024.
JOHNSTONE, A. H. The development of chemistry teaching: A changing response to changing demand. **Journal of Chemical Education**, v. 70, n. 9, p. 701, set. 1993.

LEITE, B. S. Tecnologias no ensino de química: passado, presente e futuro. **Scientia**

Naturalis, v. 1, n. 3, 2019.

LENARDÃO, E. J. *et al.* "Green chemistry": os 12 princípios da química verde e sua inserção nas atividades de ensino e pesquisa. **Química Nova**, v. 26, p. 123-129, 2003.

LIMA, M. S.; OLIVEIRA, I. M.; QUEIROZ, S. L. Estudo de caso interrompido na promoção de conhecimento ambiental de graduandos em Química: Resíduos sólidos urbanos em foco. **Química Nova**, v. 44, n. 2, p. 149-159, 2022.

LIMA, P. D. C. *et al.* Libras Tech: Software educacional para o ensino gamificado da informática adaptado a libras. **Anais do Computer on the Beach**, v. 15, p. 051-056, 2024.
MACHADO, Adélio ASC. Dos primeiros aos segundos doze princípios da Química Verde. **Química Nova**, v. 35, p. 1250-1259, 2012.

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. <https://doi.org/10.1021/ed083p49>. Disponível: <https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/ed083p49>. Acesso em: 25 out. 2024.

MAIA, M. I. S. A importância da história dos surdos para o avanço da educação. **Porto das Letras**, [S. l.], v. 3, n. 1, p. 101–111, 2017. Disponível em: <https://sistemas.uft.edu.br/periodicos/index.php/portodasletras/article/view/4765>. Acesso em: 25 out. 2024.

MÓNICO, L. *et al.* A Observação Participante enquanto metodologia de investigação qualitativa. **CIAIQ 2017**, v. 3, 2017.

MORESI, E. *et al.* Metodologia da pesquisa. Brasília: Universidade Católica de Brasília, v. 108, n. 24, p. 5, 2003.

MORI, N. R.; SANDER, R. E. História da educação dos surdos no Brasil. **Seminário de Pesquisa do PPE**. Universidade Estadual de Maringá, v. 2, 2015.

NOGUEIRA, E. P.; BARROSO, M. C. S.; SAMPAIO, C. G. A importância da libras: um olhar sobre o ensino de química a surdos. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 2, pág. 49-64, 2018.

ONU, AGENDA 2030. Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, 2015. Disponível em: <https://www.undp.org/content/dam/brazil/docs/agenda2030/undp-br-Agenda2030-completo-pt-br-2016.pdf>, acesso em 19 out 2024

PEREIRA, L. L. S. ; BENITE, C. R. M.; BENITE, A. M. C. Aula de química e surdez: sobre interações pedagógicas mediadas pela visão. 2011.

PERLIN, G.; STROBEL, K. História cultural dos surdos: desafio contemporâneo. **Educar em Revista**, p. 17-31, 2014. <https://doi.org/10.1590/0104-4060.37011>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/er/a/qR5cDC7tgf5SyMtrSGvSVFC/>. Acesso em: 25 out. 2024.

REZENDE, E. F. Olhares docentes: Um estudo sobre a inclusão das crianças com

necessidades educacionais específicas no contexto escolar. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, [S. l.], v. 8, n. 1, p. 162–196, 2022.

SANTOS, A. C. S.; PONTES, A. N. Avaliando o alcance dos objetivos de desenvolvimento sustentável no Brasil. **Contribuciones a las Ciencias Sociales**, n. 2019-02, 2019.

SILVA, E. G.; ZANATTA, S. C.; ROYER, M. R. Educação Ambiental no Ensino de Química: Revisão de Práticas Didático-Pedagógicas sobre Pilhas e Baterias no Ensino Médio. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 8, n. 1, p. 56-71, 2022.

SOUZA, P. P. U. **Educação de Surdos no Brasil: uma narrativa histórica**. V CONEDU Congresso Nacional da Educação. Recife, 2018. Disponível em: https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2018/TRABALHO_EV117_MD1_S_A3_ID9436_09092018120254.pdf. Acesso em: 25 out. 2024.

STROBEL, K. História da educação de surdos. **Florianópolis: UFSC**, 2009.
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.* A Importância do Ano Internacional das Ciências Básicas para o Desenvolvimento Sustentável. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 2, pág. 11243-11258, 2022.

VELOZO, M. C. S. *et al.* Creation and Validation of Bilingual Educational Videos about Environmental Education, Green Chemistry and Sustainable Development Goals for Deaf People in Brazil. **International Journal for Innovation Education and Research**, Dhaka, Bangladesh, v. 11, n. 1, p. 46–62, 2023.

VELOZO, M. C. S. *et al.* Metáfora da Bipirâmide Triangular (MBT): uma sequência didática desenvolvida a partir dos cinco níveis de representações da química. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, v. 16, n. 1, p. 1340-1363, 2024.

VENTAPANE, A. L. S.; SANTOS, P. M. L. Aplicação de princípios de Química Verde em experimentos didáticos: um reagente de baixo custo e ambientalmente seguro para detecção de íons ferro em água. **Química Nova**, [S. l.], v. 43, n. 2, p. 201-205, 2021.

VIVIAN, E. C. P.; LEONEL, A. A. Cultura Surda e Astronomia: investigando as potencialidades dessa articulação para o Ensino de Física. **Revista contexto & educação**, v. 34, n. 107, p. 154-173, 2019.

Submetido em: 30/10/2024

Aceito em: 29/11/2024

Publicado em: 30/12/2024

Avaliado pelo sistema *double blind review*

**INTEGRAÇÃO DE METODOLOGIAS ATIVAS NO
ENSINO DE GENÉTICA MENDELIANA DURANTE O
ISOLAMENTO NA PANDEMIA DE COVID-19**

**INTEGRACIÓN DE METODOLOGÍAS ACTIVAS EN
LA ENSEÑANZA DE LA GENÉTICA MENDELIANA
DURANTE EL AISLAMIENTO EN LA PANDEMIA DE
COVID-19**

**INTEGRATION OF ACTIVE METHODOLOGIES IN
TEACHING MENDELIAN GENETICS DURING
ISOLATION IN THE COVID-19 PANDEMIC**

DOI: <https://doi.org/10.31692/2595-2498.v7i3.398>

WYADYSON FRANCISCO DE SOUSA MACIEL

Graduado do curso de Biologia, Instituto Federal do Piauí, wyadyson@gmail.com

IVANALDO RIBEIRO DE MOURA

Doutor, Instituto Federal do Piauí, ivanaldomoura@ifpi.edu.br

DIVAMELIA DE OLIVEIRA BEZERRA GOMES

Doutora, Instituto Federal do Piauí, divamelia@ifpi.edu.br

VICTOR ALEXANDRE SILVA SOUSA

Graduando do curso de Biologia, Instituto Federal do Piauí, catce.20211111bio0190@aluno.ifpi.edu.br

FRANCISCO DE ASSIS DINIZ SOBRINHO

Doutor, Instituto Federal do Piauí, profdiniz@ifpi.edu.br



RESUMO

A abordagem da genética costuma ser complexa e difícil, principalmente para estudantes em diferentes etapas da educação, um desafio que se acentua no ensino à distância, conforme demonstrado em várias pesquisas. O propósito deste estudo foi analisar a eficácia de metodologias ativas em conjunto com aulas tradicionais no ensino de genética clássica, além de explorar como os alunos percebem a efetividade dessas estratégias. Adotou-se um método híbrido, tanto qualitativo quanto quantitativo, para descrever e investigar os dados de uma amostra de 106 estudantes do curso técnico do IFPI. A pesquisa foi realizada de maneira experimental, com um grupo controle que não participou das metodologias ativas e um grupo experimental que se envolveu em técnicas de ensino interativas, como debates, estudo de casos, simulações e atividades em grupo. Foram utilizados questionários para entender a percepção dos alunos sobre a eficácia e a clareza do conteúdo ensinado. Também foram examinados os obstáculos do ensino remoto, levando em conta a adaptação dos alunos às plataformas online e as dificuldades de engajamento nesse formato. Como era de se esperar, o grupo experimental obteve um desempenho acadêmico superior, refletido nas notas finais, que foram consistentes entre as turmas (9,68, 9,6 e 9,63). Esses achados ressaltam a importância de estratégias que promovem a participação ativa, favorecendo uma melhor retenção do conhecimento e uma experiência de aprendizado mais dinâmica e envolvente. A pesquisa conclui que a combinação de abordagens tradicionais com métodos de ensino ativos, mesmo em um ambiente remoto, é uma estratégia eficaz para o aprendizado da genética. O uso de metodologias ativas não apenas resultou em melhores desempenhos acadêmicos, mas também demonstrou um aumento na satisfação e no interesse dos alunos pela matéria, indicando que a fusão de práticas pedagógicas tradicionais e inovadoras pode beneficiar o ensino de tópicos complexos como a genética.

Palavras-chave: Metodologias ativas; Ensino remoto; Genética.

RESUMEN

El enfoque de la genética suele ser complejo y difícil, especialmente para estudiantes en diferentes etapas de la educación, una dificultad que se acentúa en la enseñanza a distancia, como lo demuestran varios estudios. El propósito de este estudio fue analizar la eficacia de metodologías activas combinadas con clases tradicionales en la enseñanza de la genética clásica, además de explorar cómo perciben los estudiantes la efectividad de estas estrategias. Se adoptó un método híbrido, tanto cualitativo como cuantitativo, para describir e investigar los datos de una muestra de 106 estudiantes del curso técnico del IFPI. La investigación se realizó de manera experimental, con un grupo de control que no participó en metodologías activas y un grupo experimental que se involucró en técnicas de enseñanza interactivas, como debates, estudios de casos, simulaciones y actividades grupales. Se utilizaron cuestionarios para comprender la percepción de los estudiantes sobre la efectividad y la

claridad del contenido enseñado. También se examinaron los desafíos de la enseñanza a distancia, considerando la adaptación de los estudiantes a las plataformas en línea y las dificultades de participación en este formato. Como era de esperar, el grupo experimental obtuvo un rendimiento académico superior, reflejado en las notas finales, que fueron consistentes entre las clases (9,68; 9,6 y 9,63). Estos hallazgos resaltan la importancia de estrategias que promuevan la participación activa, favoreciendo una mejor retención del conocimiento y una experiencia de aprendizaje más dinámica y atractiva. La investigación concluye que la combinación de enfoques tradicionales con métodos de enseñanza activa, incluso en un entorno remoto, es una estrategia eficaz para el aprendizaje de la genética. El uso de metodologías activas no solo resultó en un mejor rendimiento académico, sino que también demostró un aumento en la satisfacción y el interés de los estudiantes por la materia, lo que indica que la fusión de prácticas pedagógicas tradicionales e

innovadoras puede beneficiar la enseñanza de temas complejos como la genética.

Palabras clave: Metodologías activas; Enseñanza remota; Genética.

ABSTRACT

The approach to genetics is often complex and challenging, especially for students at various stages of education, a difficulty that intensifies in distance learning, as demonstrated by several studies. The purpose of this study was to analyze the effectiveness of active methodologies combined with traditional classes in teaching classical genetics, as well as to explore how students perceive the effectiveness of these strategies. A hybrid method, both qualitative and quantitative, was adopted to describe and investigate data from a sample of 106 technical course students at IFPI. The research was conducted experimentally, with a control group that did not participate in active methodologies and an experimental group that engaged in interactive teaching techniques, such as debates, case studies, simulations, and group activities. Questionnaires were used to understand

students' perceptions of the effectiveness and clarity of the content taught. The challenges of remote learning were also examined, considering students' adaptation to online platforms and difficulties with engagement in this format. As expected, the experimental group achieved superior academic performance, reflected in final grades that were consistent across classes (9.68, 9.6, and 9.63). These findings highlight the importance of strategies that promote active participation, favoring better knowledge retention and a more dynamic and engaging learning experience. The study concludes that the combination of traditional approaches with active teaching methods, even in a remote environment, is an effective strategy for learning genetics. The use of active methodologies not only led to better academic performance but also demonstrated increased student satisfaction and interest in the subject, indicating that merging traditional and innovative pedagogical practices can benefit the teaching of complex topics such as genetics. **Keywords:** Active methodologies; Remote teaching; Genetics.

INTRODUÇÃO

O conhecimento da genética é essencial para a Biologia e para uma diversidade de ciências aplicadas na saúde, na ecologia e na agropecuária, o que torna o seu estudo relevante, oportuno e interessante (Giménez et al., 2021; Holmes, 2023). Ela constitui um dos campos das ciências biológicas que mais avança com novas descobertas cotidianamente. Ao ler jornais e revistas, encontram-se artigos relacionados a essa área da Biologia: finalização de genomas, sequenciamento de variantes do vírus da Covid-19, descoberta de partes de genes envolvidos com câncer e outros (Góes; Oliveira, 2014).

A genética tem princípios e conceitos complexos, o que a torna naturalmente abstrata, gerando percepções que levam professores e alunos a ter uma interpretação errônea de que é uma ciência difícil de ensinar e aprender (Etobro; Banjoko, 2017; Gusmalini; Wulandari; Zulfarina, 2020). Entretanto os autores Elias e Rico (2020) afirmam que essa ciência deve superar as dificuldades e desafiar-se, para promover aulas dinâmicas e interativas, capazes de criar espaços compartilhados de aprendizagem significativa.

Para os pesquisadores Kargbo, Hobbs e Erickson (1980), essas dificuldades se

configuram quando os jovens alunos usam de suas próprias ideias intuitivas para explicar alguns aspectos presentes nas heranças genéticas, mesmo antes da explicação do professor. No entanto esse conhecimento adquirido ao longo de sua formação biológica ou mesmo informalmente deve ser valorizado, mesmo que equivocado, para conduzir a um ensino eficiente e reflexivo (Banet; Ayuso, 2000; Wood-Robinson, 1994).

Nesse contexto, diversos autores educacionais afirmam que, para melhorar de forma significativa o ensino-aprendizagem, a prática social do discente deve ser o ponto de partida. Uma vez considerada, torna-se meio para construção de novos conhecimentos (Bruckermann; Fiedler; Harms, 2021).

Diante dessa perspectiva de desafios e superação no campo do ensino da genética, muito se tem pesquisado sobre os processos de ensino e aprendizagem dos conteúdos de Biologia e sobre a diversidade de ferramentas pedagógicas interativas capazes de despertar no educando curiosidade e promover autonomia. Dentre as diversas metodologias ativas, destacam-se: jogos didáticos (Acrani *et al.*, 2020; Nogueira *et al.*, 2021); aprendizagem baseada em problemas (Ferreira; Morosini, 2019); redes sociais (Amorim; Mercado, 2020; Souza; Miranda; Coelho, 2020).

Todavia a literatura moderna aponta que o problema da aprendizagem de genética no ensino médio está relacionado com a metodologia utilizada pelo docente que, geralmente, emprega estratégias de ensino tradicionais e, portanto, menos lúdicas e interativas, de modo a gerar um menor interesse nos discentes, com prejuízos na aprendizagem significativa (Costa *et al.*, 2021). Dessa forma, o protagonismo discente é imprescindível para maior êxito na condução dos conceitos e princípios que norteiam a disciplina acadêmica de genética.

Para contextualizar, foram organizadas, em documentos, orientações que nortearam a pedagogia na organização dos currículos locais, compondo a BNCC - Base Nacional Curricular Comum, sancionada em 2018, que normatizou a progressão dos conteúdos considerados essenciais para alunos da educação atuando em conformidade com o PNE - Plano Nacional de Educação (Brasil, 2018). As habilidades e competências estabelecidas pela BNCC para cada conteúdo devem ser efetivadas. Assim, configura-se a necessidade de reorganização das metodologias de ensino-aprendizagem no campo das diversas ciências, em particular na genética mendeliana.

Para Soares *et al.* (2021), o contexto pandêmico do novo coronavírus trouxe inúmeras dificuldades para a educação em âmbito mundial, devido à necessidade de isolamento social como uma das principais medidas sanitárias para salvar vidas. Diante da nova realidade, foi necessária a criação e implementação das aulas remotas, como alternativa educacional viável.

Desse modo, houve o favorecimento do protagonismo do aluno no processo ensino-aprendizagem beneficiando a aplicação de metodologias ativas em educação, como estratégia aliada ao ensino híbrido conforme comprovação científica (Miranda; Martins, 2021).

Metodologias ativas de ensino-aprendizagem são aquelas em que o aluno detém maior participação ativa no referido processo, enquanto a aprendizagem híbrida propõe flexibilidade e mistura de ensino tradicional com mediação tecnológica de modo a compartilhar espaços, tempo, atividades que compõem esse processo (Bacich; Moran, 2018).

A finalidade deste estudo é analisar a eficácia da combinação de metodologias ativas com aulas expositivas tradicionais no ensino de genética clássica, bem como compreender como os alunos percebem a contribuição dessas abordagens para seu processo de aprendizagem. A investigação é voltada para os alunos do terceiro ano do curso técnico integrado ao ensino médio do Instituto Federal do Piauí – Campus Teresina Central, considerando o cenário das aulas remotas.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para além do exposto, é fundamental reconhecer alguns aspectos teóricos que nos permitem refletir sobre a eficiência das metodologias ativas de ensino em uma perspectiva mais abrangente e aprofundada, quando comparadas aos modelos tradicionais de ensino, em especial em tempos de pandemia e educação remota.

Diversos autores apontam que a aula tradicional carece de complementos para sua efetividade (Braga *et al.*, 2021). Portanto conciliar o tradicionalismo educacional com as metodologias ativas de ensino e aprendizagem se configura como essencial para se obterem resultados relevantes (Miranda; Martins, 2021).

As metodologias participativas são consideradas estratégias que podem ser utilizadas no processo de ensino-aprendizagem focado na maior participação discente, na construção dos conhecimentos de forma flexível, interligada e híbrida (Bacich; Moran, 2018). Desse modo, observa-se que diversos pesquisadores apontam as metodologias ativas como uma solução para o enfrentamento de problemas na aprendizagem de vários níveis e modalidades educacionais no campo da Biologia.

Bissoli, Santos e Conde (2018) evidenciam os benefícios das metodologias ativas no ensino de genética resultando em maior significado do conteúdo para os discentes e corroborando os argumentos da literatura, que apontam alta expressividade nos resultados da utilização das referidas estratégias educacionais no ensino das leis mendelianas no ensino médio.

As tecnologias digitais têm mostrado seu papel importante para a difusão de métodos participativos de ensino e aprendizagem, tornando fundamental sua implantação na sociedade moderna, tendo em vista que as tecnologias são ferramentas capazes de facilitar a aprendizagem remota. Os artifícios digitais têm-se mostrado transformadores da educação, porém devem estar aliados a uma estratégia de ensino efetiva, baseada na construção do conhecimento significativo para o estudante.

A aula invertida, método participativo de ensino, consiste em o aluno estudar previamente, sob orientação docente, os conceitos básicos do tema da aula e, então, socializar e discutir com o professor e seus pares que, em conjunto, realizam a correção e interpretação equivocada de conceitos, permitindo aos discentes assumir maior protagonismo no processo educacional (Bacich; Moran, 2018).

Em outra perspectiva, a gamificação está cada vez mais presente na sala de aula; diversos autores apontam o jogo pedagógico como uma ferramenta de aprendizagem mais eficiente do que outros materiais didáticos tradicionais, de modo a comprovar a efetividade dos jogos digitais nas suas pesquisas (Possolli; Marchiorato; Do Nascimento, 2020). Observa-se que a plataforma digital Kahoot possibilita a criação de jogos educativos baseados em perguntas de múltipla escolha com ferramentas que integram mídias a serem realizadas em *quiz*, com a possibilidade de se obterem resultados mais positivos na sala de aula (Miranda; Moreira; Franco, 2020).

Outra forma de ensino ativo bastante utilizada é a aprendizagem baseada em problemas, cuja estratégia está centralizada na participação dos educandos, com objetivo direcionado para solucionar um problema proposto, sendo este interdisciplinar ou não, pois acredita-se que a metodologia de ensino descrita se apresenta com maior relevância, ao permitir aumento da motivação dos participantes, com comprovada maior agregação dos rendimentos educacionais por parte dos alunos, após sua utilização (Cipolla, 2016).

Esta pesquisa parte dos pressupostos de que os princípios teóricos e conceituais transmitidos por um ensino tradicional isolado já não são suficientes para alcançar uma educação significativa no ensino da genética mendeliana, pois esse método pouco beneficia o estudante, visto que geralmente comportam-se de forma passiva durante as aulas. Para neutralizar essas dificuldades, integraram-se métodos modernos de ensino, como salas de aulas invertidas, gamificação e a integração do aprendizado orientado a problemas, usados frequentemente em diversas instituições de ensino (Matta *et al.*, 2020; Schmidt; Buchert; Mau-Holzmann, 2019).

METODOLOGIA

Este estudo apresenta uma pesquisa experimental com enfoque quali-quantitativo, método comparativo e caráter exploratório, tendo como base a Técnica de Triangulação Metodológica, que consiste na combinação de metodologias contendo ambos os enfoques na compreensão de um fenômeno (Marconi *et al.*, 2007; Gil, 2008; Martins; Theóphilo, 2009; Marconi; Lakatos, 2017).

AMOSTRAGEM

O estudo experimental foi conduzido usando-se um desenho de grupo de controle, composto por alunos que não participaram das aulas tradicionais e metodologias ativas de ensino propostas e de um grupo de tratamento, composto por discentes, que recebeu todas as atividades educacionais propostas pelo delineamento experimental. Nesse caso, os projetos de conhecimentos quase-experimentais são conhecidos por serem úteis ao medir a eficiência dos métodos de ensino (John *et al.*, 2019).

A pesquisa foi realizada de forma remota, por meio do Google Meet, com momentos síncronos e assíncronos, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – Campus Teresina Central (IFPI/CTC), entre março e junho de 2021, envolvendo 106 alunos do Ensino Integrado ao Médio nas turmas codificadas como A, B e C.

Os atores sociais foram divididos em dois grupos:

- a) **grupo controle** – composto por 42 alunos que não participaram das atividades educacionais propostas. No entanto participaram da resolução dos testes avaliativos (provas simuladas) educacionais oficiais do IFPI;
- b) **grupo tratamento** - composto por 64 alunos participantes de todas as metodologias aplicadas, ou seja, aulas tradicionais e métodos ativos de ensino e aprendizagem, além de terem participado da resolução dos testes avaliativos (provas simuladas) educacionais oficiais do IFPI.

MATERIAIS DISPONÍVEIS

Para a efetiva realização da presente pesquisa, utilizaram-se as ferramentas do *Google for Education* pagas pelo IFPI para docentes e discentes diante da urgência das aulas remotas para garantir a efetividade do ensino através da eficiência e eficácia do processo ensino-aprendizagem. Em lista, utilizaram-se: Google Sala de Aula, e-mails institucionais (IFPI), Google Formulários, Google Planilhas, Google Meet, Google Drive e Google Agenda e o aplicativo de envio de mensagens instantâneas WhatsApp.

METODOLOGIAS EDUCACIONAIS

AULAS TRADICIONAIS

As aulas tradicionais ocorreram conforme a Resolução CONSUP/IFPI nº14/2020 e a Instrução Normativa PROEN/IFPI nº 01/2020, limitando-se à metodologia estabelecida pela última, tais como postagem de conteúdos e exercícios, além da exposição síncrona do conteúdo Primeira Lei de Mendel prática (Tomaschewski Bueno; Da Rosa Rodrigues; Giusti Moreira, 2021).

METODOLOGIA ATIVA 01 – AULA INVERTIDA E JOGO KAHOOT

O método aula invertida coloca o aluno como protagonista do processo ensino-aprendizagem de modo que o professor se torna mediador desse processo. Com isso, o aluno é oportunizado a ter maior autonomia diante do método, estímulo à criatividade e criticidade além de aproximar a teoria da prática (Tomaschewski Bueno; Da Rosa Rodrigues; Giusti Moreira, 2021). Os voluntários desta pesquisa receberam, previamente, durante essa etapa, os materiais educacionais contendo vídeos do YouTube e arquivos em PDF sobre transmissão de características em heredogramas ou genealogias, na perspectiva da Primeira Lei de Mendel.

No momento síncrono, a efetividade do ensino-aprendizagem foi conduzida por perguntas e respostas, além da participação em gamificação, com o jogo Kahoot (Cheiram; Ghisleni; Carlesso, 2021).

METODOLOGIA ATIVA 02 – AULA INVERTIDA E APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS

ETAPA 1 - DIVISÃO DAS TURMAS EM GRUPOS DE ESTUDO

Os atores sociais receberam um guia de estudo com orientações sobre a metodologia de ensino e a temática de grupos sanguíneos. Em seguida, as turmas foram orientadas a se distribuir em grupos compostos de 6 ou 7 participantes, para produzirem um podcast, com tempo delimitado de, no máximo, 15 minutos de duração (Bacich; Moran, 2018; Conrado *et al.*, 2021).

ETAPA 2 – DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA

Relação existente entre grupos sanguíneos e sintomas graves da Covid -19. Para isso, foram disponibilizados dois artigos coletados no portal G1 da Globo, sendo estes: **“Coronavírus: o que se sabe sobre efeitos de tipos sanguíneos em casos graves de Covid-19”** e **“Estudo diz que tipo sanguíneo A pode ser mais suscetível à forma grave de Covid-19”**.

ETAPA 3 – PROCESSO ORGANIZACIONAL E ORIENTAÇÃO PEDAGÓGICA

Durante todo o percurso metodológico, os alunos participantes foram orientados por acadêmicos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do IFPI, quando se organizaram e se disponibilizaram listas de exercícios e materiais em PDF, slides prontos, divulgação de links. Todos os materiais disponibilizados envolveram a temática de grupos sanguíneos e como produzir *podcast*. Em momentos posteriores, promoveram-se aulas síncronas com o objetivo de sanar dúvidas dos participantes da pesquisa científica, o que é essencial para consolidação da metodologia (Bacich; Moran, 2018; Conrado *et al.*, 2021).

INSTRUMENTOS PARA COLETA DE DADOS

EDIÇÃO DAS AVALIAÇÕES

As avaliações foram editadas no Google Formulários e postadas no Google Sala de Aula em cada uma das três turmas virtuais, conforme calendário de postagens de materiais determinado pela instituição. Cada formulário continha 5 questões de múltipla escolha, com nota máxima de 10 pontos. Após a avaliação, os resultados do Google Formulários foram transformados em planilhas do Google Planilhas e salvas no *Google Drive*.

Banco de questões

Nessa etapa, houve a escolha discricionária de perguntas dos bancos de questões de avaliações públicas relevantes, como o ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio, a OBB - Olimpíada Brasileira de Biologia, e a Fuvest - Fundação Universitária para o Vestibular. Após o percurso metodológico aplicado, analisaram-se as notas do grupo controle e do grupo experimental, além de aplicarem-se testes que permitiram avaliar a percepção dos discentes envolvidos no estudo do aprendizado significativo de genética em aulas participativas (John *et al.*, 2019).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para desenvolvimento desta seção, organizou-se cada uma das categorias presentes no delineamento experimental, acrescidas de suas respectivas frequências, e fez-se uma análise dos resultados a partir dos princípios e conceitos das metodologias ativas de ensino e aprendizagem.

PARTICIPAÇÃO EFETIVA DOS EDUCANDOS NO DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

Os processos de ensino e aprendizagem têm passado por desafios diversos atualmente,

em especial no contexto de ensino remoto. Então, a análise dos dados foi focada na apresentação dos resultados por meio de interpretações claras e fundamentadas em princípios teóricos publicados e validados pela comunidade acadêmica, a partir da participação de 106 alunos do ensino integrado ao médio do Campus Teresina Central do Instituto Federal do Piauí (IFPI).

Inicialmente, verificou-se que 106 alunos das turmas dos cursos técnicos integrados ao médio, sendo 26 em Administração (310), 22 em Contabilidade (311) e 16 em Logística (312) responderam às avaliações simuladas, que foram utilizadas na composição das médias do 2º bimestre do ano letivo de 2021. Após os dados avaliativos serem coletados, verificou-se que, dos 106 alunos, o que corresponde a 100% da amostra, 64 foram os atores sociais participantes de todas as metodologias de ensino presentes neste estudo, indicando um percentual de 60,38%. Os 42 alunos restantes não participaram de nenhuma metodologia aplicada e proposta no presente estudo, no entanto participaram da resolução dos testes avaliativos (provas simuladas) educacionais oficiais do IFPI indicando 39,62% da amostra.

A eficiência de um método de ensino e a aprendizagem dependerão de vários fatores, destacando-se a adequação a objetivos definidos e de como eles serão utilizados no contexto da aprendizagem significativa de conteúdos de qualquer área do saber (Cofie; Sarfo; Doe, 2021). Nessa condição, os resultados desta pesquisa oferecem exemplos de cooperação entre o planejamento educacional eficiente e a consolidação da aplicação prática dos conceitos e princípios educacionais que nortearam o estudo delimitado. Mesmo com todo o planejamento posto em prática de forma adequada, a participação discente no ensaio experimental foi inferior a 70%. Uma explicação possível seriam os tempos de pandemia que levaram as atividades escolares a não ocorrerem de modo presencial.

Provavelmente, em decorrência de um prolongado ensino remoto no IFPI, os discentes e suas famílias tiveram que se adaptar a uma nova rotina: todos em casa ao mesmo tempo e com o desafio de participar das aulas de forma remota. Essas mudanças bruscas do cotidiano escolar podem ter gerado desestímulo, diminuindo a vontade de participar das aulas e de responder prontamente às atividades postadas. Certamente, seriam algumas das justificativas para que 42 alunos não participassem das atividades escolares (Soares *et al.*, 2021).

DELINEAMENTO EXPERIMENTAL ORGANIZADO COM AULAS TRADICIONAIS E MÉTODOS ATIVOS DE ENSINO NO CAMPO DA GENÉTICA MENDELIANA

Em um primeiro momento, verificou-se a importância das metodologias definidas como aulas tradicionais em contraposição a um grupo de alunos que não presenciaram os diferentes modelos de intervenção de ensino e aprendizagem nas três turmas dos cursos técnicos. Nesse

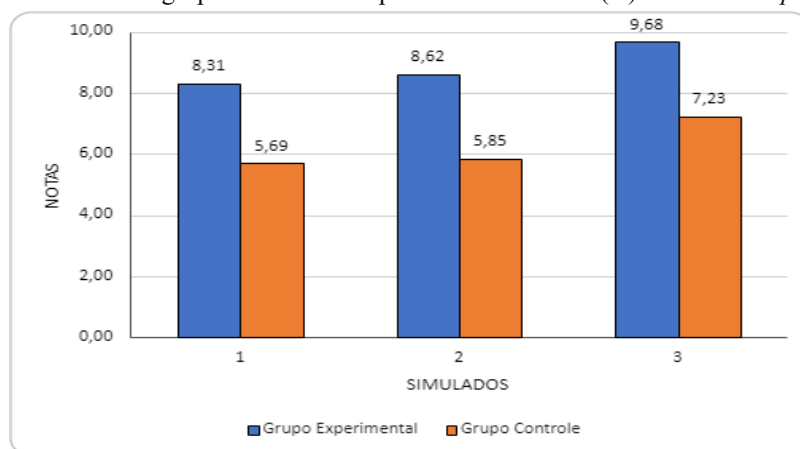
ponto, utilizou-se, como critério de verificação, um simulado contendo questões presentes em avaliações organizadas por instituições públicas de referência no Brasil.

Os resultados obtidos foram reveladores, a ponto de se verificar que a média das notas dos simulados avaliativos do grupo controle, turma (A) foi **5,69**, referente ao primeiro simulado aplicado. Em contrapartida, a média obtida nesse simulado pelo grupo de alunos que participou ativamente da aula tradicional dessa turma chegou a **8,31**, conforme figura 1. Ademais, fazendo uma comparação das médias da mesma turma, tendo como referência os processos avaliativos, alusivos aos simulados dois e três, utilizados para analisar os métodos participativos de ensino, como aula invertida, *Game Kahoot* e Ensino baseado em problemas, as médias comparativas entre o grupo controle e o grupo tratamento foram, respectivamente: 5,85 e 7,23; 8,62 e 9,68, conforme figura 01.

Os resultados do presente estudo mostram que a interação entre as metodologias de ensino tradicional auxiliadas por métodos ativos, inovadores e lúdicos foram eficientes no ensino de conceitos da genética tradicional mendeliana. Esta observação é consistente com as descrições relevantes na literatura (Brauer; Kruse, 2017; Fulan *et al.*, 2014; Guarascio; Nemecek; Zimmerman, 2017).

Além de trazer uma percepção positiva por parte dos alunos, conforme tabela 1, a integração de uma diversidade de métodos participativos também trouxe um benefício muito prático no contexto da aprendizagem, pois fez com que os alunos se sentissem mais motivados para lidar com o conteúdo definido e percebe-se um maior sucesso de aprendizagem significativa, fato evidenciado pelos resultados a seguir, a partir da figura 1.

Figura 1 - Média das notas dos grupos controle e experimental na turma (A) do IFPI *Campus* Teresina Central.



Fonte: Própria (2023).

Na verdade, a metodologia precisa ser empregada de forma correta e planejada, para conduzir a uma aprendizagem mais ativa entre os alunos, o que por sua vez, possibilita uma

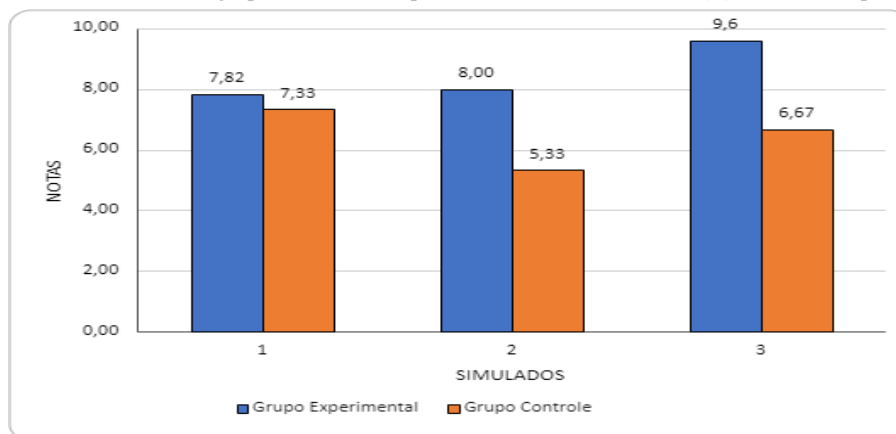
melhoria significativa para o sucesso nas avaliações propostas. As provas (simulados) foram organizadas a partir de exames de instituições públicas renomadas no Brasil, como as Olimpíadas Brasileiras de Biologia, organizadas pelo Instituto Butantan do Estado de São Paulo, conforme explicitam Schmidt, Buchert e Mau-Holzmann (2019).

Percebe-se que os dados coletados na presente pesquisa forneceram suporte para se ter certeza do potencial das metodologias ativas de ensino didático na promoção do aprendizado da genética de uma maneira significativa.

Ao analisar o mesmo percurso metodológico na turma (B) verificaram-se os resultados descritos da seguinte forma para o grupo controle: simulado 01 – média 7,33; simulado definido como 02 – média 5,33; e, na terceira avaliação simulada, média 6,67, conforme figura 2.

Em contrapartida, os resultados das análises das avaliações foram mais animadores em termos de média para o grupo experimental, onde se obtiveram valores de **7,82**, para o simulado 1; **8,00**, para o simulado 2; e **9,6**, no simulado 3, conforme a figura 02.

Figura 2 - Média das notas dos grupos controle e experimental na turma na turma (B) do IFPI *Campus* Teresina Central.

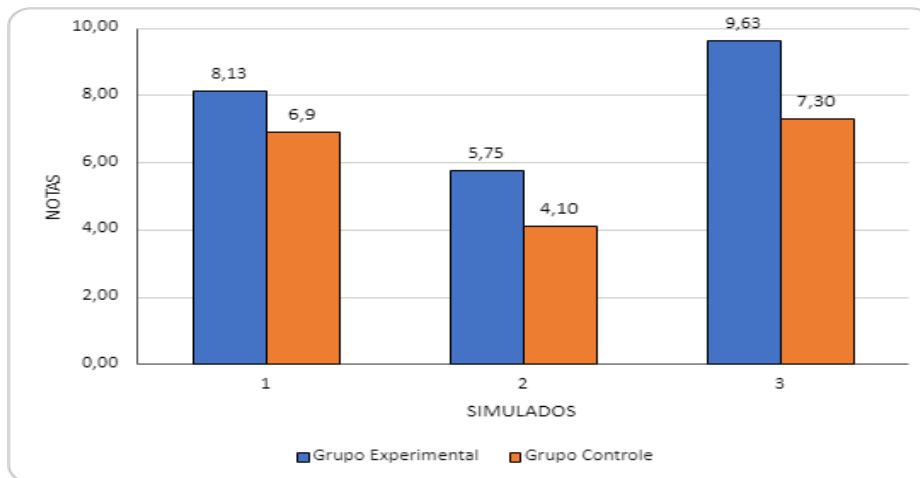


Fonte: Própria (2023).

Ao final do caminho metodológico, coletaram-se e identificaram-se as médias obtidas nos três processos avaliativos para o grupo controle da turma (C); foram valores de **6,9**, no simulado 01; de **4,1**, no simulado 2; e **7,3**, no simulado 03. À semelhança das turmas anteriores, os resultados obtidos para o grupo experimental são indicadores de ganhos em ensino e aprendizagem, mesmo que de forma remota, como visto nas médias coletadas a seguir: **8,13**, no simulado 1; **5,75**, no simulado 2; e **9,63**, no simulado 3 (Figura 3).

Ao analisar os resultados obtidos de forma concomitante para as três turmas, verificou-se notadamente uma diferença relevante, em termos de médias globais, quando o aluno participou das discussões existentes na sala de aula, ou com aulas tradicionais ou com metodologias ativas de ensino, sendo as últimas mais eficientes.

Figura 3 - Média das notas dos grupos controle e experimental na turma do curso Técnico em Logística do IFPI *Campus Teresina Central*.



Fonte: Própria (2023).

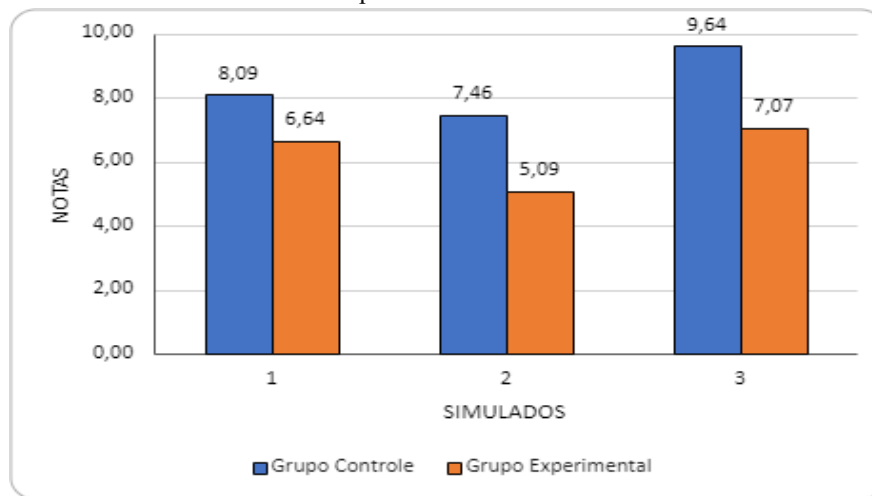
Nessa perspectiva, o docente deverá ficar atento, como afirmam, em seu trabalho Schmidt, Buchert e Mau-Holzmann (2019), durante a condução do método da sala de aula invertida e dos demais planejados, para que os objetivos de ensino e aprendizagem propostos sejam alcançados. O tempo a ser conquistado no evento síncrono deve ser utilizado para aprofundar o material disponibilizado e aplicar os conhecimentos aprendidos.

Da perspectiva dos alunos e professores envolvidos fica evidenciado que o uso da aprendizagem orientada por problemas nas aulas de genética mendeliana clássica também pode ser útil e bem-sucedido. Verificou-se que as atividades relacionadas à aprendizagem baseada em projeto impulsionaram atitudes e engajamento por parte dos alunos, mesmo quando as atividades foram ministradas no turno oposto. No início do estudo, o processo de aquisição de conhecimentos foi mais lento, porque muito tempo foi gasto na apresentação da abordagem integrada e na organização do podcast (Schmidt; Buchert; Mau-Holzmann, 2019).

Percebeu-se, com a questão do tempo e com a melhoria da compreensão dos conteúdos e da prática aplicada, que os alunos estavam confortáveis com os passos determinados no método e poderiam se concentrar na resolução da problemática proposta.

Partindo-se dessa pressuposição, os dados coletados simultaneamente para os alunos dos três cursos revelam que a média geral das notas do grupo controle das turmas investigadas foi de 6,64, no **simulado 1**; 5,09, no **simulado 2**; e 7,07, no **simulado 3**. Em contrapartida, os resultados foram bem mais expressivos no grupo experimental, onde as médias obtidas foram, respectivamente, 8,09, no **simulado 1**; 7,46, no **simulado 2**; e 9,64, no **simulado 3**, segundo figura 04. Portanto os dados coletados na presente pesquisa forneceram suporte para assegurar o potencial das metodologias ativas de ensino didático na promoção do aprendizado da genética de uma maneira significativa.

Figura 4 - Resultado geral em média das notas do grupo controle e experimental nas turmas A, B e C do IFPI Campus Teresina Central.



Fonte: Própria (2023).

Além disso, é perceptível que houve uma melhoria significativa de desempenho em médias, no grupo experimental em comparação com o grupo de controle, conforme mostrado nas Figuras 1, 2, 3 e 4. Os efeitos foram revelados após a exposição das metodologias tradicional e ativas de ensino nas turmas dos cursos técnicos integrados. Esse achado é corroborado por um estudo de John *et al.* (2019), que forneceu evidências experimentais de que metodologias participativas de ensino e aprendizagem melhoram o aprendizado da genética entre alunos participantes de escolas na Nigéria.

Bender (2015) atribui uma melhoria no desempenho dos alunos nas metodologias participativas, dentre elas a denominada aprendizagem baseada em problemas. No método, os discentes foram desafiados a participar de forma mais efetiva e dinâmica entre si e com os mediadores e serem protagonistas da sua aprendizagem. Então, dentre os métodos aplicados, esse garantiu maior efetividade do processo ensino-aprendizagem, em especial quando há comparação com as aulas meramente expositivas. Os resultados são confirmados por diferentes autores (Dantas; Santos, 2014; Giménez et al., 2021; Navajas Pérez, 2021).

PERCEPÇÃO DOS ATORES SOBRE AS METODOLOGIAS EDUCACIONAIS EMPREGADAS NO PERCURSO METODOLÓGICO DA PESQUISA

Percebe-se que a maioria dos estudantes ainda não está totalmente familiarizada com a integração de diferentes métodos ativos de ensino ao longo do curso técnico integrado ao médio do IFPI, mas classificou a sua utilização no ensino da genética como extremamente positiva e queria que esses métodos fossem integrados mais vezes ao longo do ano.

Mesmo assim, as respostas dos alunos participantes, referentes às metodologias ativas de ensino, utilizadas na presente pesquisa, mostraram uma avaliação acima da média, conforme

a escala de Likert, para os níveis de satisfação bom e ótimo, com percentuais de **88,7%** e **91,7%** (Resultados presentes na tabela 1).

Tabela 1 - Percepção dos alunos sobre as metodologias de ensino e aprendizagem

Metodologia/satisfação	Péssimo	Ruim	Regular	Bom	Excelente
Kahoot e Aula invertida	0%	0%	11,3%	32,1%	56,6%
Aprendizagem baseada em problemas	0%	8,3%	0%	66,7%	25%

Fonte: Própria (2024).

Uma justificativa adequada está evidenciada nos relatos escritos pelos atores da pesquisa, em que revelam que a prioridade de um método sobre o outro está relacionada ao nível de protagonismo do aluno nas atividades, ou seja, eles conferem que a gamificação demanda menor esforço do que produzir um material dentro de um projeto de ensino.

Entretanto, ao se analisarem os resultados gerais, percebe-se que o fato de os discentes serem protagonistas de seu aprendizado, saindo da zona de conforto e realizando um projeto complexo, envolvendo a resolução de um problema do mundo real, com a exigência de produção de um material comunicativo, revelou-se bastante efetivo no processo ensino-aprendizagem, confirmado por resultados semelhantes encontrados por Matta *et al.*, 2020.

CONCLUSÕES

Com base nos resultados da análise de conteúdos e da integração de diferentes metodologias de ensino para educar fenômenos biológicos, a compreensão da genética básica mendeliana melhorou em diversos aspectos, podendo-se comprovar que o método aplicado é eficaz na promoção de ensino e aprendizagem da genética.

Quando se fez a comparação entre a efetividade das metodologias ativas e as tradicionais utilizadas no delineamento experimental, concluiu-se que a mais eficiente foi a aprendizagem baseada em problemas, pois os alunos tiveram desempenho significativamente melhor do que nos outros métodos aplicados, como a aula invertida e o jogo Kahoot, respectivamente.

A aprendizagem baseada em um problema fornece aos alunos diversas possibilidades de aprender conceitos e princípios teóricos de forma aprofundada e aplicada, pois permite, de forma majoritária ao educando, que ele seja o protagonista no processo ensino-aprendizagem, tendo em vista que deverá apresentar um produto, oriundo de trabalho corporativo, com apresentação de uma solução para um problema real proposto. Esse modelo permite ao professor refletir sobre seu estilo de ensino, para, assim, encontrar soluções práticas para

superar as dificuldades que os alunos têm em genética básica na sala de aula.

Diferentemente, na aula invertida acrescentada do jogo Kahoot, o discente foi conduzido a se apropriar previamente dos conteúdos, no entanto não teve o compromisso de entregar nenhum produto educacional, como um podcast. Ele não foi conduzido a compreender e explicar um problema real do seu cotidiano, sendo limitado a aplicar os conhecimentos adquiridos em um jogo online, nesse caso, correndo risco de ficar constrangido ao perder para os colegas diante da classe. Certamente, isso afetou os resultados que foram menos significativos.

Diante dos argumentos supracitados, alunos que participaram das metodologias ativas tiveram maior êxito nos simulados em relação aos que apenas assistiram às aulas síncronas demonstrando que houve efetividade nas metodologias ativas nas turmas de terceiro ano do ensino técnico integrado ao ensino médio do IFPI *Campus* Teresina Central no contexto das aulas remotas. Isso não significa que se deve extinguir o ensino tradicional, pois ele tem contribuições fundamentais para a educação; as metodologias ativas devem ser entendidas como estratégias complementares a ele. Ambos são imprescindíveis na sala de aula no contexto atual de democratização da informação.

No entanto, os problemas relacionados ao ensino remoto constituem entraves para a excelência do ensino de genética. A rotina do ambiente familiar por vezes desfavorável para a aprendizagem, aliada à falta de estrutura tecnológica e social são fatores desestimulantes para a aprendizagem, podendo gerar retrocesso ou estagnação acadêmica.

O estudo incentiva a integração das tecnologias da informação com as metodologias didáticas para promoção do ensino de genética mendeliana clássica. Também é recomendável que os professores e pesquisadores revejam, através de novos estudos, o impacto dessas abordagens metodológicas sobre a atitude e saber dos termos biológicos e conceitos científicos por parte dos alunos diante das intervenções em relação à genética.

REFERÊNCIAS

ACRANI, S. *et al.* A utilização de jogos didáticos como estratégia de aprendizagem no ensino de Biologia. **Brazilian Journal of Development**, [s. l.], v. 6, n. 2, p. 7930–7935, 2020. Disponível em: <http://www.brjd.com.br/index.php/BRJD/article/view/6986/6135>. Acesso em: 14 nov. 2021.

AMORIM, D. C.; MERCADO, L. P. Jogos do facebook como ambiências híbridas formativas no ensino de Biologia. **Educação em Foco**, [s. l.], v. 25, n. 2, p. 85–108, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufjf.br/index.php/edufoco/issue/view/1429/10.22195/2447-524620202530432>. Acesso em: 20 abr. 2021.

BACICH, L.; MORAN, J. (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma**

abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.

BANET, E.; AYUSO, E. Teaching genetics at secondary school: a strategy for teaching about the location of inheritance information. **Science Education**, v. 84, n. 3, p. 313-351, 2000. Disponível em: [https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/\(SICI\)1098_237X\(200005\)84:3%3C313::AID-SCE2%3E3.0.CO;2-N](https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/(SICI)1098_237X(200005)84:3%3C313::AID-SCE2%3E3.0.CO;2-N). Acesso em: 20 abr. 2021.

BISSOLI, A. C. F.; SANTOS, G. A. dos; CONDE, S. J. Produção de materiais didáticos para o ensino de genética na implementação da sala de aula invertida. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, v. 13, n. esp1, p. 468-478, 2018. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/11440>. Acesso em: 20 abr. 2021.

BRAGA, M. de N. *et al.* A Importância das Aulas Práticas de Química no Processo de Ensino-Aprendizagem no PIBID. **Diversitas Journal**, v. 6, n. 2, p. 2530-2542, 2021. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/352139528>. Acesso em: 08 jan. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 11 fev. 2021. Acesso em: 20 abr. 2021.

BRAUER, Kayla; KRUSE, Jerrid. Modeling Mendel: Using a Puzzle-Solving Activity to Develop Ideas About Genetics. *Science Scope*, [s. l.], v. 41, n. 4, p. 50-55, 2017. DOI: 10.2505/4/ss17_041_04_50. Disponível em: https://www.tandfonline.com/doi/full/10.2505/4/ss17_041_04_50.

BRUCKERMANN, T.; FIEDLER, D.; HARMS, U. Identifying precursory concepts in evolution during early childhood—a systematic literature review. **Studies in Science Education**, [s. l.], v. 57, n. 1, p. 85-127, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/03057267.2020.1792678>. Acesso em: 20 abr. 2021.

CHEIRAM, M.; GHISLENI, T. S.; CARLESSO, J.P.P. A utilização de tecnologias em ambientes universitários: Kahoot, uma solução gamificada. *In: Upgrade: jogos, entretenimento e cultura*. [s.l.]: Pimenta Cultural, 2021. p. 122-133. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/350707719_A_utilizacao_de_tecnologias_em_ambientes_universitarios_Kahoot_uma_solucao_gamificada. Acesso em: 20 abr. 2021.

CIPOLLA, L. E. Aprendizagem baseada em projetos: a educação diferenciada para o século XXI. Tradução: Fernando de Siqueira Rodrigues, Porto Alegre: Penso, 2015. Escrito por William N. Bender. **Administração: ensino e pesquisa**, [s. l.], v. 17, n. 3, p. 567-585, 2016. Disponível em: <https://raep.emnuvens.com.br/raep/article/view/440>. Acesso em: 20 abr. 2019.

COFIE, R.; SARFO, J. O.; DOE, P. F. Teaching and Learning of Genetics Using Concept Maps: an experimental study among midwifery students in Ghana. **European Journal of Contemporary Education**, [s. l.], v. 10, n. 1, p. 29-34, 2021. Disponível em: <https://eric.ed.gov/?q=midwifery&id=EJ1294652>. Acesso em: 08 jan. 2021.

CONRADO, A.V. *et al.* A aprendizagem baseada em projetos como metodologia para o ensino do ciclo do nitrogênio: simulação de um sistema aquapônico. **Educação Ambiental (Brasil)**, [s. l.], v. 02, n. 01, p. 49-60, 2021. Disponível em: <http://educacaoambientalbrasil.com.br/index.php/EABRA/article/view/38>. Acesso em: 08 jan. 2021.

COSTA, F. de J.; SANTOS, L.C. G. de A.; DORO, C. B. Las concepciones de los estudiantes de secundaria sobre la educación genética: la necesidad de repensar los procesos de enseñanza y aprendizaje high school students' conceptions of genetics education: the need to rethink teaching and learning abstract. **Revista interdisciplinar sulear**, [s. l.], v. 08, n. 04, p. 61–75, 2020.

Disponível em: <https://revista.uemg.br/index.php/sulear/article/view/5310/3366>

Acesso em: 08 jan. 2021.

DANTAS, S.M.M de M.; SANTOS, J. O. Estrutura e Utilização do Laboratório de Ciências em Escolas Públicas de Ensino Médio de Teresina–PI. **Revista da SBEnBio**, n. 7, p. 4267-4275, 2014. Disponível em:

https://sbenbio.org.br/publicacoes/anais/V_Enebio/V_Enebio_completo.pdf. Acesso em: 08 jan. 2021.

ELIAS, M. A.; RICO, V. Ensino de Biologia a partir da metodologia de estudo de caso. **Revista Thema**, v. 17, n. 2, p. 392-406, 2020. Disponível em:

<https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/1666>. Acesso em: 08 jan. 2021.

ETOBRO, A. B.; BANJOKO, S. O. Misconceptions of genetics concepts among pre-service teachers. **Global Journal of Educational Research**, [s. l.], v. 16, n. 2, p. 121, 2017. Disponível em: <https://www.ajol.info/index.php/gjedr/article/view/162438>. Acesso em: 08 jan. 2021.

FERREIRA, R.; MOROSINI, M. Metodologias ativas: as evidências da formação continuada de docentes no ensino superior. **Revista Docência do Ensino Superior**, v. 9, p. 1-19, 2019.

Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rdes/article/view/2543>. Acesso em: 08 jan. 2021.

FULAN, J. A. *et al.* Experiências de Jogos Pedagógicos no Ensino de Genética: heredograma e aberrações cromossômicas. **Scientia Amazonia**, [s. l.], v. 3, n. 1, p. 53–57, 2014. Disponível em: <http://scientia-amazonia.org/wp-content/uploads/2016/06/v3-n1-53-57-2014.pdf>. Acesso em: 08 jan. 2021.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Editora Atlas SA, 2008.

GIMÉNEZ, E. *et al.* An F2 Barley Population as a Tool for Teaching Mendelian Genetics. **Plants**, [s. l.], v. 10, n. 4, p. 694, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/plants10040694>.

GÓES, A. C. de S.; OLIVEIRA, B. V. X. de. Projeto Genoma Humano: um retrato da construção do conhecimento científico sob a ótica da revista Ciência Hoje. **Ciência & Educação (Bauru)**, [s. l.], v. 20, n. 3, p. 561–577, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1516-73132014000300004>.

GUARASCIO, A. J.; NEMECEK, B. D.; ZIMMERMAN, D. E. Evaluation of students' perceptions of the Socratic application versus a traditional student response system and its impact on classroom engagement. **Currents in Pharmacy Teaching and Learning**, [s. l.], v. 9, n. 5, p. 808–812, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cptl.2017.05.011>. Acesso em: 08 jan. 2021.

GUSMALINI, A.; WULANDARI, S.; ZULFARINA. Identification of misconceptions and causes of student misconceptions on genetics concept with CRI method. **Journal of Physics: conference series**, [s. l.], v. 1655, p. 012053, 2020. Disponível em:

<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1655/1/012053>. Acesso em: 08 jan. 2021.

HOLMES, M. R. Hybrid Teaching. **Agricultural History**, [s. l.], v. 97, n. 4, p. 622–627, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1215/00021482-10795905>.

JOHN, F. *et al.* Effects of concept mapping and demonstration method on senior secondary two biology students' achievement in genetics in Jos North, Plateau State. **KIU Journal of Humanities**, v. 3, n. 4, p. 177-182, 2019. Disponível em: <https://www.ijhumas.com/ojs/index.php/kiuhums/article/view/428>. Acesso em: 24 maio 2021.

KARGBO, Dennis B.; HOBBS, Edward D.; ERICKSON, Gaalen L. Children's beliefs about inherited characteristics. **Journal of Biological Education**, [s. l.], v. 14, n. 2, p. 137–146, 1980. Disponível em: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00219266.1980.10668980>. Acesso em: 08 jan. 2021.

KIRCHNER, E. A. Vivenciando os desafios da educação em tempos de pandemia. In: PALÚ, Janete; SCHÜTZ, Jenerton Arlan; MAYER, Leandro (org). **Desafios da educação em tempos de pandemia**. Cruz Alta: Ilustração, 2020. p. 45-53. Disponível em: <https://www.editorailustracao.com.br/livro/desafios-da-educacao-em-tempos-depandemia#download>. Acesso em: 08 jan. 2020.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003. Disponível em: http://docente.ifrn.edu.br/olivianeta/disciplinas/copy_of_historia-i/historia-ii/china_eindia/view. Acesso em: 14 dez. 2021.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2007..

MARTINS, G. D. A.; THEÓPHILO, Carlos Renato. **Metodologia da investigação científica**. São Paulo: Atlas, p. 143-164, 2009.

MATTA, L.D.M. *et al.* Ensino e aprendizagem de biomoléculas no ensino médio: extração de DNA e estímulo à experimentação. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, [s. l.], v. 13, n. 1, p. 59–73, 2020. Disponível em: <http://sbenbio.journals.com.br/index.php/sbenbio/article/view/315>. Acesso em: 08 jan. 2021.

MIRANDA, F. M.; MARTINS, V.L. O uso de metodologias ativas como ferramenta capaz de potencializar a aprendizagem significativa na educação à distância em tempos de pandemia. **Revista Multiatual**, [s. l.], v. 2, n. 1, p. 37–47, 2021. Disponível em: https://drive.google.com/file/d/1wVTM1EOJpXWz6GLTsBHxKMzmPRO_JvmM/view. Acesso em: 08 jan. 2021.

MIRANDA, D. O.; MOREIRA, G. D.; FRANCO, R. A. S. R. O uso do software “kahoot!” como instrumento de avaliação formativa no ensino médio integrado. **Research, Society and Development**, [s. l.], v. 9, n. 11, p. e73391110535, 2020. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/10535>. Acesso em: 08 jan. 2021.

NAVAJAS PÉREZ, Rafael. Potencial didáctico de la filatelia para estudiar Genética Mendeliana. **Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales**, [S. l.], n. 40, p. 97–116, 2021. DOI: 10.7203/dces.40.19291. Disponível em: <https://turia.uv.es/index.php/dces/article/view/19291>.

NOGUEIRA, D. S. *et al.* A “evolução” no ensino de Biologia através de um jogo didático. *In: Ciências em ação: perspectivas distintas para o ensino e aprendizagem de ciências*. 1. ed. Guarujá – SP: Científica, p. 158–175, 2021. Disponível em: <https://www.editoracientifica.org/articles/code/210303860>. Acesso em: 08 jan. 2021.

POSSOLLI, G. E.; MARCHIORATO, A. L.; DO NASCIMENTO, G. L. Gamificação como recurso educacional na área da saúde: uma revisão integrativa. **Educação & Tecnologia**, v. 23, n. 3, 2020. Acesso em: 08 jan. 2021.

SCHMIDT, T.; BUCHERT, R.; MAU-HOLZMANN, U. Integration of modern teaching methods into Human Genetics classes in Tübingen. **Medizinische Genetik**, [s. l.], v. 31, n. 3, p. 313–319, 2019. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11825-019-00250-x>. Acesso em: 08 jan. 2021.

SOARES, M. D. *et al.* Ensino de Biologia em tempos de pandemia: criatividade, eficiência, aspectos emocionais e significados. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 7, n. 2, p. 19-19, 2021. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/630>. Acesso em: 08 jan. 2021.

SOUZA, D. G. de; MIRANDA, J.C. ; COELHO, Lincoln Mansur. Redes sociais e o ensino de Biologia. **Recite - Revista Carioca de Ciência Tecnologia e Educação**, [s. l.], v. 5, n. 2, p. 2–17, 2020. Disponível em: <https://recite.unicarioca.edu.br/rccte/index.php/rccte/article/view/108>. Acesso em: 08 jan. 2021.

TELES, V. da S.; SOUZA, J. S. de; DIAS, E. S. O lúdico no ensino de Genética: proposição e aplicação de jogo didático como estratégia para o ensino da 1ª lei de Mendel. **Revista Insignare Scientia-RIS**, v. 3, n. 2, p. 311-333, 2020. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/11397>. Acesso em: 08 jan. 2021.

TOMASCHEWSKI BUENO, M. B.; DA ROSA RODRIGUES, E.; GIUSTI MOREIRA, M. I. O Modelo da Sala de Aula Invertida: uma estratégia ativa para o ensino presencial e remoto. **Revista Educar Mais**, [s. l.], v. 5, n. 3, p. 662–684, 2021. Disponível em: <http://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/educarmais/article/view/2383>. Acesso em: 20 abr. 2021.

WOOD-ROBINSON, Colin. Young people’s ideas about inheritance and evolution. **Studies in Science Education**, [s. l.], v. 24, n. 1, p. 29–47, 1994. Disponível em: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/03057269408560038>. Acesso em: 08 jan. 2021.

Submetido em: 16/10/2024

Aceito em: 29/11/2024

Publicado em: 30/12/2024

Avaliado pelo sistema *double blind review*

**ANSIEDADE E ALIMENTAÇÃO: O PERIGO
SILENCIOSO DOS CONSTITUINTES QUÍMICOS DO
CAFÉ, AÇÚCAR E CHOCOLATE**

**ANSIEDAD Y ALIMENTACIÓN: EL PELIGRO
SILENCIOSO DE LOS CONSTITUYENTES QUÍMICOS
DEL CAFÉ, AZÚCAR Y CHOCOLATE**

**ANXIETY AND DIET: THE SILENT DANGER OF THE
CHEMICAL COMPONENTS IN COFFEE, SUGAR,
AND CHOCOLATE**

DOI: <https://doi.org/10.31692/2595-2498.v7i3.399>

GIOVANA MARIA SILVA SOUSA

Mestranda em Química Analítica – UFPI | Campus Ministro Petrônio Portella, giovana20maria@gmail.com.br

JANICIARA BOTELHO SILVA

Doutora. Professora efetiva do IFPI | Campus Parnaíba, janiciara@ifpi.edu.br

IRIANE DO NASCIMENTO ROSA

Mestre. Professora efetiva do IFPI | Campus Parnaíba, irianerosa@ifpi.edu.br



RESUMO

A ansiedade tem se tornado cada vez mais presente no cotidiano da população, e o aumento considerável dos números de casos vem alarmando a sociedade. As sensações de medo, descontrole e desconforto emocional provocados pela ansiedade têm interferido de forma extremamente negativa na qualidade de vida dos indivíduos. O consumo em excesso de constituintes químicos presentes nos alimentos ingeridos diariamente na rotina dos ansiosos, ocasionado pelo pouco tempo livre e pelo estilo de vida acelerado, somados ao estresse diário de estudo e trabalho, conseqüentemente gera maus hábitos alimentares e esses hábitos podem interferir diretamente nos níveis de ansiedade, propiciando uma piora dos sintomas, dentre os mais comuns a falta de ar, distúrbios no sono e aceleração dos batimentos cardíacos. Dessa forma, este trabalho tem como objetivo, identificar e discutir os constituintes químicos contidos nos alimentos consumidos no cotidiano que podem aumentar os níveis de ansiedade, como a cafeína, o açúcar (glicose) e o chocolate. Nesse sentido foi realizado uma pesquisa exploratório-descritiva e realizado uma revisão integrativa da literatura, a fim de analisar os bancos de dados da Web of Science e Scopus buscando discussões científicas pertinentes que enfatizassem os mecanismos de ação de constituintes químicos dos alimentos relacionados à ansiedade. Foi possível constatar que a cafeína, ao antagonizar os receptores de adenosina, pode agravar os sintomas de ansiedade, assim como o consumo excessivo de açúcar que provoca resistência à insulina, prejudica a função cerebral e aumenta o risco de condições neurodegenerativas. E dependendo do tipo de chocolate consumido tem-se os dois fatores de agravamento (a cafeína e o açúcar) que podem agravar esses sintomas, pois, a conexão entre açúcar, inflamação e estresse oxidativo destaca potenciais impactos nos sintomas de ansiedade.

Palavras-chave: Mecanismo de ação; Cafeína; Chocolate; Açúcar; Consumo.

RESUMEN

La ansiedad se ha vuelto cada vez más presente en la vida cotidiana de la población, y el aumento considerable en el número de casos está alarmando a la sociedad. Las sensaciones de miedo, descontrol e incomodidad emocional provocadas por la ansiedad han interferido de manera extremadamente negativa en la calidad de vida de los individuos. El consumo excesivo de componentes químicos presentes en los alimentos ingeridos diariamente en la rutina de las personas ansiosas, ocasionado por la falta de tiempo libre y el estilo de vida acelerado, sumado al estrés diario del estudio y el trabajo, conseqüentemente genera malos hábitos alimentarios, los cuales pueden interferir directamente en los niveles de ansiedad, empeorando los síntomas, entre los más comunes la falta de aire, los trastornos del sueño y la aceleración del ritmo cardíaco. De este modo, este trabajo tiene como objetivo identificar y discutir los componentes químicos presentes en los alimentos consumidos diariamente que pueden aumentar los niveles de ansiedad, como la cafeína, el azúcar (glucosa) y el chocolate. En este sentido, se realizó una investigación exploratoria-descriptiva y una revisión integrativa de la literatura, con el fin de analizar las bases de datos de Web of Science y Scopus, buscando discusiones científicas pertinentes que enfatizaran los mecanismos de acción de los componentes químicos de los alimentos relacionados con la ansiedad. Se

pudo constatar que la cafeína, al antagonizar los receptores de adenosina, puede agravar los síntomas de ansiedad, al igual que el consumo excesivo de azúcar, que provoca resistencia a la insulina, perjudica la función cerebral y aumenta el riesgo de condiciones neurodegenerativas. Dependiendo del tipo de chocolate consumido, se presentan ambos factores agravantes (cafeína y azúcar), lo que puede intensificar estos síntomas, ya que la conexión entre el azúcar, la inflamación y el estrés oxidativo resalta posibles impactos en los síntomas de la ansiedad.

Palabras clave: Mecanismo de acción; Cafeína; Chocolate; Azúcar; Consumo.

ABSTRACT

Anxiety has become increasingly present in people's daily lives, and the considerable rise in the number of cases is alarming society. The feelings of fear, loss of control, and emotional discomfort caused by anxiety have severely affected individuals' quality of life. Excessive consumption of chemical components present in the foods ingested daily by anxious people, driven by limited free time and a fast-paced lifestyle, combined with the daily stress of studying and working, leads to poor eating habits. These habits can directly affect anxiety levels, worsening symptoms such as shortness of breath, sleep disorders, and an increased heart rate. Therefore, this study aims to identify and discuss the chemical components found in

everyday foods that may increase anxiety levels, such as caffeine, sugar (glucose), and chocolate. In this context, an exploratory-descriptive research was conducted, along with an integrative literature review, to analyze the databases of Web of Science and Scopus, seeking relevant scientific discussions emphasizing the action mechanisms of food chemicals related to anxiety. It was found that caffeine, by antagonizing adenosine receptors, can worsen anxiety symptoms, as can excessive

sugar consumption, which causes insulin resistance, impairs brain function, and increases the risk of neurodegenerative conditions. Depending on the type of chocolate consumed, both aggravating factors (caffeine and sugar) may be present, exacerbating these symptoms. The connection between sugar, inflammation, and oxidative stress highlights potential impacts on anxiety symptoms.

Keywords: Mechanism of action; Caffeine; Chocolate; Sugar; Consumption.

INTRODUÇÃO

Ansiedade e medo se tornam patológicos quando exagerados, com reações emocionais desproporcionais ao estímulo. A pessoa sente desconforto, descontrole e, muitas vezes, dificuldade em entender suas próprias emoções. Essa sensação vaga de medo, somada a sintomas como falta de ar, afeta a qualidade de vida e o bem-estar emocional. Como os transtornos de ansiedade são clínicos e não decorrentes de outras condições psiquiátricas, é crucial identificar os sintomas e fatores que podem agravar a condição (CASTILLO et al., 2001).

O Relatório Mundial de Saúde Mental de 2021 feito pela Organização Mundial da Saúde (OMS), mostra que atualmente houve uma piora dos transtornos mentais em todo o mundo, no qual ocorreu um aumento superior a 25% de novos casos de ansiedade, somente no primeiro ano do período pandêmico onde cerca de 76 milhões de pessoas tiveram ansiedade, e que atualmente somam-se a 33% da população mundial sofrendo com esse transtorno. O Brasil ocupa o primeiro lugar, com 18,6 milhões de pessoas ansiosas, mas o estigma sobre o tratamento medicamentoso ainda é forte (FRIAS et al., 2021; ESTEVAM et al., 2023).

O alto índice de pessoas com ansiedade no cenário atual é preocupante, onde muitas vezes não se sabe como surgiu e de que forma. É de relevância estudar uma das possíveis causas do agravamento dos sintomas, uma vez que, o consumo exagerado de alimentos que são ingeridos no cotidiano, podem interferir de forma negativa nesse transtorno.

Nesse sentido, podemos destacar o açúcar, presente em grande quantidade no chocolate, que pode levar a um ciclo vicioso em pessoas ansiosas, causando aumentos temporários na glicose e mudanças de humor. O chocolate, derivado das sementes de cacau, é amplamente consumido e apreciado por seu sabor e textura. Além do açúcar, contém compostos como teobromina, ácido oxálico, cafeína e feniletilamina, que proporcionam efeitos estimulantes e de bem-estar, que pode ser especialmente atraente para pessoas ansiosas que buscam conforto. No entanto, o consumo excessivo pode levar a sintomas adversos, como nervosismo e distúrbios

do sono, especialmente nos ansiosos (CHEN et al., 2023).

Também é interessante abordar sobre o café, uma das bebidas mais amadas do mundo, muito consumido por nossa população, principalmente, pelo seu efeito estimulante; a cafeína, seu principal componente psicoativo, melhora a performance cognitiva, mas o consumo excessivo pode levar a efeitos negativos, como inquietação, insônia e aumento da frequência cardíaca. Isso pode agravar transtornos de ansiedade, intensificando os sintomas em quem já sofre com esse transtorno (Magalhães et al., 2021).

Esse trabalho é de grande importância, uma vez que, permitirá discutir como os hábitos alimentares, especificamente os constituintes químicos presentes em alimentos como café, açúcar e chocolate, podem agravar os sintomas da ansiedade. Além disso, a pesquisa contribuirá para a divulgação científica do tema perante a sociedade.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Segundo a literatura a ansiedade é uma resposta cognitiva e emocional inata, é uma emoção normal, que funciona como um sinal de alerta para riscos e perigos, sendo um fator de proteção do ser humano que permite lidar com situações cotidianas e que, ao longo da evolução, desempenhou um papel crucial na defesa contra perigos, como a antecipação de ameaças em contextos desafiadores (STOJANOVIC et al., 2020; VEIT; BROWNING, 2023). Embora a ansiedade possa ser uma reação positiva, preparando o indivíduo para desafios e aumentando sua performance, ela pode vir a se tornar patológica, isso quando se manifesta de forma constante, intensa e desproporcional, impulsionada por pensamentos negativos e irracionais, resultando em sofrimento, medo e ansiedade excessivos, além de alterações comportamentais associadas, interferindo negativamente na qualidade de vida (ABEND et al., 2020; STOJANOVIC et al., 2020). Em casos de ansiedade patológica, os sintomas físicos, como falta de ar, insônia e palpitações, podem ocorrer em crises intensas, indicando um impacto profundo na saúde física e mental do indivíduo (ABEND et al., 2020; STOJANOVIC et al., 2020).

Essa é a identificação oficial do Transtorno de Ansiedade, segundo Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais, 5ª Edição (DSM-5) e na Classificação Internacional de doenças 11ª Revisão (CID-11) da Organização Mundial da Saúde (OMS), onde é classificado no capítulo "Sintomas Somáticos e Transtornos Relacionados" no DSM-5, e na CID-11 (VALADAS; SANTOS, 2022).

De acordo com o DSM-5 e a CID-11, esses transtornos incluem o Transtorno de Pânico, onde o indivíduo enfrenta crises inesperadas e intensas; Fobias Específicas, que geram medo

intenso de situações específicas; Agorafobia, marcada pelo medo de lugares considerados inseguros; Transtorno de Ansiedade Social, que envolve o medo de ser avaliado em situações sociais; Transtorno de Ansiedade Generalizada, caracterizado por preocupações excessivas e dificuldade em controlar a ansiedade; e Transtorno de Ansiedade de Separação, que gera angústia intensa ao se separar de alguém com quem se tem um forte vínculo. Esses transtornos provocam sofrimento significativo e prejuízos na qualidade de vida das pessoas afetadas (VLOET; ROMANOS, 2022; AFSHARI, 2020; HEIMBERG et al., 2014; SCHIELE; DOMSCHKE, 2021).

Além dos impactos emocionais e comportamentais dos transtornos de ansiedade, é importante considerar o papel que a alimentação diária pode desempenhar na intensificação desses sintomas, prejudicando significativamente a qualidade de vida das pessoas, caso não seja tratado. Esses sintomas podem dificultar a realização de atividades cotidianas, como tarefas em casa, na universidade ou no trabalho. Ademais, muitos alimentos consumidos por indivíduos ansiosos contêm substâncias químicas que afetam negativamente a ansiedade, isso quando consumido em excesso. Nesse contexto, a neuronutrição se torna essencial, pois investiga a relação entre a alimentação, os efeitos no cérebro e o comportamento humano, permitindo analisar os hábitos alimentares e sua influência nos transtornos de ansiedade (NERES et al., 2022).

Neste contexto, é relevante considerar o papel da cafeína, uma substância comum na alimentação diária, e suas implicações sobre os sintomas de ansiedade. Dr. John F. Greden psiquiatra americano, Professor Emérito de Psiquiatria e Neurociências Clínicas do Departamento de Psiquiatria, Emérito Ativo na Universidade de Michigan, foi precursor dos estudos no qual se relaciona a ingestão da cafeína ao aumento do nível de ansiedade. O autor relata que o cafeinismo, termo que ele utiliza para designar a alta ingestão de cafeína, pode produzir sintomas que não se consegue distinguir daqueles da neurose de ansiedade, como por exemplo o nervosismo, tremores, irritabilidade, espasmos musculares ocasionais, palpitações, insônia, distúrbios sensoriais, taquipneia (respiração rápida e rasa), arritmias, rubor, diurese e distúrbios gastrointestinais (GREDEN, 1974).

A cafeína exerce seus efeitos biológicos principalmente por meio do antagonismo dos receptores de adenosina, inibindo sua ativação (SZCZEPKOWSKA et al., 2023). A adenosina, que atua como vasodilatador, aumenta o fluxo sanguíneo no cérebro e modula a liberação de neurotransmissores como glutamato e dopamina, contribuindo para o controle do sono e oferecendo proteção em situações de estresse ao preservar a função neuronal. No entanto, o consumo excessivo de cafeína pode levar a efeitos adversos, como insônia e distúrbios do sono,

prejudicando a qualidade do sono e intensificando a ansiedade, especialmente em indivíduos sensíveis, como aqueles com transtornos de ansiedade. Além disso, a cafeína pode aumentar temporariamente a frequência cardíaca e a pressão arterial (KUMAR et al., 2018). Reconhecida como a substância psicoativa mais consumida no mundo, a cafeína influencia o sistema nervoso central através do bloqueio dos receptores de adenosina e da regulação da atividade dopaminérgica. Embora alguns a busquem para aumentar a atenção, estudos indicam que seu consumo excessivo pode agravar sintomas psicopatológicos (RUSCONI et al., 2014).

Além da cafeína, o açúcar pode influenciar significativamente os níveis de ansiedade e impactar a saúde mental. Os açúcares, moléculas orgânicas de carboidrato, são compostos por carbono, hidrogênio e oxigênio, e classificados em monossacarídeos, dissacarídeos e polissacarídeos. A glicose, um monossacarídeo fundamental, fornece energia imediata para as células e participa de processos vitais no metabolismo humano. A sacarose, o dissacarídeo mais consumido globalmente, é composta por glicose e frutose e amplamente utilizada na indústria alimentícia (LEHNINGER; NELSON; COX., 2014). O consumo excessivo de açúcar pode agravar os sintomas de ansiedade, pois provoca oscilações rápidas nos níveis de açúcar no sangue, resultando em irritabilidade, tremores e interferência no sono, fatores cruciais para quem sofre de ansiedade (SILVA et al., 2022). Além disso, o açúcar afeta neurotransmissores como a serotonina, importante para a regulação do humor, e o desequilíbrio desses sistemas pode aumentar os sintomas de ansiedade. Por isso, a ingestão moderada de açúcar é fundamental para evitar prejuízos ao metabolismo e à saúde mental, incluindo a resistência à insulina e a piora dos transtornos de humor (BARBOSA et al., 2023).

Assim como o açúcar, o consumo de chocolate também pode influenciar a ansiedade, especialmente devido aos açúcares e estimulantes presentes, que afetam diretamente o sistema nervoso e o humor. Os pesquisadores Marian Weisenberg, Y. Gerby e Mario Mikulincer foram pioneiros ao explorar a relação entre o consumo de chocolate e ansiedade, sugerindo que tarefas insolúveis e o consumo de chocolate podem aumentar a ansiedade e impactar o desempenho cognitivo (WEISENBERG; GERBY; MIKULINCER, 1993). O consumo excessivo de alimentos ricos em açúcar e gorduras, como o chocolate, pode agravar os sintomas de ansiedade, especialmente entre estudantes universitários sob estresse, que recorrem ao chocolate como uma forma de compensação emocional (SANTOS et al., 2022). O chocolate contém teobromina, um alcalóide que estimula a produção de serotonina, neurotransmissor relacionado à sensação de bem-estar. Apesar de proporcionar alívio momentâneo, o consumo exagerado de chocolate pode gerar oscilações no humor, irritabilidade e piora dos sintomas da ansiedade (SILVA et al., 2022). Além disso, a teobromina, ao bloquear receptores de adenosina

no cérebro, provoca efeitos estimulantes no sistema nervoso central, embora de maneira menos intensa que a cafeína (SGARIONI, 2023). O consumo de chocolate, especialmente em excesso, pode resultar em picos de bem-estar seguidos por quedas bruscas de energia, isso ocorre porque o açúcar é rapidamente absorvido pelo corpo, levando a um aumento rápido nos níveis de glicose no sangue, seguido por uma queda rápida, o que pode resultar em fadiga e cansaço. Podendo assim agravar o que o indivíduo com ansiedade já sente (MONTEIRO, 2023).

METODOLOGIA

O projeto caracteriza-se como uma pesquisa integrativa da literatura, com natureza qualitativa. Trata-se de uma pesquisa exploratória-descritiva que visa reunir informações sobre substâncias químicas presentes em alimentos consumidos diariamente e que podem agravar os sintomas de ansiedade. Conforme citam Prodanov e Freitas (2013, p. 51-52), a pesquisa exploratória busca proporcionar um entendimento mais aprofundado do tema, permitindo o delineamento da problemática investigada. Além disso, esse tipo de pesquisa é flexível, permitindo diferentes perspectivas sobre o assunto analisado. A revisão integrativa também possibilita identificar os principais profissionais que investigaram o tema. De acordo com Silva e Menezes (2000, p. 20), a pesquisa descritiva busca descrever características específicas de fenômenos ou populações e a relação entre variáveis, utilizando coleta de dados para análise e interpretação das informações obtidas.

O universo da amostra dessa pesquisa é constituído por publicações presentes nos bancos de dados da Web of Science (Plataforma referencial de citações científicas) e Scopus base de dados bibliográfica, onde o acesso foi feito pelo Portal de Periódicos da Capes. Endereço eletrônico: <https://www.periodicos.capes.gov.br>. Neste estudo foram incluídos artigos científicos, relacionados ao tema, escritos na língua inglesa, disponíveis online na íntegra. A seleção incluiu artigos publicados nos últimos cinco anos (2019 a 2023). Para busca das publicações foram utilizados pontualmente os termos “Anxiety and caffeine” e “Anxiety and chocolate” para preparar a amostra. Os tópicos de refinamento utilizados para ajustar e especificar os resultados foram: artigos (para o tipo de documento), publicados nos anos 2019, 2020, 2021, 2022 e 2023, e as áreas de pesquisa foram Neurociência, Neurologia, Psicologia, Psiquiatria e Química.

A coleta de dados foi realizada através da leitura minuciosa dos artigos que foram selecionados e ao analisar os artigos, foi feita uma avaliação individual para cada alimento, cafeína, açúcar e chocolate, em cada estudo foram analisados os objetivos de pesquisa, as metodologias utilizadas e, principalmente, os resultados obtidos. Na análise, observou-se quais

eram as perguntas de pesquisa e hipóteses levantadas, os métodos empregados (como experimentos, testes ou questionários) e as conclusões de cada estudo sobre a relação dos alimentos com os sintomas de ansiedade, destacando se foram observados efeitos significativos, neutros ou inexistentes. Os instrumentos utilizados consistiram em uma abordagem sistemática de revisão da literatura, permitindo uma interpretação crítica das informações coletadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No levantamento bibliográfico sobre Ansiedade e Cafeína, durante as pesquisas nas bases de dados, foram encontrados 124 artigos na Web of Science e 107 na Scopus, com filtro para os últimos cinco anos (2019 a 2023). As áreas de pesquisa abrangem Neurociência, Neurologia, Psiquiatria, Psicologia e Química. Segundo os dados coletados na Web of Science, o termo "Anxiety and caffeine" nos anos de 2019 e 2020 ambos tiveram 29 publicações, 25 em 2021, 16 em 2022 e 25 em 2023. Já na Scopus, houve 16 publicações em 2019, 22 em 2020, 15 em 2021, 24 em 2022 e 30 em 2023, destacando o aumento de estudos recentes sobre saúde mental.

A queda de publicações em 2021 e 2022 reflete o impacto da pandemia de COVID-19, que comprometeu a capacidade de pesquisadores de todo o mundo em conduzirem experimentos e coletarem dados (GAILLOUX et al., 2022).

Os avanços científicos e tecnológicos, junto ao crescente foco na saúde mental, têm consolidado a relação entre o consumo excessivo de cafeína e o aumento da ansiedade, uma conexão que antes era mais controversa. Os estudos que investigam a relação entre o consumo de cafeína e os sintomas da ansiedade variam em suas abordagens, abrangendo desde experimentos com animais até análises em grandes bancos de dados populacionais. Por exemplo, Gonçalves et al. (2019) focaram na administração de cafeína durante a vida pré e pós-natal de animais de laboratório; enquanto Mitra et al. (2020) e Guillén-Ruiz et al. (2021) investigaram os efeitos de doses agudas de cafeína em camundongos e ratas, respectivamente. Em contrapartida, Fraport et al. (2022) utilizaram ferramentas genômicas para identificar variações genéticas relacionadas à resposta à cafeína em humanos. Akova et al. (2023) conduziram uma pesquisa por meio de questionários com estudantes, enquanto Qin et al. (2023) analisaram dados de 376.813 participantes do UK Biobank para correlacionar o consumo de café com sintomas de ansiedade. Por fim, Kapellou et al. (2023) realizaram uma revisão de literatura utilizando bases de dados como PubMed e Embase.

Dentre os mencionados acima, destacam-se os mais recentes estudos que correlacionam o aumento da ansiedade com o uso excessivo de cafeína, que estão discutidos a seguir.

Nos estudos de Akova et al. (2023), foi conduzido um estudo transversal entre 1º de março e 15 de abril de 2022, no qual participaram 700 estudantes de medicina, que responderam a questionários presenciais. Para a avaliação, foram utilizadas a *Depression Anxiety Stress Scale-21* e o *Pittsburgh Sleep Quality Index*. Os resultados indicaram que, no último mês, mais de 80% dos estudantes consumiram cafeína em formas como chá, café e alimentos sólidos contendo a substância. Entre os principais fatores influentes nesse consumo destacaram-se: sexo feminino, aumento da idade, escolaridade, tabagismo, renda familiar e local de residência.

Além disso, os autores investigaram a relação entre o uso de cafeína e os níveis de ansiedade, depressão, estresse e qualidade do sono. Foi observado que o consumo de cafeína aumentou significativamente entre os estudantes com escores elevados de ansiedade e estresse. Ademais, 73,1% dos estudantes apresentaram má qualidade de sono, e à medida que essa qualidade piorava, o consumo de cafeína aumentava, agravando também os níveis de ansiedade. Esses achados sugerem uma relação complexa entre o uso de cafeína e o impacto no bem-estar psicológico e na qualidade de vida dos estudantes.

Nos estudos de Kapellou et al. (2023), a intenção dos autores foi realizar uma revisão com base na análise de dados extraídos de 22 prontuários, utilizando as fontes PubMed e Embase. Dos 22 estudos analisados, 15 eram ensaios clínicos randomizados, 6 eram estudos transversais e 1 era um estudo de associação genômica ampla. O foco foi discutir as evidências disponíveis sobre as relações entre variantes genéticas comuns, o consumo de cafeína e os impactos no cérebro em seres humanos.

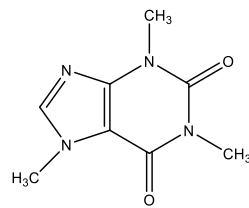
A pesquisa apresentou evidências de que a enzima CYP1A2 e o gene ADORA2A modulam a relação entre o consumo de cafeína e os resultados relacionados ao cérebro. A enzima CYP1A2 está envolvida no processamento de compostos como a cafeína, enquanto o gene ADORA2A fornece instruções para produzir o receptor de adenosina A2A, que interage com ela. A adenosina desempenha papéis importantes na regulação do sistema nervoso central, incluindo a vasodilatação, regulação do sono e controle de ritmos cardíacos. Quando a cafeína é consumida, ela se liga aos receptores adenosinérgicos, inibindo o funcionamento da adenosina.

Portanto, a revisão bibliográfica realizada enfatizou a importância de estudos futuros para investigar polimorfismos específicos envolvidos em diferentes efeitos cerebrais, além de explorar como o consumo habitual de cafeína pode alterar suas respostas imediatas. Em particular, o consumo excessivo de cafeína pode intensificar transtornos como a ansiedade (KAPELLOU et al., 2023).

A cafeína é um alcaloide presente em diversas plantas, conhecido por estimular o

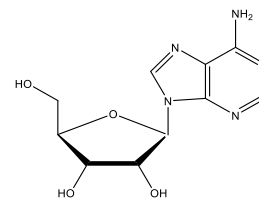
sistema nervoso central. Sua ação ocorre principalmente através do antagonismo aos receptores de adenosina (ADORs), proteínas localizadas na membrana dos neurônios que regulam a atividade neuronal. A cafeína tem uma estrutura muito semelhante à adenosina, o que lhe permite se ligar aos receptores de adenosina e impedir que este neurotransmissor desempenhe sua função inibitória, resultando nos efeitos estimulantes da cafeína no sistema nervoso central (SZCZEPKOWSKA et al., 2023; SONG et al., 2023).

Figura 1 – Cafeína.



Fonte: Própria (2024).

Figura 2 – Adenosina.



Fonte: Própria (2024).

A adenosina, derivada da adenina — uma das bases nitrogenadas do DNA e RNA —, forma-se quando a adenina se liga ao açúcar ribose, compondo um nucleosídeo fundamental para várias funções biológicas, incluindo a comunicação celular e a transmissão de sinais nervosos (LIMA, 2023). No sistema nervoso central, a adenosina atua como um importante neuromodulador, exercendo efeitos inibitórios na atividade neuronal e promovendo relaxamento ao reduzir a liberação de neurotransmissores excitatórios. Além disso, seus níveis aumentam durante a vigília, promovendo a sensação de sonolência, e diminuem durante o sono.

O consumo de cafeína, ao antagonizar os receptores de adenosina, interfere nesse ciclo natural e pode intensificar a estimulação cerebral, o que, em doses elevadas, pode agravar sintomas de ansiedade ao contrariar as funções inibitórias naturais da adenosina, como o relaxamento e a regulação do ciclo sono-vigília (BEVILACQUA et al., 2023).

Conseqüentemente se consumida em grandes quantidades, como discutido, a cafeína influencia em diversas funções cerebrais, como sono, cognição, aprendizagem e memória. Além disso, a cafeína tem a capacidade de modificar disfunções e condições cerebrais, incluindo transtornos como o de ansiedade (RIBEIRO; SEBASTIÃO, 2010). Foi possível analisar que, em pacientes deprimidos, o consumo de cafeína, especialmente em doses elevadas, pode levar à desregulação do humor, promover estados afetivos mistos e agravar sintomas de ansiedade, ressaltando a importância de considerar cuidadosamente o consumo de cafeína nessas circunstâncias (RUSCONI et al., 2014).

O aparecimento de dores de cabeça ou enxaquecas podem ocorrer devido ao consumo

de cafeína, e a interrupção abrupta desta substância também pode desencadear dores de cabeça em alguns casos, devido ao vício. Além disso, o consumo excessivo de cafeína pode resultar em tremores nas mãos e inquietação (KUMAR et al., 2018). Pode-se observar que esses sintomas já são característicos dos ansiosos, por isso abre-se a discussão para analisar-se a relação do agravamento desses sintomas pela alta ingestão de cafeína (HOU; SHI, 2023).

Sobre ansiedade e chocolate, foram encontrados 51 artigos na Web of Science e 26 na Scopus, refinados para os últimos 5 anos (2019-2023), no decorrer das pesquisas realizadas nos bancos de dados. As áreas de estudo incluem Neurociência, Neurologia, Psiquiatria, Psicologia, Tecnologia em Alimentos, Ciências do Comportamento, Química, Bioquímica e Biologia Molecular. Usando o termo "Anxiety and chocolate", observou-se uma constância no número de publicações. Na Web of Science, os anos de 2019 e 2021 tiveram 12 publicações cada, 2020 contou com 11, e tanto 2022 quanto 2023 tiveram 8 publicações. Já na Scopus, em 2019 houve 6 publicações, em 2020 foram 5, em 2021 houve 7, em 2022 foram 3, e em 2023 foram 5. Isso reflete a relevância crescente da pesquisa sobre saúde mental e seus fatores adversos, como a ansiedade.

Neste levantamento pôde-se identificar tanto estudos que abordavam a relação entre o alto consumo de açúcar(glicose) e uma piora nos sintomas da ansiedade, quanto outros que dissertavam sobre alto consumo de chocolate e um aumento das chances de sentir sintomas ansiosos. Em vista disso, iremos discutir a seguir a influência de ambos à parte e as suas influências na ansiedade.

Sempre que realizada as pesquisas sobre os efeitos do alto consumo de chocolate e a sua influência nos níveis de ansiedade, alguns trabalhos encontrados especificaram não somente o consumo excessivo do chocolate e seus constituintes como agravante no transtorno da ansiedade, como destacaram o aumento dos níveis de ansiedade relacionado com a grande quantidade de açúcar ingerido. Dentre esses estudos analisados, merecem destaque as pesquisas mais recentes que estabelecem uma correlação entre o aumento da ansiedade e a ingestão excessiva de chocolate e de açúcar, no qual foram discutidas abaixo. Enfatiza-se que todos os estudos discutidos a seguir, tanto referente ao chocolate como ao açúcar, estão contidos na amostra preparada com a busca "Anxiety and chocolate".

Dentre os trabalhos que investigaram a relação entre o consumo de açúcar com a ansiedade, Penaforte et al. (2019) realizaram um estudo com 300 estudantes de ambos os sexos, avaliando o comportamento alimentar por meio do Questionário Alimentar de Três Fatores, enquanto os sintomas de ansiedade foram medidos pelo Inventário de Ansiedade de Beck. Grases et al. (2019) utilizaram um questionário para examinar a relação entre o consumo de

diferentes grupos alimentares e a presença de sintomas de ansiedade e depressão.

Nos estudos conduzidos por Penaforte et al. (2019), foi investigada a relação entre a fissura por doces (Craving for Sweets - CS), sintomas de ansiedade e padrões alimentares em estudantes universitários. A pesquisa, de natureza transversal, buscou entender como emoções negativas, particularmente a ansiedade, estão associadas ao desejo intenso por alimentos doces e hábitos alimentares menos saudáveis. O estudo envolveu 300 estudantes de ambos os sexos, com idade média de 20,5 anos, e utilizou o Questionário Alimentar de Três Fatores para avaliar o comportamento alimentar e o Inventário de Ansiedade de Beck (BAI) para medir os sintomas de ansiedade.

Os resultados indicaram que estudantes com fissura por doces apresentavam maior propensão à alimentação emocional (EE), ou seja, o consumo de alimentos como resposta ao estresse ou à ansiedade, além de maiores níveis de alimentação não controlada e influência de estímulos externos (EU). A análise evidenciou que a CS está diretamente ligada a emoções negativas, com a ansiedade desempenhando um papel significativo, muitas vezes levando ao consumo excessivo de doces como uma tentativa de alívio momentâneo.

O estudo sugere que essa relação entre ansiedade e o desejo por doces pode piorar os sintomas ansiosos quando o consumo de açúcar é excessivo. Com base nesses achados, os autores recomendam que estratégias de promoção da saúde emocional e alimentar considerem o manejo das emoções, especialmente em contextos universitários, para mitigar a fissura por doces e os efeitos prejudiciais à saúde associados a ela (PENAFORTE et al., 2019).

O açúcar, na forma de glicose, é absorvido pelo organismo durante a digestão dos alimentos, começando na boca, onde enzimas quebram os carboidratos em moléculas menores. No trato digestivo, essas moléculas se transformam em glicose, que é então absorvida na corrente sanguínea. Uma vez na corrente sanguínea, a glicose é transportada para várias células, incluindo as cerebrais, sendo o principal combustível para suas atividades metabólicas. O consumo em excesso de açúcar pode provocar resistência à insulina, associada ao consumo excessivo de açúcar, que ocorre quando as células do corpo têm dificuldade em responder eficientemente à insulina, um hormônio crucial que regula a entrada de glicose nas células. Em resposta a uma dieta rica em açúcar, o corpo produz mais insulina para lidar com o aumento da glicose no sangue. Com o passar do tempo, as células podem tornar-se menos sensíveis à insulina, resultando em níveis elevados de glicose no sangue. Essa condição pode impactar negativamente a função cerebral, pois a glicose é essencial como fonte de energia para as células cerebrais, aumentando o risco de condições neurodegenerativas (MONTEIRO, 2023).

O consumo excessivo pode ainda provocar inflamação e estresse oxidativo, no qual o

consumo excessivo de açúcar, ao estar associado a processos inflamatórios e estresse oxidativo, pode ter implicações nos sintomas de ansiedade. A inflamação crônica e o estresse oxidativo podem afetar a função cerebral, influenciando neurotransmissores e circuitos neurais relacionados ao controle do humor e da ansiedade. Esses processos podem contribuir para alterações na resposta emocional e aumentar a vulnerabilidade a sintomas ansiosos. A deterioração das células cerebrais devido ao estresse oxidativo também pode impactar negativamente as áreas do cérebro envolvidas no processamento das emoções e no controle do estresse (RAMOS; MENESES, 2023).

A ingestão em excesso de chocolate pode ocasionar uma flutuação nos níveis de glicose, e essas flutuações nos níveis de glicose provenientes do consumo excessivo de açúcar têm implicações na ansiedade. Picos seguidos de quedas abruptas na glicose podem desencadear sintomas de ansiedade, como irritabilidade e nervosismo, afetando também o humor e a energia, essas variações podem influenciar a regulação de neurotransmissores relacionados ao bem-estar emocional, contribuindo para instabilidade emocional e prejudicando a capacidade de lidar com o estresse, agravando dessa forma os sintomas sentidos pelos ansiosos (MONTEIRO, 2023).

As principais metodologias utilizadas em estudos que exploraram a associação entre o consumo de chocolate e a ansiedade, pode-se citar: Fusar-Poli et al. (2021) que realizaram uma revisão sistemática e metanálise para investigar o impacto dos alimentos derivados do cacau sobre sintomas depressivos, ansiosos e afetos positivos e negativos. Chen et al. (2023) que analisaram dados de 126.819 participantes do UK Biobank, que preencheram questionários dietéticos, para estudar a relação entre padrões alimentares e sintomas de depressão e ansiedade. Jantsch et al. (2023) conduziram um experimento com 42 ratos Wistar, avaliando peso corporal, adiposidade visceral, microbiota intestinal, neurotransmissores e comportamentos relacionados à ansiedade.

Nos estudos de Jantsch et al. (2023), a pesquisa focou nos impactos da restrição calórica (CR) após a exposição a uma dieta obesogênica, com ênfase no consumo de chocolate, em ratos idosos. A dieta obesogênica, rica em calorias e alimentos ultraprocessados, foi associada a distúrbios metabólicos e cognitivos, enquanto a restrição calórica, aplicada após esse regime, buscou investigar seus efeitos mitigadores. A pesquisa envolveu 42 ratos Wistar, divididos em grupos controle, dieta de cafeteria (CAF), restrição calórica (CR) e a combinação das duas (CAF/CR). Durante 7 semanas, os ratos sob a dieta CAF consumiram alimentos ultraprocessados, incluindo biscoitos e chocolate, seguidos de 5 semanas de restrição calórica.

Os resultados revelaram que a restrição calórica após a dieta obesogênica exacerbou distúrbios metabólicos, como desequilíbrios na microbiota intestinal e níveis elevados de

lipopolissacarídeos (LPS), além de influenciar diretamente o comportamento ansioso dos ratos. O estudo utilizou testes comportamentais, como o campo aberto e o labirinto em cruz elevado, para avaliar os níveis de ansiedade dos animais, demonstrando que o consumo elevado de chocolate, seguido pela restrição calórica, intensificou comportamentos sugestivos de ansiedade. Isso sugere uma relação complexa entre dieta, metabolismo e saúde mental, especialmente no contexto de padrões alimentares ricos em açúcares e ultraprocessados (JANTSCH et al., 2023).

Foi discutido anteriormente nos resultados dos estudos de Jantsch et al. (2023), no qual apontaram níveis elevados de LPS (lipopolissacarídeos), níveis elevados de lipopolissacarídeos no organismo podem desencadear uma resposta inflamatória, sendo essa inflamação potencialmente associada a distúrbios neuropsiquiátricos, incluindo a ansiedade. Isso ocorre porque a inflamação afeta a comunicação com o cérebro, com citocinas inflamatórias (As citocinas inflamatórias são proteínas essenciais que desempenham um papel vital no sistema imunológico, sendo liberadas em resposta a diferentes estímulos) liberadas em resposta aos LPS modulando dessa forma a atividade cerebral.

Áreas cerebrais relacionadas ao humor e comportamento, como a amígdala, desempenham um papel crucial nas respostas emocionais e são diretamente influenciadas pela inflamação, o que pode impactar os níveis de neurotransmissores como serotonina e dopamina. Ambos são neurotransmissores monoaminas, originados de precursores aminoácidos, essenciais na regulação do humor e do comportamento. Alterações nesses neurotransmissores estão fortemente ligadas a sintomas de ansiedade, como os observados na Ansiedade Generalizada, Pânico, TOC, TEPT e Transtorno de Ansiedade Social. Dietas ricas em alimentos processados, açúcares refinados e gorduras saturadas podem promover inflamação sistêmica, elevando os níveis de lipopolissacarídeos (LPS), o que estimula a ativação do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal (HPA), crucial na resposta ao estresse. A ativação excessiva desse eixo, exacerbada pelo estado inflamatório, contribui para desregulações nos sistemas de serotonina e dopamina, intensificando os sintomas de ansiedade (JANTSCH et al., 2023).

A pesquisa de Chen et al. (2023) explora as associações entre padrões alimentares específicos e os sintomas de depressão e ansiedade, destacando o impacto do consumo de certos alimentos, como doces e chocolate. O estudo envolveu 126.819 participantes do UK Biobank, cujas dietas foram avaliadas por meio de questionários alimentares. A análise focou em identificar como os padrões alimentares influenciam a saúde mental, com os resultados indicando 2.746 casos de sintomas depressivos e 2.202 casos de sintomas ansiosos após um acompanhamento médio de 7,6 anos.

O estudo revelou três principais padrões alimentares (DP1, DP2 e DP3), que explicaram 74% da variação nos nutrientes associados aos sintomas de ansiedade e depressão. O DP1, caracterizado pelo consumo elevado de chocolate, confeitaria e manteiga, foi associado ao aumento do risco de sintomas depressivos e ansiosos. Aqueles que estavam nos quintis superiores (Q2-Q5) desse padrão apresentaram um risco maior desses sintomas em comparação com aqueles no quintil mais baixo (Q1). Isso sugere que o consumo elevado de alimentos ricos em açúcares e gorduras, como o chocolate, pode piorar a saúde mental.

Além disso, o DP2, definido pelo alto consumo de bebidas açucaradas e açúcares adicionados, não mostrou relações significativas com depressão e ansiedade. No entanto, o DP3, caracterizado por sobremesas ricas em manteiga e leite, também foi associado a um aumento do risco de sintomas depressivos e ansiosos nos quintis superiores.

Essas descobertas reforçam a importância de uma dieta equilibrada na prevenção de problemas de saúde mental. Os padrões alimentares que favorecem o consumo excessivo de doces e alimentos ricos em gorduras parecem estar diretamente relacionados à intensificação de sintomas como ansiedade e depressão (Chen et al., 2023)

CONCLUSÕES

A abordagem realizada no trabalho, buscou analisar uma perspectiva química dos alimentos consumidos e sua relação com os sintomas de ansiedade, no qual apresenta uma visão complexa e interconectada entre substâncias como cafeína, açúcar e chocolate. Destacou-se a influência da cafeína no sistema nervoso central ao antagonizar os receptores de adenosina, potencialmente agravando os sintomas ansiosos, além de seus efeitos adversos, como dores de cabeça, distúrbios do sono e tremores.

Em relação ao açúcar, a análise mostrou uma conexão entre seu consumo excessivo e a resistência à insulina, além de efeitos negativos na função cerebral e riscos de condições neurodegenerativas. A relação entre açúcar, inflamação e estresse oxidativo foi abordada, destacando seus impactos nos sintomas de ansiedade.

Para o chocolate, o texto explorou a associação entre lipopolissacarídeos (LPS) elevados e respostas inflamatórias, sugerindo uma ligação entre o consumo de chocolate e distúrbios neuropsiquiátricos, incluindo a ansiedade. A influência da inflamação nos neurotransmissores serotonina e dopamina também foi discutida, elucidando os mecanismos biológicos que podem intensificar os sintomas ansiosos. Além disso, foi ressaltada a importância dos padrões alimentares na saúde mental, evidenciando que hábitos como o consumo elevado de chocolate, bebidas açucaradas e sobremesas ricas em gordura estão associados a um aumento do risco de

sintomas de ansiedade.

Em síntese, esse trabalho destacou a complexidade das interações químicas entre alimentos consumidos e os sintomas de ansiedade, oferecendo uma visão abrangente que incluiu tanto aspectos bioquímicos quanto padrões alimentares gerais. Essa abordagem integrada foi fundamental para compreender os impactos de diferentes dimensões da alimentação em relação à saúde mental e destacar a importância de considerar tais fatores ao abordar sintomas de ansiedade. É fundamental avançar na pesquisa nessa área; inicialmente, seria significativo incentivar os profissionais de saúde a levarem em consideração a alimentação de seus pacientes ao lidarem com a ansiedade, sugerindo dietas equilibradas que evitem o consumo excessivo de alimentos que contenham constituintes químicos susceptíveis de agravar o transtorno, além de motivar a população a reavaliar seus hábitos alimentares, visando à melhoria das dietas e, conseqüentemente, à promoção da saúde mental.

REFERÊNCIAS

ABEND, R. *et al.* Anticipatory Threat Responding: Associations With Anxiety, Development, and Brain Structure. **BIOLOGICAL PSYCHIATRY**, [s. l.], v. 87, ed. 10, p. 916-925, 15 maio 2020. DOI 10.1016/j.biopsych.2019.11.006. Disponível em: <https://www-webofscience.ez117.periodicos.capes.gov.br/wos/woscc/full-record/WOS:000533542400008> Acesso em: 22 jun. 2023.

AFSHARI, B. Personality and anxiety disorders: examination of revised reinforcement sensitivity theory in clinical generalized anxiety disorder, social anxiety disorder, and panic disorder. **CURRENT ISSUES IN PERSONALITY PSYCHOLOGY**, [s. l.], v. 8, ed. 1, p. 52-60, 2 jun. 2020. DOI 10.5114/CIPP.2020.95148. Disponível em: <https://www-webofscience.ez117.periodicos.capes.gov.br/wos/woscc/full-record/WOS:000534501600006> Acesso em: 24 jun. 2023.

AKOVA, I.; DUMAM, P.T.; SAHAR, A. E.; SUMÉRIA, E.H. The Relationship Between Caffeine Consumption and Depression, Anxiety, Stress Level and Sleep Quality in Medical Students. **JOURNAL OF TURKISH SLEEP MEDICINE-TURK UYKU TIBBI DERGISI**, [s. l.], v. 10, p. 65-70, 24 mar. 2023. DOI 10.4274/jtms.galenos.2022.06078. Disponível em: <https://www-webofscience.ez117.periodicos.capes.gov.br/wos/woscc/full-record/WOS:000942252500011> Acesso em: 14 dez. 2023.

BARBOSA, J. F. K. *et al.* Papel do açúcar no processo inflamatório: uma revisão. **ULAKES JOURNAL OF MEDICINE**, v. 3, n. 4, 2023.

BEVILACQUA, Laura Menegatti et al. O envolvimento do sistema adenosinérgico na resposta resiliente ao estresse crônico de derrota social em camundongos machos. 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/247686> Acesso em: 19 jan. 2024.

CASTILLO, A. R. G. L.; RECONDO, K.; ASBAHR, F. R.; MANERO, G. G. Transtornos de ansiedade. **Transtornos ansiedade**, [s. l.], 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbp/a/dz9nS7gtB9pZFY6rkh48CLt/?lang=pt&format-html> Acesso em: 19 out. 2022.

CHEN, H. *et al.* BMC MEDICINE. **The associations of dietary patterns with depressive and anxiety symptoms: a prospective study**, [s. l.], v. 21, 15 ago. 2023. DOI 10.1186/s12916-023-03019-x. Disponível em: <https://www-webofscience.ez117.periodicos.capes.gov.br/wos/woscc/full-record/WOS:001049188900004> Acesso em: 2 jan. 2024.

ESTEVA, Maria Gerliene *et al.* Agravos potenciais para transtorno de ansiedade em profissionais de enfermagem durante a pandemia da COVID-19. **Peer Review**, v. 5, n. 19, p. 444-455, 2023. Disponível em: <https://www.peerw.org/index.php/journals/article/view/969/617> Acesso: 19 jan. 2024.

FRIAS, J. L. F. de .; FERREIRA, J. G. da S. .; LAMIM, L. T. M. .; VASCONCELLOS, M.; COSTA, N. L. IMPACTOS DA COVID-19 NA SINTOMATOLOGIA ANSIOSA NUMA AMOSTRA DA POPULAÇÃO BRASILEIRA. **RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar - ISSN 2675-6218**, [S. l.], v. 2, n. 6, p. e26464, 2021. DOI: 10.47820/recima21.v2i6.464. Disponível em: <https://recima21.com.br/index.php/recima21/article/view/464> Acesso em: 28 jun. 2023.

FUSAR-POLI, L. *et al.* CRITICAL REVIEWS IN FOOD SCIENCE AND NUTRITION. **The effect of cocoa-rich products on depression, anxiety, and mood: A systematic review and meta-analysis**, [s. l.], v. 62, p. 7905-7916, 3 out. 2021. DOI 10.1080/10408398.2021.1920570. Disponível em: <https://www-webofscience.ez117.periodicos.capes.gov.br/wos/woscc/full-record/WOS:000648750600001> Acesso em: 2 jan. 2024.

GAILLOUX, C.; FURNESS, W. W. W.; MYLES, C. C. C.; COLLINS, K. Fieldwork without the field: Navigating qualitative research in pandemic times. **FRONTIERS IN SUSTAINABLE FOOD SYSTEMS**, [s. l.], v. 6, 28 out. 2022. DOI 10.3389/fsufs.2022.750409. Disponível em: <https://www-webofscience.ez117.periodicos.capes.gov.br/wos/woscc/full-record/WOS:000883876100001> Acesso em: 28 dez. 2023.

GONÇALVES, B. D. *et al.* NEUROSCIENCE LETTERS. **Lifelong exposure to caffeine increases anxiety-like behavior in adult mice exposed to tobacco smoke during adolescence**, [s. l.], v. 696, p. 146-150, 23 mar. 2019. DOI 10.1016/j.neulet.2018.12.026. Disponível em: <https://www-webofscience.ez117.periodicos.capes.gov.br/wos/woscc/full-record/WOS:000463125800023> Acesso em: 22 dez. 2023.

GRASES, G.; COLOM, M. A.; SANCHIS, P.; GRASES, F. BMC PSYCHOLOGY. **Possible relation between consumption of different food groups and depression**, [s. l.], v. 7, 2019. DOI 10.1186/s40359-019-0292-1. Disponível em: <https://www-webofscience.ez117.periodicos.capes.gov.br/wos/woscc/full-record/WOS:000700859900014> Acesso em: 2 jan. 2024.

GREDDEN, J. F. AMERICAN JOURNAL OF PSYCHIATRY. **ANXIETY OR CAFFEINISM - DIAGNOSTIC DILEMMA**, [s. l.], v. 131, p. 1089-1092, 1 jan. 1974. Disponível em: <https://www-webofscience.ez117.periodicos.capes.gov.br/wos/woscc/full-record/WOS:A1974U259000003> Acesso em: 13 dez. 2023.

HAM, H.; HOPE, P. Depressao and anxiety. **Alcohol and anxiety: Subtle and obvious attributes of abuse in adults with social anxiety disorder**, [S. l.], v. 18, n. 3, p. 128 - 139, 1 jan. 2003. Disponível em: <https://www-webofscience.ez117.periodicos.capes.gov.br/wos/woscc/full-record/WOS:000186> Acesso em: 7 nov. 2022.

HEIMBERG, R. G. *et al.* SOCIAL ANXIETY DISORDER IN DSM-5. **DEPRESSION AND ANXIETY**, [s. l.], v. 31, ed. 6, p. 472-479, 1 jun. 2014. DOI 10.1002/da.22231. Disponível em: <https://www-webofscience.ez117.periodicos.capes.gov.br/wos/woscc/full-record/WOS:000339066600002> Acesso em: 24 jun. 2023.

HIRE, J. N. PSYCHOLOGICAL REPORTS. **ANXIETY AND CAFFEINE**, [s. l.], v. 42, p. 833-834,

1 jan. 1978. Disponível em: <https://www-webofscience.ez117.periodicos.capes.gov.br/wos/woscc/full-record/WOS:A1978FE26700031> Acesso em: 13 dez. 2023.

HOU, L. L.; SHI, W. D. RESEARCH IN AUTISM SPECTRUM DISORDERS. **Autistic symptoms, social anxiety symptoms, and depressive symptoms among Chinese college students: A longitudinal study**, [s. l.], v. 101, 12 fev. 2023. DOI 10.1016/j.rasd.2023.102106. Disponível em: <https://www-webofscience.ez117.periodicos.capes.gov.br/wos/woscc/full-record/WOS:000919111600001> Acesso em: 15 dez. 2023.

HUTTEN, N. R. P. W.; ARKELL, T. R.; VINCKENBOSCH, F.; SCHEPERS, J.; KEVIN, R. C.; THEUNISSEN, E. L.; KUYPERS, K. P. C.; MCGREGOR, I. S.; RAMAEKERS, J. G. Psychopharmacology. **Cannabis containing equivalent concentrations of delta-9-tetrahydrocannabinol (THC) and cannabidiol (CBD) induces less state anxiety than cannabis dominant in THC**, [s. l.], 13 out. 2022. Disponível em: <https://link-springer-com.ez117.periodicos.capes.gov> Acesso em: 8 nov. 2022.

JANTSCH, J. *et al.* JOURNAL OF NUTRITIONAL BIOCHEMISTRY. **Calorie restriction mitigates metabolic, behavioral and neurochemical effects of cafeteria diet in aged male rats**, [s. l.], v. 119, setembro 2023. DOI 10.1016/j.jnutbio.2023.109371. Disponível em: <https://www-webofscience.ez117.periodicos.capes.gov.br/wos/woscc/full-record/WOS:001011558600001> Acesso em: 2 jan. 2024.

KAPELLOU, A. *et al.* Nutrition Reviews. **Genetics of caffeine and brain-related outcomes - a systematic review of observational studies and randomized trials**, [s. l.], v. 81, p. 1571 - 1598, 1 dez. 2023. DOI 10.1093/nutrit/nuad029. Disponível em: <https://www-scopus.ez117.periodicos.capes.gov.br/record/display.uri?eid=2-s2.0-85161971041&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=6bb0d70d612a97292ae8ff6aa1ad5330&sot=b&sdt=b&s=TITLE-ABS-KEY%28Anxiety+and+caffeine%29&sl=35&sessionSearchId=6bb0d70d612a97292ae8ff6aa1ad5330&relpos=2> Acesso em: 16 dez. 2023.

KUMAR, V.; KAUR, J.; PANGHAL, A.; KAUR, S.; HANDA, V. Nutrition & food science. **Caffeine: a boon or bane**, [s. l.], v. 48, p. 61-75, 28 dez. 2028. DOI 10.1108/NFS-05-2017-0100. Disponível em: <https://www-webofscience.ez117.periodicos.capes.gov.br/wos/woscc/full-record/WOS:000424871300005> Acesso em: 15 dez. 2023.

LEE, M. A.; CAMERON, O. G.; GREDEN, J. F. PSYCHIATRY RESEARCH. **ANXIETY AND CAFFEINE CONSUMPTION IN PEOPLE WITH ANXIETY DISORDERS**, [s. l.], v. 15, p. 211-217, 1 jan. 1985. DOI 10.1016/0165-1781(85)90078-2. Disponível em: <https://www-webofscience.ez117.periodicos.capes.gov.br/wos/woscc/full-record/WOS:A1985ANZ5300006> Acesso em: 12 dez. 2023.

LEHNINGER, Albert L.; NELSON, David L.; COX, Michael M. *Princípios de Bioquímica*. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2014.

LIMA, Jussara de. Ação antineoplásica da cafeína em linhagem celular de melanoma-SK-MEL-28. 2023. Disponível em: <https://rd.uffs.edu.br/handle/prefix/7062> Acesso: 19 jan. 2024.

MAGALHAES, R. *et al.* MOLECULAR PSYCHIATRY. **Habitual coffee drinkers display a distinct pattern of brain functional connectivity**, [s. l.], v. 26, p. 6589-6598, 20 abr. 2021. Disponível em: <https://www-webofscience.ez117.periodicos.capes.gov.br/wos/woscc/full-record/WOS:000641215800003> Acesso em: 20 jan. 2024.

MITRA, S. *et al.* BEHAVIOURAL PHARMACOLOGY. **Trait specific modulatory effects of caffeine exposure on compulsive-like behaviors in a spontaneous mouse model of obsessive-**

compulsive disorder, [s. l.], v. 31, p. 622-632, outubro 2020. DOI 10.1097/FBP.0000000000000570. Disponível em: <https://www-webofscience.ez117.periodicos.capes.gov.br/wos/woscc/full-record/WOS:000573507400003> Acesso em: 21 dez. 2023.

MONTEIRO, Carina Santos. **CONSUMO EXCESSIVO DE AÇÚCAR SOBRE O DESEMPENHO COGNITIVO**. Tese de Doutorado. Universidade Presidente Antônio Carlos, 2023. Disponível em: 230814028.pdf (editoracientifica.com.br) Acesso em 2 de jan. 2024.

NERES, C. S.; LOPES, D. C. S.; NUNES, L. S.; SILVA, Z. P. N. A RELAÇÃO DOS NUTRIENTES COM A DEPRESSÃO E ANSIEDADE PARA OS ADOLESCENTES. **RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar - ISSN 2675-6218**, [S. l.], v. 3, n. 1, p. e3122452, 2022. DOI: 10.47820/recima21.v3i1.2452. Disponível em: <https://recima21.com.br/index.php/recima21/article/view/2452> Acesso em: 28 jun. 2023.

PENAFORTE, F. R. D. *et al.* PSYCHIATRY RESEARCH. **Anxiety symptoms and emotional eating are independently associated with sweet craving in young adults**, [s. l.], janeiro 2019. DOI 10.1016/j.2018.11.070. Disponível em: <https://www-webofscience.ez117.periodicos.capes.gov.br/wos/woscc/full-record/WOS:000460709900105> Acesso em: 2 jan. 2024.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. D. Metodologia do trabalho científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico. 2ª. ed. Novo Hamburgo: Universiade Freevale, 2013. Acesso em: 20 out. 2022.

RAMOS, Valéria Pereira; MENESES, COR de. Efeitos do consumo excessivo de açúcar sobre o desempenho cognitivo: uma revisão de literatura/Effects of excessive sugar consumption on cognitive performance: a literature review. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 4, n. 6, p. 24931-24951, 2023. DOI :10.34119/bjhrv4n6-106 Disponível em: [39540-99062-1-PB.pdf](https://www-webofscience.ez117.periodicos.capes.gov.br/wos/woscc/full-record/WOS:00099062-1-PB.pdf). Acesso em: 2 jan. 2024.

RUSCONI, A. C. *et al.* RIVISTA DI PSICHIATRIA. **Coffee consumption in depressive disorders: it's not one size fits all**, [s. l.], v. 49, p. 164-171, 19 nov. 2014. Disponível em: <https://www-webofscience.ez117.periodicos.capes.gov.br/wos/woscc/full-record/WOS:000343531800003> Acesso em: 15 dez. 2023.

SANTOS, A. L. L. dos.; SANTOS, M. L. L. dos.; OLIVEIRA, M. S.; NEVES, S. O. C.; SANTOS, V. E. dos. Relationship between anxiety and food consumption: a literature review. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 11, n. 8, p. e49211831325, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i8.31325. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/31325> Acesso em: 28 jun. 2023.

SCHIELE, M. A.; DOMSCHKE, K. Separation anxiety disorder. **NERVENARZT**, [s. l.], v. 92, ed. 5, p. 426-432, 2021. DOI 10.1007/s00115-020-01037-1. Disponível em: <https://www-webofscience.ez117.periodicos.capes.gov.br/wos/woscc/full-record/WOS:000598706300001> Acesso em: 24 jun. 2023.

SGARIONI, Bruna. **Processamento dos extratos da erva-mate: extração, purificação e encapsulamento**. 2023. Dissertação de Mestrado. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Disponível: <https://repositorio.pucrs.br/dspace/bitstream/10923/25135/1/000505767-Texto%2Bcompleto-0.pdf> Acesso em: 19 jan. 2024.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação. Florianópolis: Laboratório de Ensino à Distância da UFSC, 2000. Acesso em: 20 out. 2022.

SILVA, J. D. M. D.; GOMES, A. M.; CARVALHO, R. A.; BONETO, Y. G. R.; OASKES, C. A. A. V.; TEIXEIRA, G. H. N. R.; PEREIRA, D. A.; LEANDRO, D. M.; CARVALHO, J. P. de;

FERNANDES, L. J. N. Distúrbio da ansiedade e impacto nutricional: obesidade e compulsividade alimentar. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 15, n. 4, p. e10108, 4 abr. 2022. Disponível em: Distúrbio da ansiedade e impacto nutricional: obesidade e compulsividade alimentar | Revista Eletrônica Acervo Saúde (acervomais.com.br)_Acesso em: 28 jun. 2023.

SONG, X. J. *et al.* PHYTOTHERAPY RESEARCH. **Current therapeutic targets and multifaceted physiological impacts of caffeine**, [s. l.], setembro 2023. DOI 10.1002/ptr.8000. Disponível em: <https://www-webofscience.ez117.periodicos.capes.gov.br/wos/woscc/full-record/WOS:001059890800001> Acesso em: 21 dez. 2023.

STOJANOVIC, N. M. *et al.* Reliability and Validity of the Spielberger's State-Trait Anxiety Inventory (STAI) in Serbian University Student and Psychiatric Non-Psychotic Outpatient Populations. **ACTA FACULTATIS MEDICAE NAISSENSIS**, [s. l.], v. 37, ed. 2, p. 149-159, 24 set. 2020. DOI 10.5937/afmnai37-25011. Disponível em: <https://www-webofscience.ez117.periodicos.capes.gov.br/wos/woscc/full-record/WOS:000568683800005> Acesso em: 22 jun. 2023.

SZCZEPKOWSKA, A. *et al.* JOURNAL OF ANIMAL AND FEED SCIENCES. **Effect of caffeine on adenosine and ryanodine receptor gene expression in the hypothalamus, pituitary, and choroid plexus in ewes under basal and LPS challenge conditions**, [s. l.], v. 32, p. 17-25, 20 fev. 2023. DOI 10.22358/jafs/156762/2022. Disponível em: Effect of caffeine on adenosine and ryanodine receptor gene expression in the hypothalamus, pituitary, and choroid plexus in ewes under basal and LPS challenge conditions. Acesso em: 12 dez. 2023.

VALADAS, M. T.; SANTOS, C. A. Case Report of Body Dysmorphic Disorder and Illness Anxiety Disorder Perspectives From DSM-5 and ICD-11. **JOURNAL OF NERVOUS AND MENTAL DISEASE**, [s. l.], v. 210, ed. 12, p. 966-969, 19 dez. 2022. DOI 10.1097/NMD.0000000000001559. Disponível em: <https://www-webofscience.ez117.periodicos.capes.gov.br/wos/woscc/full-record/WOS:000893038100012> Acesso em: 24 jun. 2023.

VEIT, W.; BROWNING, H. Hominin life history, pathological complexity, and the evolution of anxiety. **BEHAVIORAL AND BRAIN SCIENCES**, [s. l.], ano 2023, v. 46, n. e79; PII S0140525X22001923, 8 maio 2023. DOI 10.1017/S0140525X22001923. Disponível em: <https://www-webofscience.ez117.periodicos.capes.gov.br/wos/woscc/full-record/WOS:000983066500001> Acesso em: 22 jun. 2023.

VLOET, T. D.; ROMANOS, M. Anxiety disorders - from ICD-10 to ICD-11. **ZEITSCHRIFT FUR KINDER-UND JUGENDPSYCHIATRIE UND PSYCHOTHERAPIE**, [s. l.], v. 49, ed. 6, p. 429-435, 20 fev. 2022. DOI 10.1024/1422-4917/a000768. Disponível em: <https://www-webofscience.ez117.periodicos.capes.gov.br/wos/woscc/full-record/WOS:000754709100004> Acesso em: 24 jun. 2023.

WEISENBERG, M.; GERBY, Y.; MIKULINCER, M. COGNITIVE THERAPY AND RESEARCH. **AEROBIC EXERCISE AND CHOCOLATE AS MEANS FOR REDUCING LEARNED HELPLESSNESS**, [s. l.], 12 jan. 1993. DOI 10.1007/BF01176080. Disponível em: <https://www-webofscience.ez117.periodicos.capes.gov.br/wos/woscc/full-record/WOS:A1993MN20900006> Acesso em: 2 jan. 2024.

Submetido em: 21/10/2024

Aceito em: 29/11/2024

Publicado em: 30/12/2024

Avaliado pelo sistema *double blind review*

**EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UMA ANÁLISE E
REFLEXÃO SOBRE A VIVÊNCIA NAS ESCOLAS
PÚBLICAS**

**EDUCACIÓN AMBIENTAL: UN ANÁLISIS Y
REFLEXIÓN SOBRE LA EXPERIENCIA EN LAS
ESCUELAS PÚBLICAS**

**ENVIRONMENTAL EDUCATION: AN ANALYSIS
AND REFLECTION ON THE EXPERIENCE IN
PUBLIC SCHOOLS**

DOI: <https://doi.org/10.31692/2595-2498.v7i3.400>

NÍVIA GABRIELLY CAVALCANTE RAMOS

Lic. Em Ciências Biológicas, FACHUSC, niviacavalcante104@gmail.com

FRANCISCO WELDE ARAUJO RODRIGUES

Mestre em Desenvolvimento Regional Sustentável, FACHUSC,
welde.araujo@institutoidv.org



RESUMO

O estudo discorreu sobre da EA nas escolas, pois esse modelo de educação deve ter uma abordagem de caráter didático e pedagógico, com intuito de correlacionar os distúrbios ambientais com as práticas das ações antrópicas, tornando possível a reflexão sobre tais problemas e suas causas, apontando novos meios para mitigar ou até mesmo de maneira apropriada, erradicar tais problemas. Dessa forma, a presente pesquisa teve como objetivo analisar a percepção dos professores acerca de educação ambiental e a aplicabilidade em escolas estaduais da cidade de Salgueiro – PE. O estudo foi desenvolvido especificamente em unidades escolares da referida cidade, as quais possuem funcionamento integral e semi-integral com abrangência no ensino fundamental anos finais e ensino médio. Para execução desse estudo, selecionou-se 16 (dezesesseis) docentes, distribuídos em cinco escolas, assim, a pesquisa, deu-se em duas etapas, sendo a primeira desenvolvida através de um levantamento bibliográfico, em segundo momento, foi realizado um estudo de campo, este perdurou dois meses (agosto e setembro de 2024) com aplicação de uma entrevista semiestruturada composta por nove questões. Após análise, constatou-se que os entrevistados salientaram compreender a importância do ensino de educação ambiental nas escolas. No entanto, quando questionados a respeito dos conceitos dos 5 R's da sustentabilidade, os mais vivenciados no ambiente escolar foram reutilizar e reciclar, elencados com 37,5% e 31,3%, sendo que recusar não foi enumerado por nenhum dos entrevistados. Já com relação a oferta de formações e oficinas voltadas para EA, 31,3%, revelaram que não é oferecido pela unidade de ensino. Dessa forma, é perceptível o anseio dos docentes pela implantação de mais EA no ambiente escolar, para que possa mitigar os impactos negativos provocados pela ação humana. A vista disso, conclui-se que é necessário maior interação entre escola, ensino e família, pois só através da conscientização e sensibilização que a EA pode passar de práticas aleatórias para hábitos de vidas.

Palavras-chave: Sustentabilidade, meio ambiente, ensino-aprendizagem, educação.

RESUMEN

El estudio discutió la EA en las escuelas, ya que este modelo educativo debe tener un enfoque didáctico y pedagógico, con el objetivo de correlacionar las perturbaciones ambientales con las prácticas de acciones antropogénicas, permitiendo reflexionar sobre tales problemas y sus causas, señalando nuevos medios para mitigar o incluso erradicar adecuadamente tales problemas. Por lo tanto, la presente investigación tuvo como objetivo analizar la percepción de los docentes sobre la educación ambiental y su aplicabilidad en las escuelas públicas de la ciudad de Salgueiro – PE. El estudio se desarrolló específicamente en unidades escolares de esa ciudad, que tienen funcionamiento de tiempo completo y semicompleto abarcando educación primaria, últimos años y educación secundaria. Para realizar este estudio se seleccionaron 16 (dieciséis) docentes, distribuidos en cinco escuelas,

así, la investigación se desarrolló en dos etapas, la primera se desarrolló a través de un levantamiento bibliográfico, la segunda un estudio de campo, tuvo una duración de dos meses (Agosto y septiembre de 2024) con la aplicación de una entrevista semiestruturada compuesta por nueve preguntas. Después del análisis, se encontró que los entrevistados resaltaron su comprensión de la importancia de enseñar educación ambiental en las escuelas. Sin embargo, cuando se les preguntó sobre los conceptos de las 5 R de la sostenibilidad, los más experimentados en el ámbito escolar fueron la reutilización y el reciclaje, listados con un 37,5% y un 31,3%, no siendo la negativa ninguno de los entrevistados. En cuanto a la impartición de capacitaciones y talleres enfocados a EA, el 31,3% reveló que no es ofrecido por la unidad docente. De esta manera, se nota el deseo de los docentes de implementar más EA en el entorno escolar, de manera que pueda

mitigar los impactos negativos causados por la acción humana. Ante esto, se concluye que es necesaria una mayor interacción entre escuela, educación y familia, ya que sólo a través de la concientización y sensibilización la EA puede pasar de prácticas aleatorias a hábitos de vida.

Palabras clave: Sostenibilidad, medio ambiente, enseñanza-aprendizaje, educación.

ABSTRACT

The study discussed EE in schools, since this education model must have a didactic and pedagogical approach, with the aim of correlating environmental disturbances with the practices of anthropic actions, making it possible to reflect on such problems and their causes, pointing out new ways to mitigate or even appropriately eradicate such problems. Thus, this research aimed to analyze the perception of teachers about environmental education and its applicability in state schools in the city of Salgueiro - PE. The study was developed specifically in school units in the city, which have full-time and semi-full-time operation with coverage in elementary school, final years and high school. To carry out this study, 16 (sixteen) teachers were selected, distributed across five schools. Thus, the research took place in two stages,

the first being developed through a bibliographic survey, in the second stage, a field study was carried out, which lasted two months (August and September 2024) with the application of a semi-structured interview consisting of nine questions. After analysis, it was found that the interviewees emphasized understanding the importance of teaching environmental education in schools. However, when asked about the concepts of the 5 R's of sustainability, the most experienced in the school environment were reuse and recycling, listed by 37.5% and 31.3%, and refusing was not listed by any of the interviewees. Regarding the offer of training and workshops focused on EE, 31.3% revealed that it is not offered by the teaching unit. Thus, it is clear that teachers are eager to implement more EE in the school environment, so that the negative impacts caused by human action can be mitigated. In view of this, it is concluded that greater interaction between school, education and family is necessary, since only through awareness and sensitization can EE move from random practices to life habits.

Keywords: Sustainability, environment, teaching-learning, education.

INTRODUÇÃO

A Educação Ambiental (EA) divide-se em educação ambiental informal e formal (Souza 2022). O autor especifica que a EA formal consiste naquela que segue padrões ou sistema institucionalizado, sendo entendida como uma educação orientada pelo governo, a qual é submetida aos seus padrões conceituais, dentro das suas responsabilidades de qualquer governo, seja ele municipal, estadual ou federal, tendo as escolas como unidades funcionais a fim de prover uma educação digna para a população.

Dessa forma, as escolas, torna-se um ambiente de ensino e aprendizagem de EA, pois possuem ferramentas que promovem e estimulam as mudanças na postura da comunidade escolar fazendo com que problemas ambientais não sejam vistos de forma indiferente, mas de maneira consciente, onde todo os integrantes são responsáveis pela preservação do meio

ambiente (Souza; Brasil; Conceição, 2022). De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs, 1997) para a EA ser efetiva é necessário que, mais do que informações e conceitos, a escola se proponha a trabalhar com atitudes, com formação de valores, com o ensino e a aprendizagem de habilidades e procedimentos. No entanto, esse é um grande desafio para a educação.

Os ensinamentos pedagógicos incorporando a EA tendem a ter um melhor rendimento e produtividade no âmbito escolar e social, uma vez que estes compreendem que este tipo de educação consolida um sentimento motivador das ações que a escola está disposta a trabalhar para desenvolver uma educação de caráter mais humano (Souza, 2022). De forma complementar, Marques; Rios e Alves (2022) citam que o cotidiano escolar pode possibilitar a proposição de novas formas e metodologias para que a EA seja sustentada por uma perspectiva crítica.

A EA nas escolas deve ter uma abordagem de caráter didático e pedagógico, com intuito de correlacionar os distúrbios ambientais com as práticas das ações antrópicas, tornando possível a reflexão sobre tais problemas e suas causas, apontando novos meios para mitigar ou até mesmo de maneira apropriada, erradicar tais problemas (Souza 2022). Nogueira (2023) salienta, que necessita de abordagem temática, pois, possibilita aos sujeitos envolvidos, professores, alunos, comunidade escolar em geral, tornarem-se sujeitos ativos nos processos investigativos dos temas geradores, assim, reconhecendo particularidades, contradições, problemáticas do cenário em que estão envolvidos.

Dessa forma, levando em consideração, que a meditação sobre a Educação Ambiental (EA) se faz necessário, a presente pesquisa teve como objetivo analisar a percepção dos professores acerca de educação ambiental e a aplicabilidade em escolas estaduais da cidade de Salgueiro – PE.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A Educação Ambiental (EA) compreende os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (Brasil, 1999).

A sustentabilidade não é apenas uma palavra, trata-se de um princípio orientador e norteador para as ações humanas, exigindo mudanças fundamentais na maneira como interagimos com o meio ambiente e uns com os outros, tendo como intuito garantir um futuro equitativo e próspero para todas as formas de vida na Terra (Balduino-Junior et al., 2024).

Partindo dessa prerrogativa a Lei Nº 9.795, DE 27 DE ABRIL DE 1999, infere que a EA nasce como um processo educativo que conduz a um saber ambiental materializado nos valores éticos e nas regras políticas de convívio social e de mercado, que implica a questão distributiva entre benefícios e prejuízos da apropriação e do uso da natureza.

Para Souza; Brasil; Conceição (2022) os debates acerca de EA tem sido apresentado conforme os modelos de desenvolvimento sustentável, que propõe integrar o desenvolvimento econômico sem agredir o meio ambiente. Contudo, a EA também está envolvida por um processo político, assim como os interesses a respeito das problemáticas ambientais, a vista disso, ao se tomar atitudes, discutir e decidir no âmbito da utilização dos recursos naturais pela humanidade, emergem diferentes interesses de variados grupos sociais (Nogueira, 2023).

O debate supracitado, decorre, em virtude que a EA proporciona uma transformação de pensamento, que refletirá em mudanças de nossas ações, nos tornando como parte integrante do meio ambiente, assim, as consequências e as interface dessa relação, nos traz uma consciência da importância da preservação e conservação para a manutenção da vida (Souza 2022).

De forma complementar, Souza; Costa e Mattos (2023) comentam que a temática da EA, tornou-se um apelo e uma preocupação de todos, com isso, deve estar inserida nas mais diversas esferas da sociedade, uma vez que a problemática afeta a todos e seus desdobramentos comprometem a vida em todas as suas instâncias.

Todavia, para maior amplitude, Menezes (2022), realça que a EA deve ser implantada no ambiente escolar e ensejar em construir uma escola e uma sociedade sustentável, devendo ser praticada de maneira constante, dinâmica e responsável, envolvendo todos os sujeitos do processo escolar de forma mútua, sendo, alunos, professores, direção, funcionários, responsáveis. Desse modo, o processo de implantação da EA nas instituições escolares pode contribuir de maneira eficaz para a conquista e construção de uma sociedade mais sustentável (Serra-Junior, 2024).

Assim, as questões ambientais tornaram-se elementos fundamentais, devendo ser permanentes na educação nacional estando presente, de forma estruturada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal, entretanto a EA deve ser implementada no ensino formal (e não formal), desenvolvendo-se no âmbito dos currículos das instituições de ensino públicas e privadas, englobando a educação básica, a superior, a especial, a profissional e a de jovens e adultos (Mastrodi; Bittencourt, 2023).

Assim, Nunes (2023) sugere a integração da EA com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) na sala de aula, tornando-se uma abordagem holística para preparar os estudantes para os desafios do século XXI, pois ao incorporar os ODS no contexto da EA e

ensino educacional, não é fornecido apenas conhecimentos sobre questões ecológicas, mas também, cultiva-se uma compreensão profunda de como as ações individuais contribuir para metas mais amplas de sustentabilidade global.

Nesse contexto, a EA deve ser adotada como prática pedagógica não pode se limitar somente a poucas comemorações de datas que tratam do meio ambiente, mas, inclusive, e mais importante, promover o desenvolvimento de ações, atividades e projetos com a participação do corpo discente (Marques; Rios; Alves 2022). Portanto, é necessário a elaboração de um currículo que comporte a inclusão de conhecimentos, saberes e práticas sustentáveis no Projeto Político Pedagógico (PPP), contextualizado na realidade local estabelecendo vínculos com a sociedade global (Brasil, 2009).

À vista disso, Muller e Silva (2023) fazem uma colocação, acrescentando que o desenvolvimento de temáticas ambientais em sala de aula é de grande importância no desenvolvimento de um aluno propagador de hábitos ambientalmente corretos. Para assegurar essa implementação a BNCC se apresenta não apenas como um guia curricular, mas como agente de transformação com intuito de preparar os estudantes para compreender e enfrentar os desafios ambientais, contribuindo para a transformação e construção de um futuro mais sustentável, justo e equitativo (BRASIL, 2018).

Contudo, a utilização de indicadores que funcionem como instrumentos de apoio e orientação permite elencar práticas de EA e sustentabilidade presentes nas unidades escolares, isso, no que se refere à percepção dos gestores e às ações descritas no PPP e PGE das escolas campo (Pezzi; Lima, 2023). Os autores citam que atitudes simples do cotidiano como a reciclagem, a separação do lixo, o consumo consciente de água e energia e a criação de espaços educativos proporcionam para a escola um índice de sustentabilidade socioambiental como ferramenta de apoio à gestão e à prática pedagógica, tornando-se efetiva a EA.

Cabe enfatizar que mesmo com iniciativas pertinentes de professores, alunos, instituições de ensino técnico e superior, ONGs e empresas no cotidiano escolar, possibilitando a materialização de práticas relevantes, é notório que questões fundamentais de práticas em educação ambiental e sustentabilidade ainda precisam ser mais bem estruturadas para a efetivação real dessa temática no contexto da educação básica no Brasil (Melo; Chagas; Giesta, 2023).

Balduino-Junior et al., (2024) citam que uma das mais importantes e eficazes formas de pôr estas ações em prática é por meio do ensino educacional voltado para a sustentabilidade, especialmente dos jovens em idade escolar, pois a conscientização do papel dos indivíduos é essencial para que ocorram mudanças de atitudes da população. Desta maneira, uma alternativa

é a utilização e flexão das políticas dos 5 R's, haja vista, que já vem sendo abordados pelo governo federal por meio da educação ambiental (Faccin; Aquino, 2023).

Já conforme Muller e Silva (2023) a EA deve começar a ser trabalhada no ensino de Ciências, pois, é de extremamente importante para o aluno entender o ambiente onde está inserido, assim, tendo início na Educação Infantil, através da introdução e estímulo do aluno às ações sustentáveis, como a importância da preservação da água, do ambiente e até mesmo atividades práticas, como a separação do lixo.

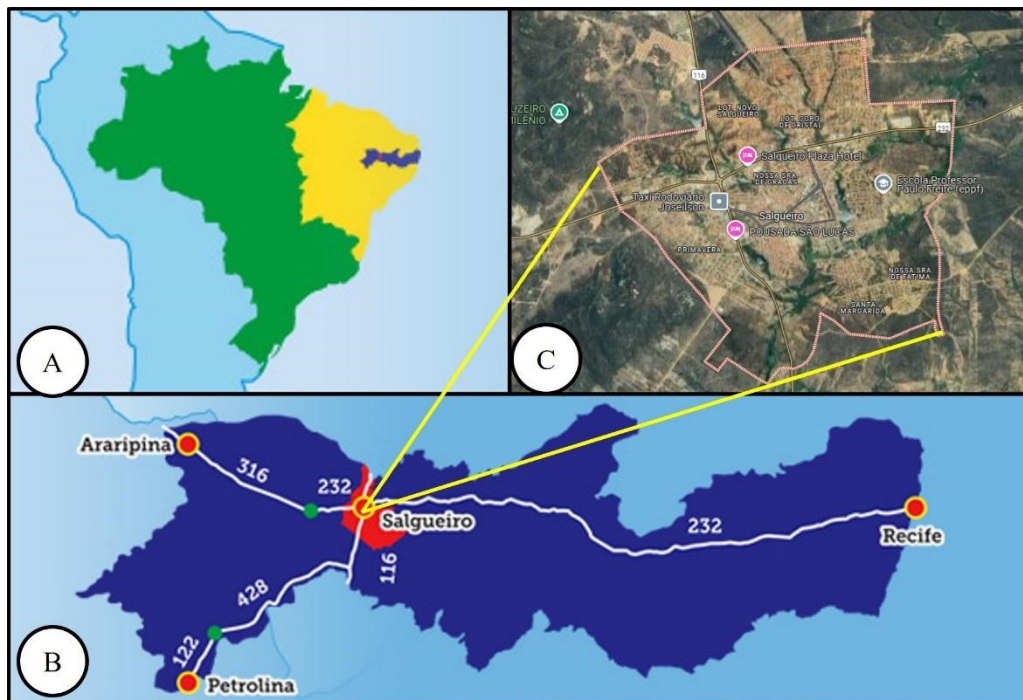
Uma alternativa é a elaboração de um diagnóstico da situação ambiental do local onde a escola está inserida, a partir dessa análise é possível identificar quais as potencialidades e necessidades ambientais da área que a unidade escolar está inserida, assim, este conhecimento pode ser compartilhado em rodas de conversa, envolvendo toda a comunidade escolar (Melo 2024).

Pezzi; Lima (2023) fazem uma observação pertinente, pois, no que se referem ao espaço escolar e a ecoeficiência, as unidades escolares desenvolvem programas e projetos referentes à EA, ações estas como coleta seletiva de lixo, projetos para mitigar o desperdício de energia elétrica e de água, mas observa-se que não há alguns registros no PPP e nenhum no PGE, isso provoca divergências prejudicando o entendimento e o desenvolvimento da cultura sustentável para a comunidade escolar.

METODOLOGIA

O estudo foi desenvolvido na cidade “sede” do município de Salgueiro em Pernambuco (Figura 1). A área foco consistiu especificamente em unidades escolares, as quais possuem funcionamento integral e semi-integral com abrangência no ensino fundamental anos finais e ensino médio. Vale salientar que a cidade onde desenvolveu-se o estudo, encontra-se localizada no sertão central pernambucano, fazendo parte do semiárido nordestino, localizando-se nos domínios edafoclimáticos de Caatinga, que é restrito ao território brasileiro (Rodrigues, et al., 2024).

Figura 1 - Localização geográfica da área de estudo: A. mapa da Brasil, nordeste e Pernambuco; B. mapa de Pernambuco e Município de Salgueiro; C. Imagem de satélite da cidade de Salgueiro.



Fonte: Adaptada do Google e Google Earth (2024).

Foram utilizados métodos indutivos através de uma pesquisa qualitativa, com uma análise ampla, tais métodos foram utilizados por Rodrigues e Ramos (2019) em seus estudos. A pesquisa versou sobre a sobre a ótica dos professores acerca da percepção e aplicabilidade de Educação Ambiental no ensino formal.

Para execução desse estudo, foram selecionados 16 (dezesseis) docentes, distribuídos em cinco escolas. Cabe ressaltar, que o público entrevistado leciona disciplinas diversificadas em modalidades de ensino diferentes, haja vista que a EA é uma temática transdisciplinar.

A pesquisa, deu-se em duas etapas, sendo a primeira desenvolvida através de um levantamento bibliográfico a respeito da temática em questão, elencando a necessidade e abrangência da EA no cotidiano escolar. Vale salientar que, não se trata de uma disciplina curricular, pois a Lei N° 9.795, de 27 de abril de 1999, ressalta que o tema em questão (EA) não deve ser uma disciplina específica e sim abordada por todas a grade curricular da unidade de ensino.

Como seguimento, foi realizado um estudo de campo, este perdurou dois meses (agosto e setembro de 2024) com aplicação de entrevista semiestruturada composta por nove questões, sendo estas de caráter discursivo e/ou de múltipla escolha, direcionadas a temática proposta (Figura 2). O questionário foi aplicado de forma não-presencial, utilizou-se de uma plataforma virtual denominada de Google forms®. Assim, foram abordadas questões relacionadas a percepção dos docentes acerca da EA e sua respectiva importância, assim como, as formas de

desenvolvimento que as unidades escolares utilizam para vivenciar a EA.

Figura 2 - Questões que compõem o questionário aplicado para os professores do ensino básico da rede estadual da cidade de Salgueiro – PE.

<p style="text-align: center;">EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA ESCOLA</p> <p>Você já parou para pensar em como é importante o ensino de educação ambiental nas escolas? () Sim () Não</p> <p>Você acha que existe uma idade ideal para cuidar do meio ambiente e viver de forma sustentável? () Sim () Não</p> <p>Você acha importante a parceria da família e escola no cuidado com o nosso planeta? () Sim () Não</p> <p>Com relação aos conceitos de sustentabilidade, qual(ais) você mais utiliza no seu ambiente de trabalho? () Reciclar () Reutilizar () Reduzir () Recusar () Repensar</p> <p>Qual(ais) do(s) conceitos de sustentabilidade, você mais utiliza com seus alunos em seu ambiente de trabalho? () Reciclar () Reutilizar () Reduzir () Recusar () Repensar</p> <p>Você desenvolvendo a responsabilidade social dos alunos? () Sim () Não</p> <p>Você incluindo educação ambiental nos conteúdos trabalhados em salas de aula? () Sim () Não</p> <p>Na escola que você trabalha oferece atividades práticas e oficinas, voltadas a educação ambiental? () Sim () Não</p> <p>Quais projetos sustentáveis você sugere para serem desenvolvidos na escola?</p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>

Fonte: Própria (2024).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os entrevistados salientaram que compreendem a importância do ensino de educação ambiental nas escolas. Essa importância é enfatizada por Balduino Junior et al. (2024) quando argumentam em sua pesquisa que além da compreensão é necessário a integração da sustentabilidade no currículo escolar, a fim de promover a conscientização ambiental, estimula a reflexão crítica e o desenvolvimento de habilidades práticas, colaborando para a adoção de

comportamentos sustentáveis.

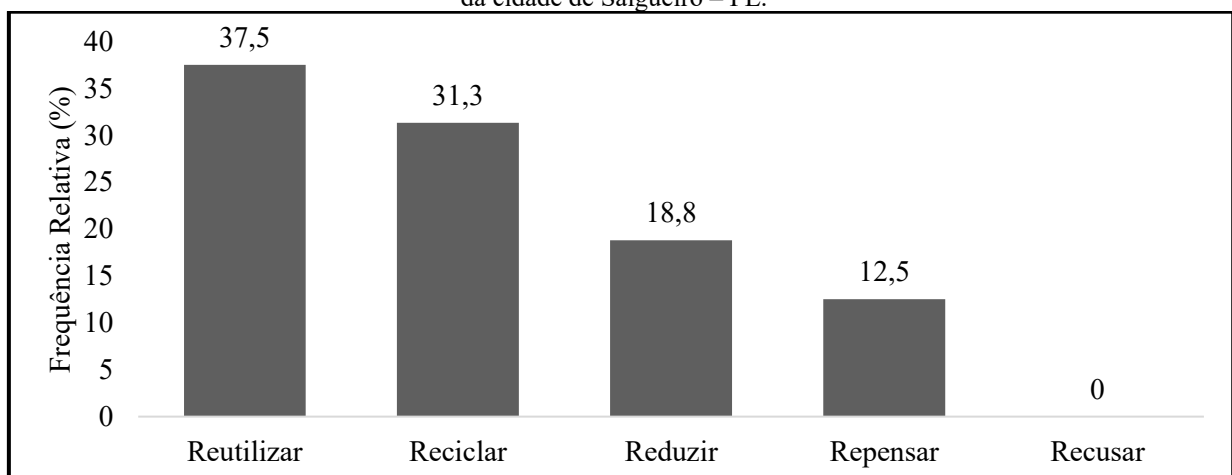
É essa compreensão da importância da EA que está ensejando os temas transversais relacionados à educação ambiental, proporcionando inovações teóricas, assim, passam a fazer parte da formatação dos currículos da contemporaneidade, com isso, o currículo se apresenta como peça fundamental, uma vez que as questões sobre EA são de fundamental importância para a sociedade (Santos; Santos; Silva, 2024).

No entanto, ao se questionar a idade certa para desempenhar cuidados e atividades relativas ao meio ambiente, 93% dos respondentes citaram que não existem idade certa. Já Melo (2024), ressalta que na vivência do ensino fundamental – anos iniciais - 1º ao 5 ano, o direcionamento do ensino em Educação Ambiental e sustentabilidade necessitam fazer parte das atividades pedagógicas, através da reestruturação das ações desenvolvidas neste ambiente.

Ao serem indagados acerca da importância na parceria da família e escola no cuidado com o nosso planeta, os entrevistados foram unânimes em afirmar que sim. Nesse sentido, é através dessa integração e associada que a EA funciona com ferramenta e metodologia, uma vez que busca desenvolver técnicas e métodos que facilitem o processo de tomada de consciência sobre a gravidade dos problemas ambientais, além disso, torna claro a necessidade urgente de nos debruçarmos seriamente sobre eles (Leite *et al.*, 2023).

No que tange aos conceitos dos 5 R's da sustentabilidade, os mais vivenciados no ambiente escolar foram reutilizar e reciclar, elencados com 37,5% e 31,3%, sendo que recusar não foi enumerado por nenhum dos entrevistados (Figura 3). Não estando de acordo com o estudo de Silva e Souza (2024), onde relatam que colocar em prática todos 5 R's, é uma maneira de alcançar as metas da educação ambiental.

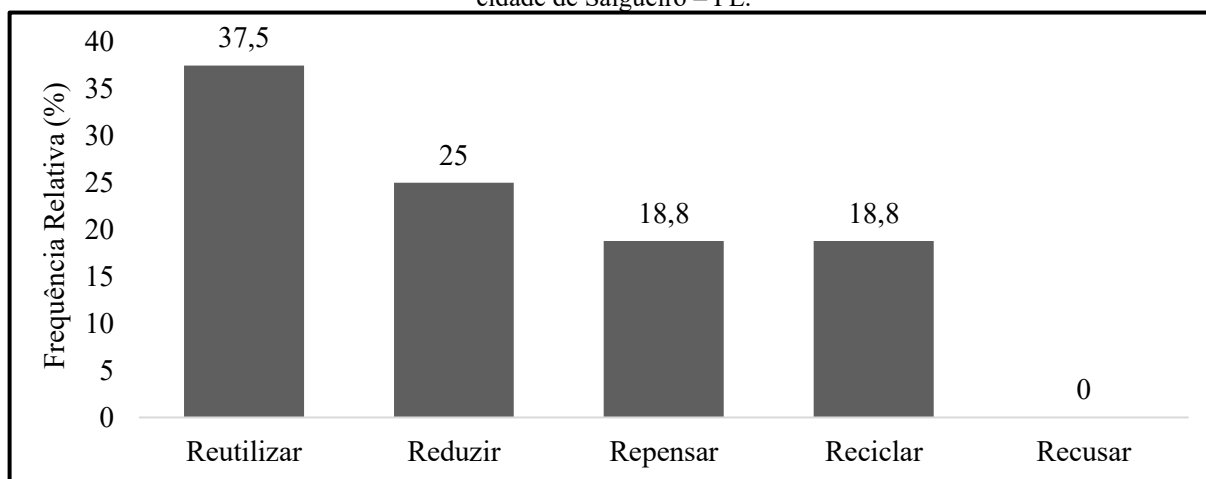
Figura 3 - Frequência de vivências dos 5 R's no ambiente escolar das unidades de ensino básico da rede estadual da cidade de Salgueiro – PE.



Fonte: Própria (2024).

Já para os respondentes, o conceito dos 5 R's mais vivenciado com os alunos, é reutilizar, citado por 37,5%, em seguida foi reduzir com 25% (Figura 4). A prática dos 5 R's têm como finalidade uma mudança de hábitos e comportamentos na utilização de recursos naturais, uma transformação para vivermos de forma mais consciente na contexto local e no âmbito pessoal (Faccin; Aquino, 2023).

Figura 4 - Frequência de vivências dos 5 R's com alunos nas unidades de ensino básico da rede estadual da cidade de Salgueiro – PE.



Fonte: Própria (2024).

No que concerne ao desenvolvimento das responsabilidades sociais dos alunos, todos afirmaram que sim, no entanto, quanto a inclusão de EA nos conteúdos programáticos não foi unanimidade, 93% citaram que incluem. Essa mesma observação foi feita por Santos; Santos e Silva (2024) em sua pesquisa, onde os temas sobre EA são desenvolvidos nas aulas pela maioria dos professores, entretanto um pequeno percentual ainda não faz uso em suas aulas desses temas.

Desse modo, é necessário um investimento significativo em EA, com o intuito de sensibilizar os alunos sobre as causas e consequências, ao meio ambiente, é válido mencionar a necessidade de se promover o desenvolvimento de forma sustentável e a dependência vital da humanidade em relação à natureza (Souza; Brasil; Conceição, 2022).

Com relação a oferta de formações e oficinas voltadas para EA, 31,3%, revelaram que não é oferecido pela unidade de ensino. Visto isso, Haubman *et al.*, (2023) enfatiza que, o conceito de EA no âmbito da escola necessita ser trabalhado e vivenciado como um viés de uma prática transformadora, que visa à compreensão dos indivíduos em relação ao meio ambiente. De modo complementar, a BNCC, enfatiza em suas competências ao citar que a educação deve afirmar valores e estimular ações que contribuam para a transformação da sociedade, tornando-a mais humana, socialmente justa e, também, voltada para a preservação

da natureza (Brasil, 2017).

Nesse sentido, Barba e Lopes (2020) elencam que a EA uma temática transversal, assim, é primordial que os professores busquem práticas adequadas para abordá-la em cada disciplina, para isso, torna-se importante a capacitação dos docentes para que a educação esteja voltada para construção de uma sociedade sustentável ambientalmente, socialmente e economicamente.

Quando indagados sobre quais projetos sustentáveis sugeriram para serem desenvolvidos na escola, elencaram 12 propostas (Tabela 1).

Tabela 1 - Alternativas de projetos para serem vivenciados nas unidades de ensino básico da rede estadual da cidade de Salgueiro – PE.

PROPOSTAS DE PROJETOS SUGERIDAS POR PROFESSORES
❖ <i>Reutilização do lixo, coleta seletiva e ter local apropriado para descarte.</i>
❖ <i>Realizado de parede verde na sala de aula.</i>
❖ <i>Implantação de horta na escola</i>
❖ <i>Artesanato com materiais recicláveis</i>
❖ <i>Projeto de horta, palestras, oficinas, projeto painéis solar, projeto de reflorestamento.</i>
❖ <i>Aproveitamento das águas da chuva para hortas, plantas.</i>
❖ <i>Curso de fabricação de produtos com materiais reutilizados.</i>
❖ <i>Reciclagem de materiais para construção de jogos didáticos.</i>
❖ <i>Reciclagem do papel escolar;</i>
❖ <i>Uso do “resto” da merenda escolar com compostagem</i>
❖ <i>Projetos para criação de uma horta orgânica</i>
❖ <i>Projetos de robótica com sucata.</i>

Fonte: Própria (2024)

Conforme as propostas expostas na tabela acima, é perceptível o anseio dos docentes pela implantação de mais EA no ambiente escolar, para que possa mitigar os impactos negativos provocados pela ação humana. Dentre as medidas a serem adotadas, destacam-se mudanças na Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) para proporcionar a adoção de metodologias mais incisivas na sustentabilidade, ademais o ensino dessas abordagens precisa ocorrer de forma inicial e continuada na formação dos docentes, outros meios é a disponibilização de livros nas bibliotecas com uma variedade de propostas de sustentabilidade, além do incentivo à criação de projetos voltados para modelos alternativos de sustentabilidade (Ohi; Ganiko-Dutra, 2023).

Serra-Junior; Souza e Baldassini, (2024) trazem um pensamento parecido com o dos entrevistados, contudo, ressaltam que é possível pensar na realização e implantação de atividades como jardim, horta, aquário, entre outros, sobretudo com um trabalho interdisciplinar

e, necessita-se que tais abordagens favoreça a leitura crítica da realidade diante dos problemas ambientais

CONCLUSÕES

Mediante ao exposto, conclui-se que a EA é fundamental para o desenvolvimento sustentável e conseqüentemente crucial para a continuidade da vida humana no planeta. No entanto, mesmo com a percepção dos professores acerca da importância da vivência no cotidiano escolar aliado ao desejo de desenvolver projetos, percebeu-se que as unidades de ensino são parcialmente negligentes no que tange a EA, haja vista, que não existe um direcionamento de atividade e tampouco a inserção dessa modalidade de ensino no currículo e planejamentos.

Com isso, observa-se a aplicabilidade da sustentabilidade ocorrendo de forma parcial ou pouco incisiva. Portanto, torna-se necessário maior interação entre escola, ensino e família, pois só através da conscientização e sensibilização que a EA pode passar de práticas aleatórias para hábitos de vida.

REFERÊNCIAS

BALDUÍNO JUNIOR, A. L., DUARTE, R. N., RODRIGUES, M. B. C., BALDUÍNO, T. Y., MIQUELLUTI, D. J., CAMPOS, C. G. C.; CAMPOS, M. L. Educação ambiental e para sustentabilidade no ensino médio: uma revisão sistemática. **Caderno Pedagógico**, 21(6), e4628, (2024).

BARBA, C. H. de. LOPES, A. P. B. A Educação Ambiental mediada pelas tecnologias da informação e comunicação no Instituto Federal do Amazonas –Campus Humaitá. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 14, 1-20, e3768014, jan./dez. 2020.

BRASIL, Conselho Nacional De Educação. **Resolução CNE/CP nº 2, de 22 de dezembro de 2017**. Institui e orienta a implantação da Base Nacional Comum Curricular, a ser respeitada obrigatoriamente ao longo das etapas e respectivas modalidades no âmbito da Educação Básica. Diário Oficial da União, Brasília, 2017.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC): educação é a base**. Brasília, DF: MEC/CONSED/UNDIME, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. **Comissão de meio ambiente e qualidade de vida na escola**—Com-vida. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2009.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais** (1997). Dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.

DF. FERNANDO HENRIQUE CARDOSO. LEI Nº 9.795, DE 27 DE ABRIL DE 1999. Brasília, 1999. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9795.htm. Acesso em: 10 de setembro de 2024.

FACCIN, A. C.; AQUINO, I. Geoeducação e Prática de Educação Ambiental em Escolas do Pantanal Sul-Mato-Grossense. **Revista Educação Geográfica em Foco**, v. 8, n. 14, oct. 2023.

HAUBMAN, L. P. B.; FICK, R. B.; MENDES, A. C. M.; SOUZA, K. F. de; BOLZAN, L. M.; BELTRAME, R.; CORRÊA, L. B. A Educação Ambiental em escolas públicas de educação infantil parceiras do Projeto Municipal Adote uma Escola na perspectiva das professoras. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 18, n. 6, p. 238–257, 2023.

LEITE, G. S., VIGODERIS, R. B., DA SILVA, J. M., ALVES, S. N. T., DOS SANTOS, S. M. C., PRYSTHON, P. R. P., SANTOS, A. J. DE S.; DA SILVA, V. G. Importância da educação ambiental nas escolas: considerações e desafios sobre as práticas educativas. **Cuadernos De Educación Y Desarrollo**, v. 15, n. 10, p. 11036-11053, 2023.

MARQUES, W. R. A.; RIOS, D. L.; DOS SANTOS ALVES, K. A percepção ambiental na aplicação da Educação Ambiental em escolas. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 17, n. 2, p. 527-545, 2022.

MASTRODI, J.; BITTENCOURT, C. M. Uma análise da implementação e revisão da Educação Ambiental formal no município de Campinas (SP). **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 18, n. 5, p. 325-343, 2023.

MELO, J. P. de. Educação Ambiental e sustentabilidade: recomendações para o desenvolvimento da práxis educativa. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 19, n. 2, p. 60-70, 2024.

MELO, J. P. de; DO NASCIMENTO CHAGAS, K. K.; GIESTA, J. P. Análise da realização de práticas em Educação Ambiental e sustentabilidade na educação básica. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 18, n. 6, p. 13-27, 2023.

MENEZES, J. B. F. Práticas de educação ambiental nas escolas: percepção dos professores do Maciço de Baturité/CE. **Vitruvian Cogitationes, Maringá**, v. 3, n. 1, p. 114-125, 2022.

MÜLLER, T.; DA SILVA, M. C. Educação Ambiental e Sustentabilidade Ambiental nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. **Ambiente & Educação: Revista de Educação Ambiental**, v. 28, n. 1, p. 1-29, 2023.

NOGUEIRA, C. Contribuições para a Educação Ambiental crítica. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 18, n. 3, p. 156-171, 2023.

NUNES, L. C. Educação Ambiental para Sustentabilidade: Objetivos de Desenvolvimento Sustentável nas Escolas. **Revista Científica FESA**, v. 3, n. 12, p. 91-103, 2023.

OHI, A. G. K.; GANIKO-DUTRA, M. Sustentabilidade na prática: A realidade da Educação Ambiental em uma escola pública do estado de São Paulo. **Revista Hipótese**, Bauru, v. 9, n. 00, p. e023004, 2023.

PEZZI, C. M. C.; DE LIMA, L. C. Indicadores de sustentabilidade socioambiental em escolas de educação básica. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 18, n. 4, p. 307-320, 2023.

RODRIGUES, F. W. A.; AZEVEDO, F. R. de; CARNEIRO, A. A. C.; OLIVEIRA, C. da S. de; SILVA, J. de M. S.; PATRICIO, E. A.; AZEVEDO, R.; FERREIRA, R. N. C. Macrofauna edáfica

como bioindicadora da qualidade ambiental no perímetro do reservatório negreiro, Pernambuco, Brasil. **REVISTA DELOS**, [S. l.], v. 17, n. 57, p. e1580, 2024.

RODRIGUES, F. W. A.; RAMOS, A. B. B. Metodologia científica: análise e reflexão sobre a percepção dos graduandos. **INTERNATIONAL JOURNAL EDUCATION AND TEACHING (PDVL) ISSN 2595-2498**, v. 2, n. 1, p. 47-60, 2019.

SANTOS, G. G. dos; SANTOS, L. G. dos; SILVA, M. M. D. da. Prática docente e Educação Ambiental nas escolas públicas da zona sul do município de Manaus. **Rebena - Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem**, v. 8, p. 252–262, 2024.

SERRA JUNIOR, D. F.; DE SOUZA, R. C.; BALDASSINI, R. dos S. A Importância da Educação Ambiental nas escolas para a promoção do desenvolvimento sustentável. **Rebena - Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem**, v. 8, p. 185–194, 2024.

SERRA JUNIOR, D. F.; DE SOUZA, R. C.; BALDASSINI, R. dos S. A Importância da Educação Ambiental nas escolas para a promoção do desenvolvimento sustentável. **Rebena - Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem**, v. 8, p. 185–194, 2024.

SILVA, C. B. da; SOUSA, M. da C. de. Os 5 R's da sustentabilidade - guardiões mirins ajudando a cuidar do planeta. **Revista Ponto de Vista**, v. 13, n. 1, p. 01–10, 2024.

SOUZA, D. R. de; BRASIL, D. do S. B. dos S.; CONCEIÇÃO, G.. A Educação Ambiental como ferramenta pedagógica no ensino médio no município de Itacoatiara–AM. **Conjecturas**, v. 22, n. 3, p. 838-849, 2022.

SOUZA, F. I. de; COSTA, D. R.; MATTOS, S. H. A inserção da Educação Ambiental (EA) no ambiente escolar: Estratégia de promoção para a sustentabilidade. **Revista Expressão Católica**, v. 12, n. 1, p. 18-25, 2023.

SOUZA, I. A. de. **Educação ambiental no contexto escolar. Análise dos Artigos Publicados na Revista Eletrônica Educação Ambiental em Ação**. Monografia (Ciências Biológicas), Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa - PB, p. 1-59, 14, 2022.

SOUZA, M. H. F. de. Análise sobre a importância de trabalhar a Educação Ambiental nas escolas. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 17, n. 3, p. 169-184, 2022.

Submetido em: 30/10/2024

Aceito em: 29/11/2024

Publicado em: 30/12/2024

Avaliado pelo sistema *double blind review*

**EDUCAÇÃO FINANCEIRA: UMA ABORDAGEM
CONTEXTUALIZADA NO ENSINO FUNDAMENTAL**

**EDUCACIÓN FINANCIERA: UN ENFOQUE
CONTEXTUALIZADO EN LA ESCUELA PRIMARIA**

**FINANCIAL EDUCATION: A CONTEXTUALIZED
APPROACH IN ELEMENTARY SCHOOL**

DOI: <https://doi.org/10.31692/2595-2498.v7i3.401>

ANE BEATRIZ ARAUJO PACHECO

Pós-Graduada em Docência para Educação Profissional e Tecnológica, Instituto Federal do Piauí, *campus* Cocal, anebea11@gmail.com

GILVANIA RODRIGUES FONTENELE

Pós-Graduada em Educação Especial e Inclusiva, Licenciatura em Matemática, Instituto Federal do Piauí (IFPI), *campus* Cocal, gilvaniafontenele@gmail.com

FRANCISCO TEIXEIRA ESTEVES

Mestre em Ensino de Matemática, Professor do Instituto Federal do Piauí – IFPI, *campus* Cocal, franciscoesteves@ifpi.edu.br

RAILTON VIEIRA DOS SANTOS

Mestre em Ensino de Física, Professor do Instituto Federal do Piauí – IFPI, *campus* São Raimundo Nonato, railton.santos@ifpi.edu.br



RESUMO

A sociedade brasileira não possui uma cultura de aprender sobre Educação Financeira e, mesmo que de forma não proposital, os indivíduos priorizam o ato de gastar em vez de poupar. Isso se traduz em decisões financeiras inadequadas e falta de planejamento, refletindo-se na vida cotidiana. O filme "Até Que A Sorte Nos Separe" ilustra essa realidade ao mostrar como uma família que ganhou na loteria acaba falindo devido aos gastos desenfreados. Embora apresentado de forma humorística, o enredo destaca a necessidade urgente de uma melhor educação financeira no país. Diante disso, o presente trabalho tem como objetivo elucidar a importância da abordagem da Educação Financeira nas escolas e identificar os conhecimentos prévios dos estudantes de 6º ano da Unidade Escolar José Basson, situada em Cocal-PI. A educação financeira é algo que pode ser considerada nova para a maioria da população, entretanto é um tema que merece destaque uma vez que influencia diretamente as decisões econômicas dos indivíduos e das famílias. Desta forma, este estudo se deu através de uma pesquisa bibliográfica sobre a temática e uma pesquisa de campo, dividida em dois momentos, no qual teve a aplicação de duas atividades contextualizadas, uma atividade básica sobre formação de quantidades de dinheiro e uma simulação de compras em supermercado, onde os mesmos precisavam decidir entre preço e qualidade. Com a aplicação destas, concluiu-se que a educação financeira é algo distante da realidade das crianças participantes da pesquisa. Tal fato é compreensível, devido à faixa etária dos alunos. Mas essa realidade pode e deve ser mudada, e o incentivo no ambiente escolar é de suma importância, pois foi possível perceber que, com o devido estímulo, os discentes conseguem ter bons resultados, planejando melhor o uso do dinheiro, fazendo escolhas melhores e poupando.

Palavras-chave: Educação Financeira; Matemática; Abordagem Contextualizada; Ensino-aprendizagem.

RESUMEN

La sociedad brasileña no tiene una cultura de aprendizaje sobre Educación Financiera y, aunque no sea intencionalmente, los individuos priorizan el acto de gastar más que el de ahorrar. Esto se traduce en decisiones financieras inadecuadas y falta de planificación, reflejadas en la vida cotidiana. La película "Hasta que la suerte nos separe" ilustra esta realidad mostrando cómo una familia que ganó la lotería acaba quebrando por un gasto desenfreado. Aunque presentada de manera humorística, la trama resalta la urgente necesidad de una mejor educación financiera en el país. Ante esto, el presente trabajo tiene como objetivo dilucidar la importancia de abordar la Educación Financiera en las escuelas e identificar los conocimientos previos de los estudiantes de 6to año de la Unidad Escolar José Basson, ubicada en Cocal-PI. La educación financiera es algo que puede considerarse nuevo para la mayoría de la población, sin embargo es un tema que merece atención ya que influye

directamente en las decisiones económicas de las personas y familias. De esta manera, este estudio se realizó a través de una investigación bibliográfica sobre el tema y una investigación de campo, dividida en dos momentos, en los que se aplicaron dos actividades contextualizadas, una actividad básica de formación de cantidades de dinero y una simulación de compras en supermercados. donde necesitaban decidir entre precio y calidad. Con la aplicación de estos se concluyó que la educación financiera es algo alejado de la realidad de los niños participantes en la investigación. Este hecho es comprensible, debido al rango de edad de los estudiantes. Pero esta realidad puede y debe cambiarse, y el estímulo en el ambiente escolar es sumamente importante, pues se pudo comprobar que, con el debido estímulo, los estudiantes pueden lograr buenos resultados, planificando mejor el uso del dinero, tomando mejores decisiones y ahorrando dinero. **Palabras Clave:** Educación Financiera, Matemáticas,

Enfoque Contextualizado, Enseñanza-aprendizaje.

ABSTRACT

Brazilian society does not have a culture of learning about Financial Education and, even if unintentionally, individuals prioritize spending over saving. This translates into inadequate financial decisions and lack of planning, which is reflected in everyday life. The film "Until Luck Do Us Part" illustrates this reality by showing how a family that won the lottery ends up going bankrupt due to unbridled spending. Although presented in a humorous way, the plot highlights the urgent need for better financial education in the country. In view of this, this study aims to elucidate the importance of addressing Financial Education in schools and identify the prior knowledge of 6th grade students at the José Basson School Unit, located in Cocal-PI. Financial education is something that may be considered new to the majority of the population, however, it is a topic that deserves attention since it directly

influences the economic decisions of individuals and families. Thus, this study was conducted through bibliographical research on the subject and field research, divided into two stages, in which two contextualized activities were applied: a basic activity on forming amounts of money and a simulation of supermarket shopping, where students had to decide between price and quality. By applying these activities, it was concluded that financial education is something far from the reality of the children participating in the research. This fact is understandable, due to the age group of the students. However, this reality can and should be changed, and encouragement in the school environment is of utmost importance, since it was possible to see that, with the proper encouragement, students can achieve good results, planning better how to use their money, making better choices and saving.

Keywords: Financial Education, Mathematics, Contextualized Approach, Teaching-learning.

1 INTRODUÇÃO

A sociedade brasileira não possui uma cultura de aprender sobre Educação Financeira, e mesmo que de uma forma não proposital, os indivíduos, priorizam o ato de gastar e não de poupar (Sarlo, 2019). Tal fato reflete diretamente no cotidiano dos indivíduos, pois desenvolve, geralmente, consequências indesejadas, por exemplo, erros nas tomadas de decisões, falta de planejamentos financeiros, falta de consumos sustentáveis e conscientes (Brönstrup; Becker, 2016).

Em 2012, foi lançado o primeiro filme da trilogia "Até Que A Sorte Nos Separe", no qual narra a vida e as dificuldades de uma família que, alguns anos após ganharem na loteria, entram em falência devido aos gastos excessivos e desnecessários de dinheiro. Infelizmente, a ficção não destoa da realidade, e, mesmo que de forma humorística, o longa traz à tona um tema que reflete a realidade da maioria dos brasileiros: a falta de educação financeira.

Diante deste cenário, a Base Nacional Comum Curricular, Brasil (2018), incluiu no currículo de Matemática (e de outras disciplinas escolares), em forma de lei, a obrigação da inclusão da Educação Financeira nas escolas, a partir do ano de 2020. O documento da BNCC

Brasil (2018), sugere que a Educação Financeira seja trabalhada de forma transversal e integrada, de modo que cada escola adote uma maneira de articular o tema em seus currículos. Vale salientar que o referido conteúdo está além de compreender juros, descontos e porcentagens e deve ser abordado de forma que provoque uma reflexão consciente sobre a postura frente ao dinheiro. Deve ser trabalhado pelo professor de forma interdisciplinar e transversal, além da necessidade de que seja informado aos alunos que guardar ou economizar dinheiro vai além de usar cofrinhos e que o planejamento financeiro sustentável é importante para o futuro (Sarlo, 2019).

A BNCC, Brasil (2018), deixa clara a necessidade de um aprendizado que apresente simulações de projetos de pesquisa que visem a ensinar ao aluno o processo investigativo e a coleta das informações relevantes, organizando e tratando os dados para que outro leitor consiga entender. Além de proporcionar um ambiente de aprendizagens baseadas na contextualização dos conteúdos, assegurando que a aprendizagem seja relevante e socialmente significativa, já que o ensino descontextualizado não estimula e nem problematiza as vivências dos estudantes.

Com base no exposto acima, este trabalho teve como objetivo geral elucidar a importância da abordagem da Educação Financeira nas escolas e identificar os conhecimentos prévios dos estudantes de 6º ano da Unidade Escolar José Basson, situada em Cocal-PI, além de realizar uma revisão de literatura a fim de demonstrar a relevância da Educação Financeira nas escolas, explicar aos alunos de 6º ano as noções básicas sobre a temática e demonstrar aos alunos a relação do tema proposto com conceitos matemáticos ensinados em sala de aula e o cotidiano.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 EDUCAÇÃO FINANCEIRA

A Educação Financeira é o processo pelo qual os indivíduos e a sociedade aprimoram sua concepção acerca de conceitos e produtos financeiros, visando facilitar suas decisões cotidianas (OCDE, 2005 apud Bacen, 2018). De modo que, ao ser educado nesse aspecto, o indivíduo terá grandes chances de pensar conscientemente sobre as oportunidades e riscos e, assim, exercer escolhas bem feitas que acabem por repercutir no seu futuro.

A OCDE (2019) ainda afirma que as informações e instruções que se obtém a partir da Educação Financeira desenvolvem habilidades necessárias para que os indivíduos se tornem mais conscientes dos riscos e oportunidades no âmbito financeiro, a fim de que possam fazer escolhas informadas visando ao bem-estar financeiro.

Conforme descrito pela DSOP (Diagnosticar, Sonhar, Orçar e Poupar), que é uma empresa

dedicada a disseminar a educação financeira no Brasil e no mundo:

Educação Financeira é um aprendizado que busca a mudança de comportamento com relação ao uso do dinheiro. É algo que ajuda na administração dos recursos financeiros com o objetivo de realizar sonhos. O verdadeiro combustível para que você comece a se educar financeiramente são justamente os seus sonhos, pois eles irão trazer sentido, relevância e incentivo para que você tenha fôlego para conseguir diagnosticar os seus gastos, orçar suas metas e aí então poupar com uma finalidade específica (DSOP, 2019).

Esse enfoque nos sonhos como motivação para a educação financeira é especialmente relevante, pois ajuda a personalizar e dar significado ao aprendizado. Quando os alunos conseguem conectar seus objetivos pessoais com a gestão do dinheiro, isso aumenta a probabilidade de eles se engajarem de maneira mais ativa no processo. Em concordância com os autores supracitados, Domingos (2012) elucida que:

A Educação Financeira é uma ciência humana que busca a autonomia financeira fundamentada por uma metodologia baseada no comportamento, objetivando a construção de um modelo mental que promova a sustentabilidade, crie hábitos saudáveis e proporcione o equilíbrio entre o SER, FAZER e o TER, com escolhas conscientes para a realização de SONHOS (Domingos,2012, p.16).

Dessa forma, entende-se que trabalhar tal educação em sala de aula é investir na vida fora da escola, pois a abordagem desse assunto, nesse ambiente, propicia ao país gerações educadas financeiramente, que sabem lidar com assuntos relativos ao dinheiro e tomar decisões com lucidez e equilíbrio (Lopes,2018).

2.2 CRIAÇÃO DA ESTRATÉGIA NACIONAL DE EDUCAÇÃO FINANCEIRA-ENEF

A Estratégia Nacional de Educação Financeira (ENEF) foi criada a partir do Decreto Federal 7.397/2010 (Brasil, 2010) e segundo seu Plano Diretor a mesma é voltada à promoção de ações de Educação Financeira no Brasil. A estratégia foi instituída como política de Estado de caráter permanente e tem como características principais a garantia de gratuidade das iniciativas que desenvolve ou apoia sua imparcialidade comercial. Seu objetivo é dar contribuição para fortalecer a cidadania, dando apoio às ações que contribuem para que a população possa tomar decisões financeiras mais autônomas e conscientes, além de transportar informações e debates de forma que impactasse a rotina desses cidadãos, ou seja, o foco está no desenvolvimento de uma cultura do planejar, prevenir, poupar, investir e consumir de maneira sóbria com a posteridade futura de brasileiros (ENEF, 2020; Formiga, 2019).

A estratégia é composta por entidades governamentais e civis e que juntas integram o Comitê Nacional de Educação Financeira – CONEF. Dentre as atividades desenvolvidas pela entidade, destaca-se a Semana Nacional de Educação Financeira que acontece anualmente. Esse

evento tem o objetivo de estimular o desenvolvimento de iniciativas, respeitando as diretrizes estabelecidas pela ENEF para promover conhecimentos, obter informações e orientações em Educação Financeira (ENEF, 2020).

2.3 BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR – BNCC E A EDUCAÇÃO FINANCEIRA

A BNCC é um documento normativo que elucida um combo natural gradativo de instrução, fundamental a todos os estudantes da educação básica, assegurando os direitos ao conhecimento e o desenvolvimento (Brasil,2018). A educação financeira é encaixada nos temas transversais dessa normativa, como relatado abaixo no texto da BNCC:

Por fim, cabe aos sistemas e redes de ensino, assim como às escolas, em suas respectivas esferas de autonomia e competência, incorporar aos currículos e às propostas pedagógicas a abordagem de temas contemporâneos que afetam a vida humana em escala local, regional e global, preferencialmente de forma transversal e integradora. [...] bem como saúde, vida familiar e social, educação para o consumo, educação financeira e fiscal, trabalho, ciência e tecnologia e diversidade cultural [...]. Na BNCC, essas temáticas são contempladas em habilidades dos componentes curriculares (Brasil,2018, p. 19- 20).

Segundo Annunziato (2018), pela revista Nova Escola, a BNCC traz a Educação Financeira como tema de transversalidade que será trabalhada na base curricular dos entes federativos da mesma maneira como a educação no trânsito, ambiental, entre outras.

O relatório do BACEN (2018) afirma que a educação financeira obteve mais vigor com a inclusão da educação financeira na BNCC, como tema transversal no ensino fundamental em 2017.

A BNCC estabelece com clareza o conjunto de aprendizagens essenciais e indispensáveis a que todos os estudantes, crianças, jovens e adultos têm direito. Com ela, redes de ensino e instituições escolares públicas e particulares passam a ter uma referência nacional obrigatória para a elaboração ou adequação de seus currículos e propostas pedagógicas”. (BACEN, 2018, p. 122).

Portanto, a Educação Financeira torna-se um componente obrigatório no currículo de Matemática no Ensino Básico. Com isso, é necessário proporcionar meios pelos quais cada indivíduo tome decisões coerentes no âmbito da Educação Financeira, analisando e relacionando os vários fatores envolvidos (Sarilo, 2019). No item seguinte, são apresentados os resultados de pesquisas sobre a aplicação da Educação Financeira nas aulas de Matemática.

2.4. IMPORTÂNCIA DA EDUCAÇÃO FINANCEIRA NAS ESCOLAS

Os trabalhos acadêmicos citados nesta seção do artigo estão relacionados entre si pelo

fato de serem pesquisas com a comunidade escolar, nos quais demonstram os impactos da Educação Financeira na Escola. Vale ressaltar que a temática, nas escolas brasileiras, é nova e quase não há trabalhos com tais metodologias. Acredita-se que, ao longo dos anos, já que tal temática está prevista para ser algo corriqueiro, mais trabalhos surgirão.

O primeiro trabalho foi a monografia de Macêdo (2016), intitulada “A IMPORTÂNCIA DA EDUCAÇÃO FINANCEIRA NAS ESCOLAS NA PERSPECTIVA DO CONSUMO INFANTIL”, neste buscou-se analisar a importância da educação financeira na vida de crianças e adolescentes, verificando que quando se constrói uma base do conceito de finanças é possível que as crianças tornem-se adultos mais responsáveis e conscientes com relação ao dinheiro. Este trabalho permitiu observar que no Brasil a Educação Financeira é algo precoce e não existe um programa ou projeto que atinja toda a população. Além disso, mesmo que a tarefa de educar financeiramente, primeiramente sejam dos pais, por serem os maiores influenciadores dos filhos ao longo da vida, as escolas devem oferecer meios, ensinamentos e criar incentivos para que as crianças tenham interesse e maior conhecimento da educação financeira. Isso faz atentar-se que mesmo os pais sendo os maiores influenciadores e responsáveis por passar conhecimentos, eles não estão dando a devida atenção ao assunto, o que pode trazer problemas para as crianças no futuro. Analisando o trabalho como um todo percebe-se que mesmo em um país onde não existem muitos incentivos para a prática de educação financeira, algumas famílias, escolas e organizações estão tentando fazer com que a educação financeira seja algo que todos tenham acesso e saibam usar seus conceitos e sua importância, além disso vale ressaltar que em pequenas atitudes no cotidiano pode acarretar numa melhoria contínua na vida das crianças e dos adolescentes.

O segundo trabalho foi a dissertação de Sarlo (2020), intitulada “ ATIVIDADES VISANDO À INCLUSÃO DA EDUCAÇÃO FINANCEIRA NO CURRÍCULO DE MATEMÁTICA NO ENSINO BÁSICO”, neste trabalho buscou-se identificar formas de facilitar o desenvolvimento do senso de autonomia do aluno, concentrando-se em envolver ativamente os estudantes no desenvolvimento do entendimento da Educação Financeira contextualizada, trabalhando de forma independente e cooperativa para resolver situações-problema, com o intuito de propiciar técnicas para uma melhor administração financeira, analisando contextos familiares, sociais, políticos e econômicos. Partindo disso, foi feito o uso de práticas pedagógicas como teatro, simulação de situações-problema e jogo eletrônico com o objetivo de desenvolver o senso de autonomia do aluno, focando nas tomadas de decisões, envolvendo-os, ativamente, na construção dos conceitos da Educação Financeira. A partir dos resultados da aplicação desta metodologia, foi possível concluir que durante as etapas desta

pesquisa foi possível perceber a evolução dos envolvidos, nos quesitos: tomada de decisão, conceituação de termos financeiros e conscientização em relação à gestão financeira. Outro fato interessante foi que durante a elaboração das atividades voltadas ao teatro os alunos perceberem a forte influência que as taxas de juros exercem sobre as atividades econômicas familiares.

3 METODOLOGIA

Este estudo se desenvolveu através de uma pesquisa qualitativa, pois foi analisado detalhadamente todo o processo de criação e não apenas o resultado final, descritiva, por elucidar da melhor maneira possível as falas, pensamentos e ações dos alunos e de campo, ou seja, na própria sala de aula. Teve como metodologia de estudo a pesquisa-ação, que segundo Thiollent (2011) é:

[...]um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos do modo operativo ou participativo. (Thiollent, 2011, p.14)

O trabalho se iniciou com uma pesquisa bibliográfica sobre os comportamentos dos brasileiros perante a cultura de aprender sobre Educação Financeira, a necessidade que se faz estudar sobre a mesma, o motivo pelo qual o tema começará a ser obrigatório nas escolas brasileiras, a criação da Estratégia Nacional de Educação Financeira, o que os Parâmetros Curriculares Nacionais e a Base Nacional Comum Curricular dizem a respeito sobre o ensino da temática e o que trazem como material de apoio. Além disso, buscou-se, com esta pesquisa, elucidar a importância da Educação Financeira nas escolas.

Tendo em vista a necessidade e a importância de se trabalhar com tal tema, no atual cenário brasileiro e na contribuição na formação do cidadão, foi apresentada a proposta deste trabalho para os alunos de 6º ano da Unidade Escolar José Basson, situada em Cocal/PI. A pesquisa de campo foi dividida em dois momentos, no quais foram aplicadas duas atividades contextualizadas, uma atividade básica sobre formação de quantidades de dinheiro e uma simulação de compras em supermercado, onde os mesmos precisavam decidir entre preço e qualidade.

3.1 CONTEXTUALIZANDO COM OS DISCENTES DO ENSINO FUNDAMENTAL

A roda de conversa se deu com os alunos da turma de 6ºano A/manhã da Unidade Escolar José Basson, tal momento teve como objetivo ser um momento de aproximação entre

os alunos e as pesquisadoras.

Inicialmente, antes de iniciar a roda de conversa de fato, observamos o comportamento da turma e pôde-se perceber que os mesmos apresentaram-se eufóricos, curiosos e interessados em realizar as atividades propostas. Assim que chegamos na sala de aula os mesmos não esperaram para que pudéssemos nos apresentar e fizeram diversas perguntas, acredita-se que isto ocorreu por serem alunos de 6º ano e ainda estarem formando suas maturidades.

Diante disso, foi feita uma apresentação breve e objetiva sobre o projeto e logo em seguida iniciamos a roda de conversa, como eram 37 alunos, e ainda estarmos em um momento pandêmico, decidimos deixar alunos da mesma forma que já estavam sentados, ao invés de uma roda de fato.

Ao iniciar a roda de conversa, observou-se que os alunos, mesmo empolgados e curiosos com as atividades, mostraram-se tímidos no primeiro momento, mas após o primeiro aluno se manifestar sobre o que ele achava que era “Educação Financeira”, os demais participaram ativamente dessa estratégia metodológica.

3.2 APLICAÇÃO DAS ATIVIDADES CONTEXTUALIZADAS E DE FORMAÇÃO DE DINHEIRO.

Foi realizada a aplicação de dois questionários com situações problemas. O primeiro questionário tinha 2 questões relacionadas a compras de roupas, buscou-se com o mesmo observar como os alunos se comportam a partir da necessidade de tomadas de decisões.

O segundo questionário tinha 3 questões e o mesmo abordava a temática da educação financeira sustentável, no qual buscou-se demonstrar aos alunos que a Educação Financeira não está relacionada apenas a dinheiro, mas que pode ser associada também a reciclar materiais, reduzir o consumo desnecessário de luz, água etc. Ambos os questionários, abordaram conceitos básicos de matemática como, por exemplo, as operações básicas com números naturais e decimais.

3.3 REALIZAÇÃO DE SIMULAÇÕES DE COMPRAS

Nesta tarefa foi realizada uma simulação de compras, na qual os alunos foram divididos em grupos e receberam uma lista de compras com 9 itens e 60,00 reais para que pudessem fazer as compras. Os mesmos tiveram que decidir entre qualidade e preço, pois tinha as categorias de “alta qualidade” que representava os melhores produtos e de maior valor e de “qualidade média” que representava os produtos não tão bons e mais baratos. Utilizou-se estes termos sobre as qualidades dos produtos pelo fato de que ao se realizar compras em supermercados, a maioria

das pessoas associam que quanto maior a qualidade do produto maior será o seu preço.

Nesta dinâmica os alunos tiveram três lojas para realizarem as pesquisas de preços. Cada grupo foi individualmente nas mesas nas quais estavam separadas as lojas, refletiram sobre quais os produtos que deveriam comprar. Em alguns determinados momentos houveram discussões entre os integrantes dos grupos, pois alguns deles queriam levar menos produtos para que pudessem comprar os de qualidade alta.

Ao final das compras, foi discutido sobre o que eles compraram, se o dinheiro foi o suficiente ou não, quais as possíveis ações que eles poderiam ter diferente ou se todas as ações foram satisfatórias. Dizer qual a natureza da pesquisa (qualitativa, quantitativa), qual o tipo (etnográfica, experimental, estudo de caso, etc) o campo de pesquisa e os sujeitos, quais instrumentos utilizados e qual o procedimento.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 CONTEXTUALIZANDO COM OS DISCENTES DO ENSINO FUNDAMENTAL

Durante a roda de conversa, ficou evidente que os alunos têm uma noção do que é “Educação Financeira”, possivelmente por ser um conceito intuitivo. No entanto, ao discutir o uso do dinheiro, percebeu-se que alguns sabem como manejá-lo, enquanto outros não têm essa compreensão, o que é interessante considerando a faixa etária de 10 a 12 anos.

Foi claro que a maioria não pensa em economizar; quando recebem dinheiro (por exemplo, vendendo acessórios), optam por gastá-lo em alimentos. Isso revela uma desconexão entre o conhecimento teórico e a aplicação prática. Essa fase da vida é crucial para a formação de hábitos financeiros que influenciarão o futuro.

A tendência de priorizar o gasto imediato em vez da poupança mostra a necessidade de intervenções educativas que incentivem o planejamento financeiro. Essa realidade pode ser reflexo da falta de experiências práticas e de discussões mais aprofundadas sobre o valor do dinheiro e o consumo consciente. Além disso, a escolha por bens efêmeros em vez de investimentos indica que os alunos ainda não compreendem a importância de decisões financeiras informadas. Assim, é fundamental incluir a Educação Financeira no currículo escolar, não apenas para ensinar conceitos, mas também para desenvolver habilidades práticas que ajudem os jovens a gerenciar suas finanças de maneira eficaz.

4.2 APLICAÇÃO DAS ATIVIDADES CONTEXTUALIZADAS E DE FORMAÇÃO DE DINHEIRO.

Na análise dos resultados do primeiro teste, ficou claro que os alunos enfrentam dificuldades com questões contextualizadas, o que complicou a execução dos questionários. A maioria demonstrou dificuldades significativas em interpretação textual e em operações matemáticas básicas, como soma, subtração e divisão. No entanto, foi possível notar que alguns alunos conseguiram interpretar corretamente as perguntas e até apresentaram respostas surpreendentes, evidenciando potencial para o raciocínio lógico e a resolução de problemas.



Fonte: Própria (2024).

No segundo questionário, muitos alunos mostraram habilidade em manusear cédulas, mas a dificuldade em trabalhar com moedas persiste. A confusão sobre quantidades necessárias para formar valores básicos, como 1 real, indica uma necessidade de revisão na compreensão do sistema monetário.

O terceiro questionário, aplicado após as atividades práticas, revelou um progresso considerável, com a maioria dos alunos demonstrando melhor entendimento dos conceitos abordados. Contudo, a dificuldade com operações básicas, especialmente com números decimais, continua a ser um obstáculo significativo. Embora muitos tenham obtido notas acima da média em uma prova anterior, a falta de habilidade em realizar cálculos precisos sugere que a memorização não é suficiente para garantir a compreensão profunda.

Esses resultados ressaltam a importância de uma abordagem pedagógica que integre teoria e prática, focando em situações da vida real que ajudem os alunos a desenvolver não

apenas conhecimento, mas também habilidades aplicáveis. É essencial implementar estratégias que melhorem a interpretação de textos e a prática de operações matemáticas, preparando melhor os alunos para a gestão de suas finanças pessoais no futuro.

4.3 REALIZAÇÃO DE SIMULAÇÕES DE COMPRAS

Durante a aplicação da atividade, ficou evidente a empolgação dos alunos em participar de uma experiência diferente. Eles demonstraram interesse em resolver o problema proposto, buscando comprar o máximo de itens possível sem ultrapassar o limite de dinheiro estipulado para cada grupo. Após as compras, durante a conversa, os alunos fizeram comentários como: “professora, as coisas estão tão caras, né!? Acho que o dinheiro não vai dar”; “preciso realmente levar todos os itens?”; e “Tia, nossa lista de compras passou 15 reais do que a gente tinha, o que fazemos agora?”.



Fonte: Própria (2024).

Essas frases chamaram bastante atenção, pois revelaram que, mesmo em uma atividade tão comum como fazer compras, a maioria dos alunos parece não ter clareza sobre como lidar com o orçamento em casa. Esse insight destaca a importância de trazer discussões sobre gestão financeira para o ambiente escolar, ajudando os alunos a desenvolverem habilidades práticas que são essenciais para o seu dia a dia. Essa experiência mostrou que, embora a compra de itens possa parecer uma tarefa simples, muitos estudantes carecem de compreensão sobre planejamento e limites financeiros, o que reforça a necessidade de intervenções educativas nessa área.

5 CONCLUSÕES

A aplicação dessas atividades evidencia o quanto a Educação Financeira ainda está

distante da realidade do grupo participante da pesquisa. Isso é compreensível, considerando a faixa etária dos alunos, embora crianças e pré-adolescentes já devam ter algum contato com conceitos como dinheiro e poupança. Essa falta de familiaridade com práticas financeiras básicas pode ter implicações duradouras na maneira como esses jovens gerenciam suas finanças no futuro.

A realidade dos alunos do 6º ano pode e deve ser transformada, e o incentivo no ambiente escolar é fundamental. Com o estímulo adequado, os estudantes demonstraram capacidade para planejar melhor o uso do dinheiro, tomar decisões mais acertadas e poupar. Essa mudança de mentalidade é essencial para prepará-los para enfrentar desafios financeiros ao longo da vida.

A inclusão da Educação Financeira nas escolas não apenas contribui para a formação de cidadãos mais conscientes, mas também enriquece as metodologias de ensino nas salas de aula. Essa temática pode ser abordada de forma transversal, permitindo uma integração com outras disciplinas e utilizando situações do cotidiano dos alunos como base para o aprendizado. Por exemplo, ao discutir temas financeiros, os professores podem conectar a matemática, a ética e a ciências sociais, proporcionando uma compreensão mais ampla e contextualizada.

Além disso, a introdução da Educação Financeira desde cedo pode ajudar os alunos a desenvolver habilidades críticas, como o pensamento analítico e a capacidade de tomar decisões informadas. Esses conhecimentos são fundamentais para que eles se tornem adultos responsáveis, capazes de gerir suas finanças de maneira eficaz e sustentável.

Portanto, reforçamos a hipótese de que a inserção da Educação Financeira no ensino básico é crucial para formar cidadãos responsáveis, capazes de adiar o consumo impulsivo e de fazer escolhas financeiras mais conscientes. Essa formação não só beneficia os indivíduos, mas também os prepara para serem adultos mais responsáveis em relação à sociedade, ao meio ambiente e às diversas situações do dia a dia.

REFERÊNCIAS

ANNUNCIATO, P. BNCC inclui Educação financeira em Matemática. Nova Escola. 07 mar. 2018.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Relatório da Cidadania Financeira 2018**. Brasília, 2018.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Brasília, DF, 2018.

BRASIL. Decreto federal 7.397/2010. Diário Oficial da República Federativa do Brasil,

Brasília, DF, 22 dez. 2010. Institui a Estratégia Nacional de Educação Financeira - ENEF, dispõe sobre a sua gestão e dá outras providências.

BRÖNSTRUP, T. M.; BECKER, K. L. Educação financeira nas escolas: Estudo de caso de uma escola privada de ensino fundamental no município de Santa Maria- RS. **Caminhos da Educação**, v. 8, n. 2, p. 19-44, 2016.

CONEF. Educação Financeira nas Escolas – Ensino Fundamental 1ª ed., 2014. COSTA, E. A. da S. Educação Financeira: Uma Experiência no Ensino Básico. 2019.86f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Matemática, 2019

DOMINGOS, R. Terapia Financeira realize seus sonhos com Educação Financeira - São Paulo – Editora DSOP Educação Financeira, 2012.

DSOP. Diagnosticar, Sonhar, Orçar e Poupar. 2019. ENEF. Estratégia Nacional de Educação Financeira. 2020.

FORMIGA, J. A. L. **A EDUCAÇÃO FINANCEIRA E SUA RELEVÂNCIA NO ENSINO MÉDIO**. 2019. 90f. Dissertação (Mestrado)- Programa de Pós-Graduação em Matemática em Rede Nacional, Instituto de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Federal do Pará, Belém, 2019.

LOPES, M. Educação financeira na sala de aula é investir na vida fora da escola. 2018.

MACÊDO, S. M. **A IMPORTÂNCIA DA EDUCAÇÃO FINANCEIRA NAS ESCOLAS NA PERSPECTIVA DO CONSUMO INFANTIL**. 2016. 59 f. Monografia (Graduação em Ciências Econômicas) Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife, 2016.

OCDE. Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. Paris, França, 2019.

SARLO, J. C. **ATIVIDADES VISANDO À INCLUSÃO DA EDUCAÇÃO FINANCEIRA NO CURRÍCULO DE MATEMÁTICA NO ENSINO BÁSICO**. 2019. 202 f. Dissertação (Mestrado em Matemática em Rede Nacional) - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Centro de Ciência e Tecnologia, 2019.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 4ª edição. São Paulo: Cortez Editora, 2011.

Submetido em: 20/10/2024

Aceito em: 29/11/2024

Publicado em: 30/12/2024

Avaliado pelo sistema *double blind review*

**EDUCAÇÃO EM QUÍMICA E ETNOBOTÂNICA:
INTEGRANDO SABERES TRADICIONAIS E
CIENTÍFICOS NO ENSINO MÉDIO**

DOI: <https://doi.org/10.31692/2595-2498.v8i2.281>

AYRTON MATHEUS DA SILVA NASCIMENTO

Secretária de Educação de Pernambuco – SEE – EREM PAF - ayrthon.matheus@gmail.com

TAIANE ALMEIDA SANTOS

Secretária de Educação de Pernambuco – SEE – EREM PAF

WALDÉSIA PIMENTEL BORGES

Secretária de Educação de Pernambuco – SEE – EREM PAF

BRUNO SILVA LEITE

Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE – Sede), Docente do PPGEC – bruno.leite@ufrpe.br

INTRODUÇÃO

O uso de ervas medicinais é uma prática profundamente enraizada em diversas culturas ao redor do mundo, especialmente em comunidades de origens afrodescendentes e indígenas. No Brasil, essa herança cultural assume um papel significativo na manutenção da saúde e do bem-estar, sendo transmitida de geração em geração. Segundo Cunha e Silva (2020), o conhecimento sobre ervas medicinais reflete a resistência cultural de grupos historicamente marginalizados, que utilizam essas práticas como uma forma de preservar sua identidade e ressignificar suas tradições.

Em uma comunidade, há um vasto conhecimento sobre a diversidade das plantas, o que resulta em um acervo de informações sobre a flora que a cerca, gerando possibilidades de interação entre esse saber e a sociedade, com o objetivo de prover as necessidades de sobrevivência dessas comunidades (Silva et al, 2015; Ursi et al., 2018). Dessa forma, é importante compreender as mutualidades entre os conhecimentos científicos e populares, e para isso, é preciso entender o campo da Etnobotânica. Para Albuquerque (2005, p. 6), a Etnobotânica é “o estudo da inter-relação direta entre pessoas de culturas viventes e as plantas do seu meio”.

No contexto escolar, o estudo das plantas medicinais representa uma oportunidade única de integrar conhecimento científico e cultural, proporcionando aos estudantes uma compreensão mais ampla sobre a biodiversidade e os saberes populares. Segundo Vieira e Santos (2021), inserir esses conhecimentos no currículo escolar não só enriquece o aprendizado em ciências, mas também promove o respeito e a valorização das tradições culturais e familiares. Assim, a temática das ervas medicinais no ambiente escolar estimula o desenvolvimento de uma educação contextualizada, que aproxima os alunos de suas raízes culturais e contribui para a construção de uma cidadania mais consciente e plural (Silva, 2010).

A pesquisa justifica-se pela necessidade de promover uma educação que valorize e integre saberes tradicionais e científicos, considerando a rica herança cultural brasileira no uso de ervas medicinais. Essas práticas, profundamente enraizadas em comunidades indígenas e afrodescendentes, refletem não apenas estratégias de saúde, mas também a preservação de identidades e conhecimentos ancestrais. No entanto, a desconexão crescente com esses saberes e os preconceitos sociais associados reforçam a importância de seu reconhecimento e valorização no ambiente escolar, especialmente na disciplina de Química, que oferece um contexto rico para explorar as propriedades químicas e sustentáveis dessas práticas.

O objetivo deste estudo é investigar como os estudantes do ensino médio percebem o uso de ervas medicinais em suas famílias e comunidades, destacando os aspectos culturais,

sociais e científicos relacionados. A partir dos dados coletados, busca-se propor estratégias pedagógicas que integrem esses saberes ao ensino de Química, promovendo uma educação inclusiva, antirracista e contextualizada. Dessa forma, pretende-se contribuir para a valorização das tradições culturais, ao mesmo tempo em que se amplia a compreensão dos estudantes sobre a química e a sustentabilidade, conectando ciência e cultura de forma significativa.

MATERIAL E MÉTODOS

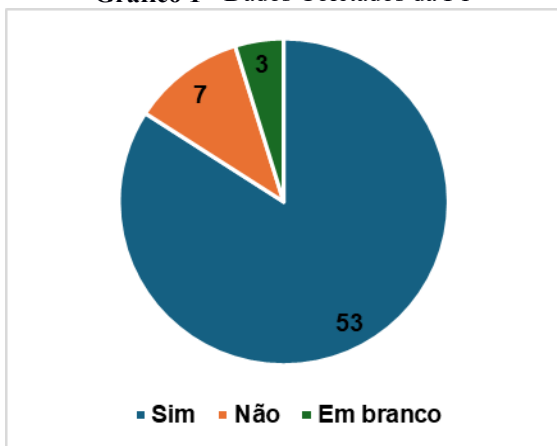
Este estudo utiliza um questionário estruturado como principal ferramenta de coleta de dados, aplicado a estudantes do ensino médio em uma escola pública estadual. A pesquisa foi conduzida com o objetivo de investigar o uso de ervas medicinais nas famílias dos alunos e suas percepções sobre a eficácia, segurança e conhecimentos culturais associados. A aplicação do questionário ocorreu durante a primeira aula da eletiva, e os dados foram analisados quantitativa e qualitativamente.

O questionário foi aplicado a 62 sujeitos – sendo estudantes do 1º ano do ensino médio, com idades entre 15 e 17 anos, e com os seus responsáveis ou parentes mais próximos. Os estudantes foram informados previamente sobre o objetivo da pesquisa e garantiu-se o sigilo das informações, uma vez que a participação foi voluntária e anônima. A coleta de dados foi realizada em ambiente de sala de aula, proporcionando um ambiente familiar e confortável para os alunos. O questionário incluiu perguntas fechadas, abertas e de múltipla escolha, abordando o perfil do uso de ervas medicinais, como frequência, formas de preparação e fontes de conhecimento.

DESENVOLVIMENTO

Nesta seção serão apresentadas alguns recortes das perguntas solicitadas aos participantes, no total – para esta análise, foram 5 (cinco) perguntas. A respeito das demais perguntas, serão apresentadas abaixo, mostrando as inquietações e os achados neste estudo:

Gráfico 1 - Dados Coletados da P1



Fonte: Própria (2024).

Gráfico 2 - Dados Coletados da P2



Fonte: Própria (2024).

P1: Você ou alguém da sua família usa ervas medicinais regularmente?

A análise dos dados, no Gráfico 3, revelou que 53 respondentes afirmaram que sim, enquanto apenas 7 disseram que não, e 3 não responderam. Esses resultados destacam o uso disseminado de ervas medicinais entre os estudantes e suas famílias, indicando uma forte conexão com práticas tradicionais ou naturais de cuidados de saúde. Isso reflete a relevância cultural e social das ervas medicinais, reforçando sua presença como uma alternativa ou complemento aos medicamentos convencionais. Tal prática pode ser vista como um reflexo de um saber popular que resiste à modernização dos tratamentos médicos.

P2: Qual a finalidade do uso de ervas medicinais na sua família?

No Gráfico 4, a principal finalidade identificada foi o alívio de sintomas (52 respostas), seguida por promoção do bem-estar geral (25), tratamento de doenças (34) e, em menor grau, prevenção de doenças (17). Apenas uma resposta foi registrada na categoria "Outros". Esses resultados sugerem que as ervas medicinais são amplamente valorizadas por seus efeitos paliativos, alinhando-se à percepção de que essas plantas podem melhorar a qualidade de vida e tratar sintomas específicos, mesmo quando não utilizadas para curas definitivas.

P3: Quais ervas medicinais são mais utilizadas na sua família?

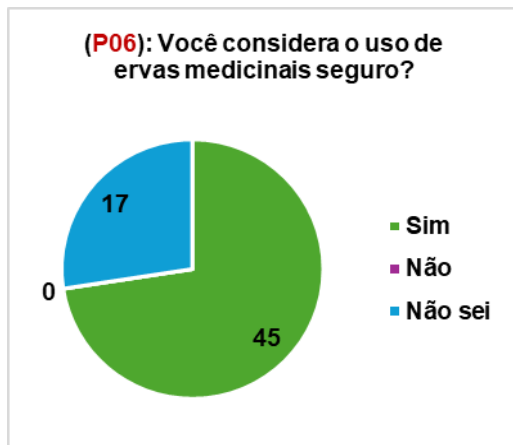
Na Figura 1, mostra um esquema mental que reflete um conjunto diversificado de ervas medicinais frequentemente mencionadas pelos estudantes ou suas famílias. Dentre elas, destacam-se nomes como boldo, hortelã e camomila, que aparecem em maior destaque devido à sua frequência de citação. A presença de ervas menos comuns ou com raízes étnico-culturais específicas, como mulungu, quixaba e babatenon, demonstra a influência de práticas tradicionais de diferentes origens, possivelmente relacionadas à cultura afro-brasileira, indígena e nordestina.

Figura 1 - Frequência das Ervas Medicinais coletadas na P3.



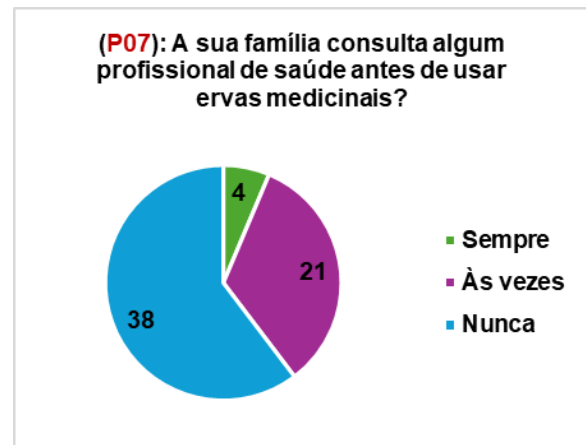
Fonte: Própria (2024).

Gráfico 3 _ Dados Coletados da P6



Fonte: Própria (2024).

Gráfico 4 _ Dados Coletados da P7



Fonte: Própria (2024).

P6: Você considera o uso de ervas medicinais seguro?

No Gráfico 3 mostra que 45 participantes consideram o uso de ervas medicinais seguro, enquanto nenhum respondeu negativamente, e 17 disseram não saber. Esses dados indicam uma percepção amplamente positiva sobre a segurança das ervas medicinais, o que pode ser atribuído à sua utilização frequente em contextos familiares. No entanto, a ausência de respostas negativas pode indicar uma falta de reflexão crítica sobre possíveis riscos associados, como interações medicamentosas ou dosagens inadequadas. Isso aponta para a necessidade de abordagens educativas que integrem saberes tradicionais e informações científicas sobre segurança e toxicidade.

P7: Sua família consulta algum profissional de saúde antes de usar ervas medicinais?

Assim, no Gráfico 4, apenas 4 participantes consultam sempre um profissional, enquanto 21 o fazem às vezes e 38 nunca consultam. Esses resultados destacam uma lacuna significativa no acompanhamento profissional do uso de ervas, sugerindo que o conhecimento tradicional é frequentemente priorizado sobre a orientação técnica. Essa prática, embora enraizada na cultura, pode levar a usos inadequados ou potencialmente perigosos. A integração de profissionais de saúde em discussões comunitárias sobre fitoterapia pode ajudar a equilibrar saberes tradicionais com práticas seguras.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados analisados neste estudo reafirmam a ampla disseminação do uso de ervas medicinais entre os estudantes e suas famílias, destacando sua relevância como prática cultural e alternativa complementar aos medicamentos convencionais. A percepção positiva sobre a segurança das ervas, evidenciada pela maioria dos participantes, reflete o forte enraizamento dessas práticas no cotidiano familiar. Contudo, a ausência de respostas negativas sugere uma possível falta de reflexão crítica sobre os riscos associados, como interações medicamentosas ou dosagens inadequadas. Esse cenário reforça a necessidade de uma abordagem educativa que combine saberes tradicionais e fundamentos científicos, promovendo práticas seguras e informadas.

A análise também destacou que o alívio de sintomas e a promoção do bem-estar são as finalidades mais comuns no uso das ervas, com uma variedade significativa de plantas mencionadas, desde espécies amplamente conhecidas, como boldo e hortelã, até aquelas com raízes étnico-culturais específicas, como mulungu e quixaba. Esses achados apontam para a influência de práticas culturais diversificadas, relacionadas a contextos afro-brasileiros, indígenas e locais. No entanto, a baixa consulta a profissionais de saúde, relatada pela maioria dos participantes, evidencia uma lacuna importante no acompanhamento técnico dessas práticas, o que pode ser abordado por meio de ações educativas que integrem saúde comunitária e ciência escolar.

Por fim, as inquietações identificadas neste estudo oferecem uma oportunidade para integrar esses saberes ao ensino de Química, explorando as propriedades químicas e terapêuticas das plantas, bem como suas implicações para a saúde e a sustentabilidade. Projetos interdisciplinares que conectem ciência e cultura podem valorizar as identidades culturais dos estudantes, ao mesmo tempo em que promovem uma reflexão crítica sobre o uso de ervas

medicinais. Assim, este trabalho contribui para a construção de uma educação inclusiva, que respeita a diversidade cultural e valoriza a interseção entre tradição e ciência.

AGRADECIMENTOS

Expresso minha gratidão à equipe gestora da Escola de Referência em Ensino Médio Professor Antônio Farias, pois nos apoia a desenvolver propostas acadêmicas no contexto escolar, aos estudantes do 1º ano C pelo envolvimento neste estudo.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, U.P. **Introdução a Etnobotânica**. 2.ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2005. 93p.

SILVA, C. G.; MARINHO, M. G. V.; LUCENA, M. F. A.; COSTA, J. G. M. Levantamento etnobotânico de plantas medicinais em área de Caatinga na comunidade do Sítio Nazaré, município de Milagres, Ceará, Brasil. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**. V.17, n.1 Campinas, p.133-142, 2015.

SILVA, T.S.; FREIRE, E.M.X. Abordagem etnobotânica sobre plantas medicinais citadas por populações do entorno de uma unidade de conservação da caatinga do Rio Grande do Norte, Brasil. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, [s. l.], v. 12, n. 4, p. 427–435, 2010.

URSI, S., et al. Ensino de Botânica: conhecimento e encantamento na educação científica. **Estudos Avançados**, v. 32, n. 94, p. 7-24, 2018.

Submetido em: 17/11/2024

Aceito em: 21/12/2024

Publicado em: 30/12/2024

Avaliado pelo sistema *double blind review*

**PRODUTOS NATURAIS E SKINCARE: EXPLORANDO
POSSIBILIDADES SUSTENTÁVEIS E ACESSÍVEIS NA
ESCOLA**

DOI: <https://doi.org/10.31692/2595-2498.v8i2.286>

ANDREZZA E SILVA MELO
EREMPAF, Gravatá-PE, asm.ufpe@gmail.com

AYRTON MATHEUS DA SILVA NASCIMENTO
EREMPAF, Gravatá-PE, ayrthon.matheus@gmail.com

De acordo com a literatura histórica, acredita-se que estudos cosmetológicos surgiram desde a antiguidade. As mulheres da Grécia antiga, por exemplo, acreditavam no potencial cosmético de preparações contendo pão, leite, feijões e manteigas (Haney, 2024). Contudo, estes e outros saberes caíram em desuso ao longo das gerações; frutos da industrialização e do capitalismo.

Na tentativa de promover um estilo mais saudável, seguro e sustentável na cosmetologia, os consumidores da atualidade estão cada vez mais preocupados em usar a consciência ambiental também nos tratamentos ao nosso maior órgão: a pele (Andreolli; Baron; Machado, 2020). Em resposta a essa tendência, a pesquisa e o desenvolvimento de cosméticos que causem menos impactos ambientais e gerem menores riscos à saúde dos consumidores vem crescendo expressivamente.

Deste modo, foram elaborados e vivenciados momentos teórico-práticos para duas turmas de disciplinas eletivas do Novo Ensino Médio (NEM) da Escola de Referência em Ensino Médio Professor Antônio Farias (EREMPAF, Gravatá-PE) com o objetivo de proporcionar o resgate dos benefícios de produtos naturais nos cuidados à pele, a prática e a popularização da Ciência através da divulgação dos frutos destas pesquisas mais recentes na área de forma simples e objetiva.

MATERIAL E MÉTODOS

Inicialmente, foram elaboradas e ministradas em cada uma das turmas quatro aulas expositivo-dialogadas com o tema "*Maquiagem Orgânica*". Nestas oportunidades, foram apresentados aos mesmos conceitos fundamentais relacionados aos princípios ativos e aplicações dos produtos naturais na indústria de cosméticos; dados de pesquisas científicas brasileiras mais recentes com relação ao estudo e elaboração/proposição de novos cosméticos à base de produtos naturais; exemplos da valorização e do crescimento de empresas brasileiras nesse segmento; e o potencial da biodiversidade a nível nacional e internacional com relação às novas descobertas de produtos naturais aplicáveis à cosmetologia.

Contemplou-se, também, as diferenças entre produtos naturais, veganos, orgânicos e *cruelty-free*; as possibilidades de produtos dentro da maquiagem orgânica; assim como a divulgação de metodologias das preparações orgânicas com ingredientes mais acessíveis aos estudantes, tais como frutas, verduras, leguminosas, flores, argilas e óleos. Nos momentos finais das aulas teóricas, foram arquitetadas as aulas práticas a partir da consulta de cada uma das

turmas sobre o interesse coletivo em técnicas específicas e os produtos naturais a serem empregados nas preparações.

Na primeira turma, foram ministradas quatro aulas práticas no laboratório de Química e Biologia da referida escola. A turma foi subdividida em grupos menores e, ao todo, foram produzidos por esses grupos de alunos, sob orientação e supervisão da professora: tônico facial a partir da infusão aquosa de camomila (flores e caules desidratados); máscara facial esfoliante de aveia em flocos e óleo de rosa mosqueta (proporção 2:1); máscara facial de argila verde hidratada em água destilada; e máscara facial de café em pó e óleo de amêndoas doces (proporção 2:1).

Na segunda turma, foram ministradas duas aulas práticas, também no laboratório de Química e Biologia. Os alunos dessa turma foram também subdivididos em grupos menores, e manipulam os seguintes produtos: tônico facial a partir da infusão aquosa de erva-doce (sementes desidratadas), com mel adicionado *a posteriori*; e máscara facial hidratante de bicarbonato de sódio, banana e mel. Ao longo das manipulações, a docente foi apresentando os produtos naturais selecionados e seus respectivos princípios ativos, os benefícios para a pele e para a saúde descritos na literatura a partir do uso tópico de tais preparações orgânicas.

DESENVOLVIMENTO

Ao longo da execução das aulas expositivo-dialogadas, foi possível identificar uma boa participação e contribuição por parte dos discentes com os seus conhecimentos prévios acerca dos benefícios de algumas preparações trazidas pela professora. Nesse momento, observou-se que muitos se apropriaram dos saberes populares dos vegetais que possuíam ao compor suas falas durante a interação em aula, principalmente sobre as plantas medicinais; exercício este que remeteu ao uso da etnobotânica no contexto acadêmico-científico (Melo, 2015).

Para as aulas práticas, a distribuição inicial para manipulação das produções orgânicas foi dada em equipes de até cinco integrantes, onde foi atribuída uma preparação específica para cada uma delas. Os discentes de ambas as turmas demonstraram muita curiosidade e interesse durante as manipulações dos produtos selecionados na confecção dos tônicos e máscaras faciais em laboratório.

Na etapa de aplicação do tônico facial e das máscaras (fig. 1), os discentes da primeira turma foram dispostos em duplas no ato da aplicação, onde um auxiliava o outro nesses procedimentos.

Figura 1 - Compilado de registros dos alunos das duas turmas na aplicação das distintas preparações manipuladas em laboratório.



Fonte: própria (2024).

Já os da segunda turma foram organizados de acordo com as equipes de produção anteriormente formadas. Essas divisões foram pensadas para estimular a prática científica colaborativa e valorizar a participação ativa dos estudantes em todo o processo (Leite; Silva; Vaz, 2005). Além disso, a prática foi um momento para estreitar os laços de amizade, reforçar a confiança, o respeito e o cuidado com o próximo, o que promoveu um ambiente de aprendizagem positivo e eficaz (Costa Júnior *et al.*, 2023).

O uso de equipamentos de proteção de laboratório foi dispensado na etapa de aplicação dos tônicos e das máscaras faciais para reiterar a segurança e a confiabilidade das preparações orgânicas propostas. Com isso, foi possível, também, reduzir consideravelmente os resíduos sólidos provenientes das aulas práticas. A escolha de produtos orgânicos e o uso de materiais acessíveis e reutilizáveis do cotidiano dos alunos facilitou o descarte adequado e seguro dos poucos resíduos resultantes, visto que todos eles (algodão, papel toalha, cascas de banana e tônicos aquosos) possuíam a classificação IIA de acordo com a NBR 10004 (ABNT, 2004); o que garantiu o caráter sustentável do pré e pós-procedimento do presente trabalho.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados obtidos, foi possível concluir que, através da proposição de vivências dentro e fora da sala de aula, tais como a experimentação em laboratório e os momentos de divulgação científica, promoveu-se não somente o conhecimento, e sim a construção de habilidades socioemocionais trazidas pelo NEM. O uso de materiais acessíveis, reutilizáveis e biodegradáveis também foi um fator que enriqueceu o caráter desta prática

científica, o qual rompeu com paradigmas educacionais relacionados aos recursos para as aulas experimentais, principalmente dentro das Ciências da Natureza.

Ao vivenciar tanto a discussão teórica quanto participar da produção e aplicação das preparações orgânicas propostas, notou-se que os discentes fizeram uma conexão mais efetiva entre as partes. O interesse pela prática científica e a adesão à experimentação dos cosméticos foram também pontos louváveis nessa prática pedagógica.

AGRADECIMENTOS

Deixo aqui meus sinceros agradecimentos à equipe da EREMPAF e a todos os participantes.

REFERÊNCIAS

ANDREOLLI, A. C., BARON, A. P., MACHADO, K. E. **Cosméticos Naturais: Tendências de Consumo**. *Cosmetics & Toiletries Brasil*, 2020. Disponível em: <https://cosmetoguia.com.br/article/read/area/IND/id/646/>. Acesso em: 26 nov. 2024.

COSTA JÚNIOR et al. **A importância de um ambiente de aprendizagem positivo e eficaz para os alunos**. *Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem*, v. 6, 2023, p. 324-341. Disponível em: <https://rebena.emnuvens.com.br/revista/article/download/116/106/225>. Acesso em: 29 nov. 2024.

HANEY, Beth. **Aesthetic Procedures: Nurse Practitioner's Guide to Cosmetic Dermatology**. Springer, 2ª ed., 2024, 253 p.

LEITE, Adriana Cristina Souza; SOUZA, Pollyana Alves Borges; VAZ, Ana Cristina Ribeiro. **A importância das aulas práticas para alunos jovens e adultos: uma abordagem investigativa sobre a percepção dos alunos do PROEF II**. Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, v. 7, n. 3, p. 1-16, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-21172005070302>. Acesso em: 27 nov. 2024.

MELO, Andrezza e Silva. **Inserção dos saberes populares no ensino de Química: uma abordagem do conhecimento popular acerca das plantas medicinais no município de Caruaru-PE**. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade Federal de Pernambuco, CAA, Licenciatura em Química, 2015. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/31258/browse?type=author&order=ASC&rpp=20&value=MELO%2C+Andrezza+e+Silva>. Acesso em: 27 nov. 2024.

Submetido em: 17/11/2024

Aceito em: 11/02/2024

Publicado em: 30/12/2024

Avaliado pelo sistema *double blind review*

**A FONTE DE HERON COMO ILUSTRAÇÃO DOS
CONCEITOS FUNDAMENTAIS DE
HIDRODINÂMICA NO ENSINO MÉDIO**

DOI: <https://doi.org/10.31692/2595-2498.v8i2.279>

ANDREZZA E SILVA MELO
EREMPAF, Gravatá-PE, asm.ufpe@gmail.com

AYRTON MATHEUS DA SILVA NASCIMENTO
EREM Professor Antônio Farias - ayrthon.matheus@gmail.com

INTRODUÇÃO

Criada pelo matemático Heron de Alexandria, a fonte de Heron (Perelman, 1975) consiste de um vaso aberto à atmosfera e dois esféricos fechados; todos conectados por três tubos. A operação da fonte é possível através do emprego do princípio da conservação da energia adaptada ao problema que envolve fluidos, sem fontes externas (Piubéli; Piubéli, 1995).

A fonte em si abre diversas possibilidades para a aplicação teórico-prática de conceitos da física ligados não só à hidrodinâmica, mas também à hidrostática; e pode auxiliar na distinção dos conceitos de pressão e força (Souza, 2005). Existem diversas formas de montar este tipo de torre, inclusive com materiais de baixo custo, como garrafas e tubos de plástico.

Pensando nisso, o presente trabalho vem propor a fonte de Heron com materiais recicláveis como uma proposta de material didático para trabalhar os conceitos básicos de mecânica dos fluidos, pressão atmosférica, pressão interna e força – bases da hidrodinâmica e da hidrostática – em aulas de física do Ensino Médio nas escolas; ainda que estas não possuam um laboratório de Ciências.

MATERIAL E MÉTODOS

Montagem: para realizar a montagem da Fonte de Heron, são necessários os seguintes materiais: 3 garrafas plásticas de igual volume; 3 canudos plásticos; cola quente; água potável com ou sem corante.

Procedimento: Inicialmente, colar as garrafas 2 e 3 (fig. 1), deixando uma na vertical e uma na horizontal, respectivamente. Cortar uma face da garrafa 1, e fixar o seu lado inferior na tampa da garrafa 2. Posteriormente, fazer as aberturas e conexões indicadas no modelo, e vedá-las com cola quente para que não haja vazamentos de água ou pressão nessas conexões.

Figura 1 - Modelo proposto de fonte de Heron com garrafas PET.



Fonte: Planeta di Vieira (2020).

Teste de funcionamento: Colocar água na garrafa 1, de modo a preencher a garrafa 3

com água. Virar o sistema de cabeça para baixo para essa água ser transportada para a garrafa 3, desvirar e colocar água novamente na garrafa 1. Por fim, aguardar e verificar se a fonte inicia o funcionamento.

DESENVOLVIMENTO

Todas as etapas descritas no item anterior foram cuidadosamente testadas e ajustadas pela autora deste trabalho. Na etapa de construção, vale salientar que os cuidados com a colagem das garrafas e com as vedações entre as mesmas e os canudos são fundamentais para o bom funcionamento do mecanismo.

A fácil construção e a acessibilidade dos materiais, aliadas à experimentação dos conceitos abordados teoricamente, traz possibilidades de observação e explanação dos fenômenos físicos ligados à mecânica dos fluidos (hidrodinâmica) em tempo real. Com isso, é possível promover o dinamismo e o despertar do interesse dos discentes pela Física, seja em sala de aula ou em um laboratório de Ciências, por exemplo.

Não obstante, propõe-se uma ou mais aulas expositivo-dialogadas para a explicação dos conceitos hidrodinâmicos fundamentais que podem ser diretamente conectados à construção e funcionamento da fonte. Quanto ao momento dessa abordagem teórica, este pode ser realizado previamente em sala de aula, durante e/ou após a montagem da fonte de Heron; sendo esta última atividade possível de ser executada pelo docente ou pelos seus alunos divididos em pequenos grupos (desejável).

A característica de funcionar sem nenhuma fonte elétrica é um excelente motor para despertar a curiosidade dos alunos a respeito do funcionamento daquele mecanismo. Diante de tal característica, o docente pode, ainda, planejar e executar aulas experimentais investigativas com grupos de alunos de diferentes turmas do Ensino Médio no espaço que estiver mais adequado a tal planejamento e realidade da infraestrutura escolar.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao fim das etapas de adequação da metodologia e de testes, foi possível concluir que a fonte aqui proposta funcionou como esperado, sem nenhum tipo de conexão elétrica, e sem maiores dificuldades na obtenção dos materiais e na montagem. A atenção necessária às vedações das conexões é um ponto muito importante para manter a possibilidade de funcionamento da mesma.

A possibilidade de fazer a explanação dos conceitos de hidrodinâmica envolvidos no processo em diversas modalidades e possibilidades de abordagens pedagógicas dentro e fora

de sala de aula reitera a probabilidade de aplicação bem-sucedida com a confecção das fontes de Heron e do trabalho dessa teoria em concomitância.

AGRADECIMENTOS

Ao evento, pela oportunidade de divulgação deste trabalho.

REFERÊNCIAS

PERELMAN, Yakov. **Physics for Entertainment**. v. 2, 3ª ed., Moscow: Mir Publishers, 1975.

PIUBÉLI, U. G.; PIUBÉLI, S. L. **Fonte de Heron**. Caderno Catarinense de Ensino de Física, v. 12, n. 1, abr. 1995.

SOUZA, J. R. M. **A experiência da fonte de Heron no Ensino Médio**. Trabalho de Conclusão de Curso de Licenciatura em Física da UFRJ, 2005, 43 p.

Submetido em: 17/12/2024

Aceito em: 28/04/2025

Publicado em: 30/08/2025

Avaliado pelo sistema *double blind review*

REALIDADE AUMENTADA (RA) NO ENSINO DE QUÍMICA: SUPERANDO A ABSTRAÇÃO DOS MODELOS ATÔMICOS

DOI: <https://doi.org/10.31692/2595-2498.v8i2.276>

AYRTON MATHEUS DA SILVA NASCIMENTO
EREM Professor Antônio Farias - ayrthon.matheus@gmail.com

CICERA RAMOS DA SILVA
EREM Professor Antônio Farias - professoracicera73@gmail.com

ANDREZZA E SILVA MELO
EREM Professor Antônio Farias

BRUNO SILVA LEITE
Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE – Sede), Docente do PPGEC – bruno.leite@ufrpe.br

INTRODUÇÃO

As dificuldades conceituais no ensino de Química são comuns entre estudantes de diversos níveis de escolaridade, essas dificuldades podem ser atribuídas a uma combinação de fatores pedagógicos, epistemológicos e contextuais. Assim, algumas das principais causas e implicações: (i) Natureza abstrata dos conceitos de Química; (ii) Linguagem e simbologia química; (iii) Deficiência de base matemática; (iv) Fragmentação do conhecimento; (v) Metodologias de ensino tradicionais e outros.

É fato que para superar essas dificuldades pode-se utilizar algumas estratégias didáticas que corroborem para superar as lacunas, tais como: jogos analógicas e digitais, experimentos demonstrativos, tecnologias digitais, paródias e outras. Alguns estudos mostram isso, como exemplo cita-se (Barboza et al., 2019; Leite, 2021; Nascimento, 2015, 2022), pois contribuem para a aprendizagem de conceitos químicos.

A Realidade Aumentada é uma tecnologia utilizada para unir o ambiente real e o virtual, por meio da renderização de objetos em 2D e 3D com interação, ou não, do operador (Queiroz et al., 2017). A Realidade Aumentada (RA) proporciona uma experiência personalizada de aprendizado, em que os estudantes podem avançar em seu próprio ritmo, visitar conceitos, que na percepção deles, são complicados, além de obter feedback imediato sobre seu desempenho. Isso é particularmente benéfico para aqueles que possuem diferentes estilos de aprendizagem ou que requerem apoio adicional. Através da adaptação dos conteúdos de química à realidade aumentada é possível oferecer uma abordagem mais inclusiva e individualizada, atendendo às necessidades específicas de cada estudante. Em correlato, a tecnologia da realidade aumentada também promove a colaboração e o trabalho em grupo. Neste contexto, é essencial compreender a importância das novas tecnologias da educação, visto que estas inovações vão além de inserir *smartphones* em sala de aula, busca-se, definir objetivos para que estes aparelhos integrem a aprendizagem (Ferreira; Santos, 2020).

De acordo com Leite (2020), a RA é uma tecnologia emergente, que renderiza objetos virtuais bidimensionais (2D) e tridimensionais (3D) e permite que as pessoas interajam com objetos reais e virtuais ao mesmo tempo. A RA se apresenta como o meio que une e combina informação complementar com objetos do mundo real.

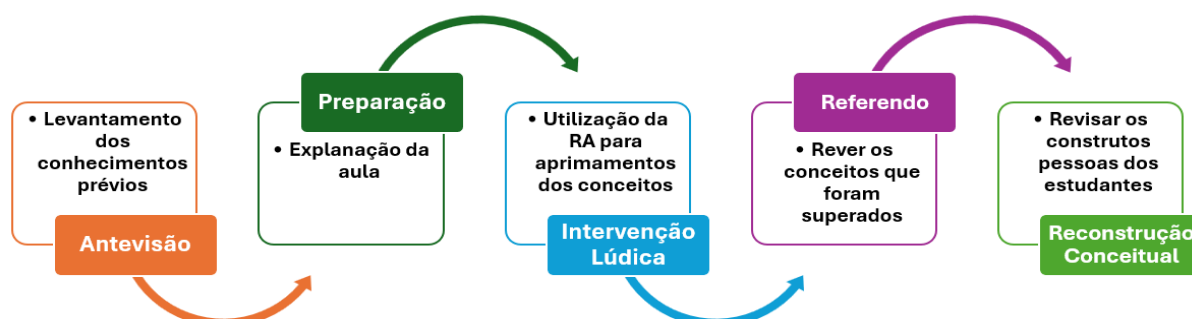
Dessa forma, foi planejada uma aula para ser vivência com os estudantes do 1º Ano do Ensino Médio, numa escola da rede pública estadual, no município de Gravatá-PE. Essa aula foi planejada dentro do Percorso Metodológico Lúdico (PML), proposto por Nascimento (2022) que visa 5 (cinco) etapas: Antevisão, Preparação, Intervenção Lúdica, Referendo e

Reconstrução Conceitual. E o objetivo desta aula é utilizar a Realidade Aumentada - Zappar¹, para aprimorar os conceitos químicos sobre os modelos atômicos e abstração existentes entre cada modelo, já no ponto de vista da pesquisa científica, o objetivo da pesquisa é investigar como o uso da Realidade Aumentada, por meio do aplicativo *Zappar*, pode contribuir para o aprimoramento da compreensão dos conceitos químicos relacionados aos modelos atômicos no Ensino Médio, promovendo maior engajamento, interação e aprendizagem ativa entre os estudantes.

Material e Métodos

Esta pesquisa foi desenvolvido na Escola de Referência Professor Antônio Farias, situada em Gravatá-PE, os sujeitos envolvidos foram estudantes de uma turma de primeiro ano do ensino médio – 1º E – 40 estudantes, no componente curricular de Química. Os instrumentos utilizados foram: o material digital disponível no site Zappar² para ser trabalhado na “Aula de Química” a respeito da temática de “Modelos Atômicos”. Quanto aos procedimentos, foram utilizadas as etapas do PML, descrito na Figura 1, a seguir:

Figura 1 - Representação Esquemática do PML



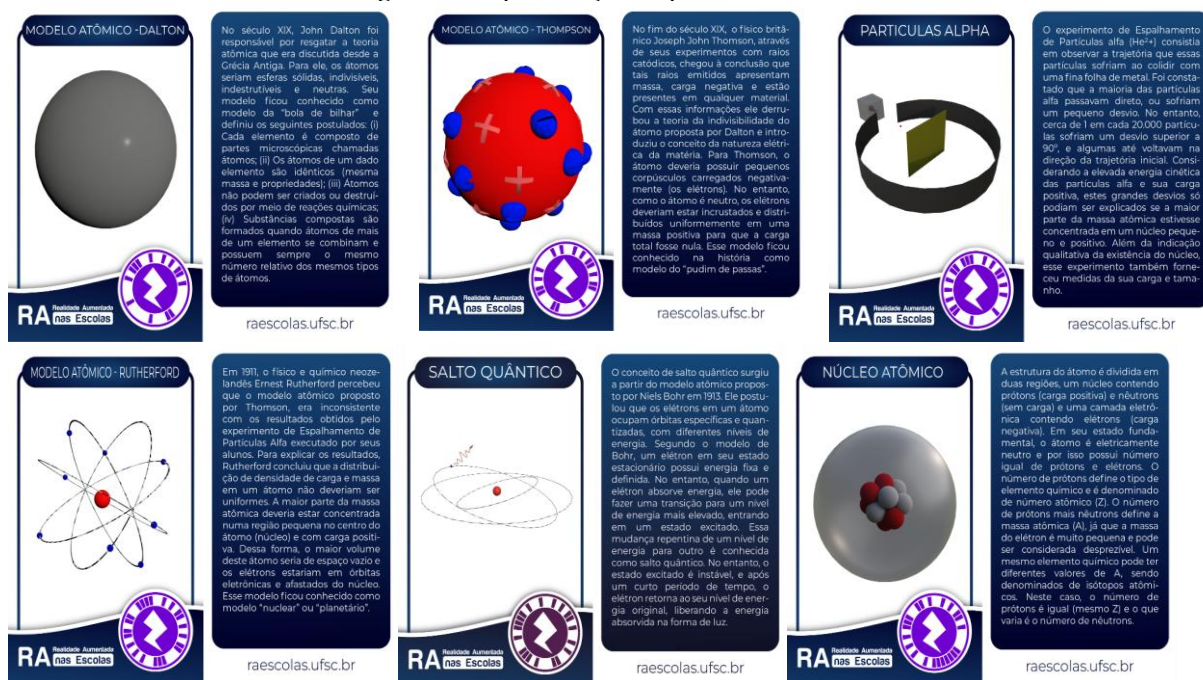
O PML foi vivenciado com os estudantes, com a formação de duplas, realização dos conhecimentos prévios, explicação do conteúdo, aplicação da RA e rever os conceitos que foram superados, neste sentido, vale frisar que o objetivo é compreender os modelos atômicos e a abstração existente em cada um dos modelos. A natureza da pesquisa é qualitativa, pois esse método, baseado em Gil (1999), apresenta uma compreensão qualitativa das razões e motivações subjacentes. A Figura 2 representa os cartões da RA sobre os modelos atômicos

1 O Zapworks é um conjunto completo de ferramentas de XR que tem tudo o que sua equipe precisa para criar experiências envolventes de realidade 3D, aumentada, virtual e mista para qualquer dispositivo. É como abrir uma janela para outra dimensão, onde os objetos do dia-a-dia podem se transformar para desbloquear um vídeo, um jogo ou até personagens 3D para brincar ali mesmo na sua frente - <https://raescolas.ufsc.br/>

2 O material foi divulgado pela gestão da instituição, que realizou uma inscrição para participar do curso sobre Realidade Aumentada, intitulado “RA nas Escolas”. Ao término do curso, foi enviado um kit ao docente participante, com recursos destinados à aplicação em sala de aula. Além dos materiais específicos para a disciplina de Química, o kit incluía itens voltados para outras disciplinas da área de Ciências da Natureza.

que foram utilizadas na terceira etapa do PML – Intervenção Lúdica:

Figura 2 - Representação Esquemática do PML.



DESENVOLVIMENTO

A proposta apresentada está atrelada a RA sobre a temática dos Modelos Atômicos e foi articulada com o PML, na **1ª Etapa (Antevisão)**, foi realizada o levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes sobre os modelos atômicos – (P1: Quais são os modelos atômicos você lembra?), cerca de 8(oito) estudantes lembraram de J. J. Thomson – Pudim com passas, e 5(cinco) estudantes tiveram a percepção sobre Ernest Rutherford, entretanto, não associavam ao “Sistema Solar”, e nem a ilustração do átomo. Já na **2ª Etapa (Preparação)**, é tratado sobre as dificuldades em que os estudantes apresentam a despeito da temática dos modelos atômicos, dessa forma, realizou-se a explanação da aula de forma dialógica e interativa, mostrando cada modelo atômico proposto no currículo de Pernambuco.

Na **3ª Etapa (Intervenção Lúdica)**, retrata-se a aplicação do RA no aplicativo “Zappar” – a respeito dos “Modelos Atômicos”, sendo eles: John Dalton, J. J. Thomson, Ernest Rutherford e Niels Bohr, com os elementos lúdicos, como mostra a Figura 3, pode proporcionar contribuições pedagógicas significativas aos estudantes, como a facilitação da compreensão de conceitos abstratos por meio de visualizações interativas e tridimensionais. Essa abordagem permite aos estudantes observarem as diferenças estruturais entre os modelos, associando-os às descobertas científicas que os fundamentaram, o que promove uma aprendizagem mais significativa e contextualizada. Além disso, a interação com os recursos de RA estimula o

engajamento, o pensamento crítico e a curiosidade científica, favorecendo a construção ativa do conhecimento e a superação de dificuldades conceituais relacionadas à abstração e à evolução histórica desses modelos.

Já na **4ª Etapa (Referendo)**, apresenta-se o momento em que os estudantes são convidados a rever os construtos pessoais sobre a temática dos modelos atômicos, e notar em que os estudantes conseguiram superar essas dificuldades, assim, foi reaplicada a (P1) para saber quais são as lacunas conceituais que foram superadas, diante disso, foi notado que 32 estudantes conseguiram representar os modelos atômicos conforme a Figura 4, e os demais conseguiram se aproximar das abstrações atômicas de cada cientista. Por fim, a **5ª Etapa (Reconstrução Conceitual)**, foi a etapa em que os estudantes foram convidados a refletirem sobre todas as etapas, e a respeito dos conceitos que não foram superados, assim, os estudantes responderam que o RA – Estudante 10: “gostei muito do RA que ajudou a compreender cada modelo”, e o Estudante 28: “ficou mais fácil de compreender os modelos atômicos”. A respeito das dificuldades os estudantes demonstraram que foi mais acessível o entendimento.

Figura 4 - Representação do Estudante 7 sobre os modelos atômicos

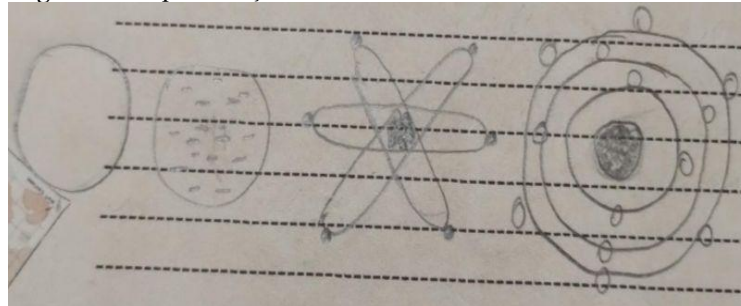
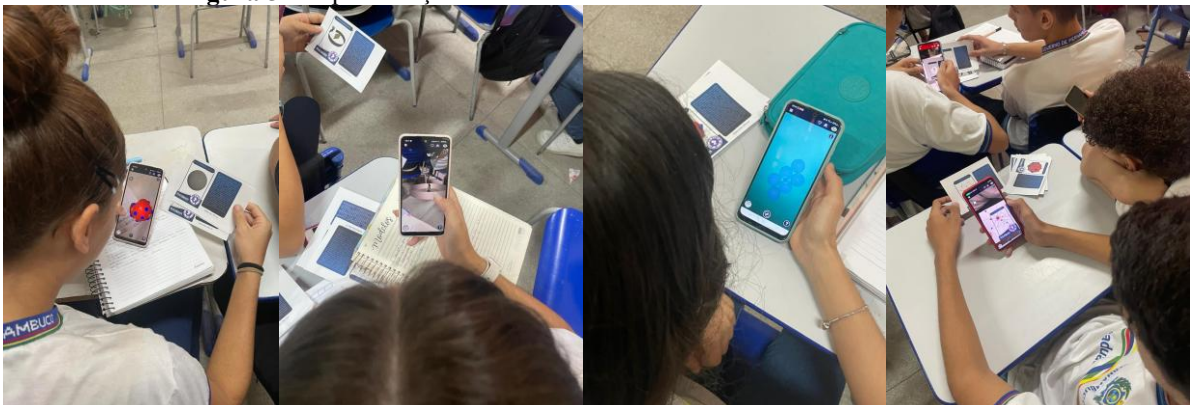


Figura 5 - Representação do RA com os estudantes sobre “Modelos Atômicos”



Fonte: própria (2024).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Realidade Aumentada (RA) oferece contribuições significativas para o ensino de modelos atômicos, especialmente ao abordar conceitos abstratos e de difícil visualização. Ao

utilizar ferramentas como o aplicativo Zappar, os estudantes podem interagir com representações tridimensionais que ilustram os modelos de Dalton, Thomson, Rutherford e Bohr de maneira mais clara e imersiva. Essa abordagem facilita o impacto cognitivo, pois permite que os alunos compreendam conceitos fundamentais, como a estrutura atômica e a evolução histórica dos modelos, de forma visual e prática. A RA também promove a aprendizagem ativa, estimulando os estudantes a explorarem e a construírem seu próprio entendimento ao manipular os modelos de forma interativa.

Além disso, a RA contribui para a superação de desigualdades educacionais ao proporcionar acesso a experiências de alta qualidade, independentemente das limitações socioeconômicas ou geográficas. Estudantes de escolas com menos recursos podem se beneficiar de ambientes ricos e inovadores, onde o engajamento e o interesse pela Química são ampliados por meio da tecnologia. Essa democratização do conhecimento enfatiza o potencial pedagógico da RA em disciplinas como a Química, aproximando os estudantes de um ensino que combina interatividade e tecnologia para representar conceitos científicos complexos de forma acessível e envolvente.

AGRADECIMENTOS

Expresso minha gratidão à equipe gestora da Escola de Referência em Ensino Médio Professor Antônio Farias, pois nos apoia a desenvolver propostas acadêmicas no contexto escolar, aos estudantes do 1º ano E pelo envolvimento neste estudo.

REFERÊNCIAS

FERREIRA, Lucas da Costa; SANTOS, Alcides Loureiro. Realidade virtual e aumentada: um relato sobre a experiência da utilização das tecnologias no Ensino de Química. **Scientia Naturalis**, [s. l.], v. 2, n. 1, p. 367–376, 2020.

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

LEITE, Bruno Silva. Pesquisas sobre as tecnologias digitais no ensino de química. **Debates em Educação**, [s. l.], v. 13, p. 244–269, 2021.

NASCIMENTO, Ayrton Matheus da Silva. **CONTRIBUIÇÕES EDUCATIVAS E LÚDICAS DOS JOGOS PEDAGÓGICOS PARA A APRENDIZAGEM DE CONCEITOS DE FÍSICO-QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO À LUZ DA TEORIA DOS CONSTRUTOS PESSOAIS**. 2022. 1–302 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru - PE, 2022.

NASCIMENTO, Ayrton Matheus da Silva. **Jogo Didático no Ensino de Química através do Ciclo da Experiência Kellyana (CEK)**. 2015. 51 f. [s. l.], 2015.

QUEIROZ, A. S.; DE OLIVEIRA, C. M.; REZENDE, F. S. Realidade Aumentada no Ensino da Química: Elaboração e Avaliação de um Novo Recurso Didático. **Revista Eletrônica Argentina-Brasil de Tecnologias da Informação e da Comunicação**, v. 1, n. 2, 2015.

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

Submetido em: 17/11/2024

Aceito em: 11/12/2024

Publicado em: 30/12/2024

Avaliado pelo sistema *double blind review*