



EDUCAÇÃO CIENTÍFICA EM FOCO

Formação e prática STEAM em Arapiraca

Janice Gomes Cavalcante

Janaína Kívia Alves Lima

Luciana Tener Lima

Amanda Raquel de Oliveira Lima

Gilvânio Silva de Brito

José Francisco da Silva



Editora
Performance

© COPYRIGHT 2024 BY EDITORA PERFORMANCE

Coordenação Editorial: Carla Emanuele Messias de Farias

Diagramação: Celiana Silva

Ilustração da capa Aldo Silva - Aldo CS produções



Esta obra é licenciada sob uma Licença Creative Commons Attribution-ShareAlike4.0 Brasil.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de Novembro de 1998.

FICHA CATALOGRÁFICA

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C377e

CAVALCANTE, Janice Gomes. LIMA, Janaína Klívia Alves. LIMA, Luciana Tener. LIMA, Amanda Raquel de Oliveira. BRITO, Gilvânio Silva de. SILVA, José Francisco da (Autores)

Educação Científica em Foco – Formação e prática STEAM em Arapiraca. Janice Gomes Cavalcante. Janaína Klívia Alves Lima. Luciana Tener Lima. Amanda Raquel de Oliveira Lima. Gilvânio Silva de Brito. José Francisco da Silva - Autores. Dezembro de 2024. Formato: 15x21. Papel: Off set 90g.

p. 138

ISBN: [978-65-5366-313-8](https://www.isbn.org/978-65-5366-313-8)



CDD 370

1. Educação 2. Formação 3. Professores 4. Pesquisa 5. Científica
I. Título.

Índices para catálogo sistemático:
370 – Educação

Janice Gomes Cavalcante
Janaína Kívia Alves Lima
Luciana Tener Lima
Amanda Raquel de Oliveira Lima
Gilvânio Silva de Brito
José Francisco da Silva



EDUCAÇÃO CIENTÍFICA EM FOCO

Formação e prática STEAM em Arapiraca

Arapiraca-AL
2024



Editora
Performance

Conselho Científico Editorial



Dr. Matusalém Alves Oliveira – Universidade Estadual da Paraíba
– UEPB e Faculdade Interamericana de Ciências Sociais – FICS

Dr. Washington Luiz Martins da Silva – Universidade Federal de Pernambuco – UFPE e Faculdade Interamericana de Ciências Sociais – FICS

Dr. Júlio Gomes Duarte Neto – Universidade Estadual de Alagoas – UNEAL

Dr. Felipe Manoel Santos Cavalcanti – Universidade Federal de Alagoas – UFAL e Faculdade Pitágoras

Dra. Maria José Herculano Ferreira de Barros – Faculdade de Ensino Regional Alternativa – FERA

Dra. Carla Emanuele Messias de Farias – Academia Arapiraquense de Letras e Artes – ACALA, União Brasileira de Escritores – UBE e Faculdade Interamericana de Ciências Sociais – FICS.

Dr. Sóstenes Ericson Vicente da Silva – Universidade Federal de Alagoas - UFAL

Dr. Flávio Carreiro de Santana – Universidade Estadual da Paraíba – UEPB e Universidade de Coimbra

Ms. Maria Lucivânia Souza dos Santos – Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

Dr. Roberto Belo Júnior - Instituto Federal de Alagoas – IFAL



**PREFEITURA MUNICIPAL DE
ARAPIRACA**

Luciano Barbosa

**SECRETARIA MUNICIPAL DE
EDUCAÇÃO**

Eliete Rocha

**SUPERINTENDENCIA
PEDAGÓGICA**

João Paulo Holanda

**NÚCLEO DE FORMAÇÃO
CONTINUADA**

Bruno Barros



**GERENTE DO NÚCLEO DE
DESENVOLVIMENTO
CIENTÍFICO**

Janice Gomes Cavalcante

**COOEDENADORA DE
EDUCAÇÃO E DIVULGAÇÃO
CIENTÍFICA**

Janaína Kívia Alves Lima

**COORDENAÇÃO DE
PROJETOS E INOVAÇÃO
EDUCACIONAL**

Luciana Tener Lima

**COORDENAÇÃO DO
PROGRAMA MAKER**

Gilvânio Silva de Brito

**ASSISTENTE DE PROJETOS E
DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA**

Amanda Raquel de Oliveira Lima

**ASSISTENTE EDUCACIONAL
DO PROGRAMA MAKER**

José Francisco da Silva

Sumário

Apresentação	9
CAPÍTULO 1 SISTEMÁTICA AVALIATIVA À LUZ DA TEORIA DAS INTELIGÊNCIAS MÚLTIPLAS E DA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR Anderson Silva de Brito	11
CAPÍTULO 2 A MULTIMODALIDADE NO ENSINO DE MATEMÁTICA: DIVERSIFICAÇÃO DE ESTRATÉGIAS PARA CONSOLIDAÇÃO DE APRENDIZAGENS Claudio André Ferreira Santos Isabel Lopes Fonseca Ferreira	33
CAPÍTULO 3 OLIMPIADAS EM SALA DE AULA: UMA GAMIFICAÇÃO INTERATIVA Claudio Roberto Pereira Silva	49
CAPÍTULO 4 TERRITÓRIOS EDUCATIVOS: O ENSINO DE CIÊNCIAS NO MAPA DE ARAPIRACA Janeide da Silva	61
CAPÍTULO 5 TECOMA STANS (L.) JUSS. EX KUNTH: REGISTROS FOTOGRAFICOS COMO ALTERNATIVA PARA EXSICATAS NA EDUCAÇÃO. Joyce Ellen da Silva Santos Chryslane Barbosa da Silva Dácio Rocha Brito Janaína Kivia Alves Lima	79

CAPÍTULO 6

CIÊNCIA EM SALA DE AULA: O PAPEL DA FORMAÇÃO CONTINUADA NO LETRAMENTO CIENTÍFICO

Luciana Tener Lima

Janaína Kívia Alves de Lima

Janice Gomes Cavalcante

Amanda Raquel de Oliveira Lima 93

CAPÍTULO 7

FEIRA DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA: INTERDISCIPLINARIDADE E PRÁTICAS PEDAGÓGICAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Maíra Lopes da Silva

Renata dos Santos 113

COM A PALAVRA, OS ORGANIZADORES: FORMAÇÕES CONTINUADAS E RELATOS DE EXPERIÊNCIAS..... 129

Organizadores 132

Autores 134

APRESENTAÇÃO

A presente obra reúne reflexões e práticas voltadas ao ensino básico, com ênfase em estratégias pedagógicas criativas, interdisciplinares e contextualizadas, alinhadas às demandas contemporâneas da educação brasileira. Desenvolvido sob o olhar atento de especialistas comprometidos com a transformação social por meio da educação, este livro é um guia tanto para educadores quanto para gestores que desejam enriquecer o processo de ensino e de aprendizagem.

Ao longo de seus sete capítulos, os autores exploram abordagens diversificadas, integrando teorias consagradas e práticas consolidadas. Cada capítulo apresenta uma contribuição única, evidenciando a riqueza do conhecimento e da experiência acumulados na rede municipal de ensino de Arapiraca, com destaque para iniciativas que promovem a inclusão, a criatividade e o fortalecimento do protagonismo estudantil.

No Capítulo 1, denominando "Sistemática Avaliativa à Luz da Teoria das Inteligências Múltiplas e da Base Nacional Comum Curricular", Anderson Silva de Brito discorre sobre a importância de uma avaliação humanizada e personalizada, com base na Teoria das Inteligências Múltiplas de Howard Gardner e nas diretrizes da BNCC. O autor analisa como a valorização das habilidades emocionais e a pluralização das estratégias avaliativas podem contribuir para o desenvolvimento integral dos estudantes.

Por sua vez, no Capítulo 2, intitulado de "A Multimodalidade no Ensino de Matemática: diversificação de estratégias para consolidação de aprendizagens", Claudio André Ferreira Santos e Isabel Lopes Fonseca Ferreira apresentam práticas educativas multimodais no ensino de matemática. Explorando estratégias comunicativas diversas, os autores destacam como essas práticas podem potencializar a aprendizagem de conceitos matemáticos em turmas do Ensino Fundamental.

O Capítulo 3, com o título de "Olimpíadas em Sala de Aula: uma gamificação interativa", é tratado por Claudio Roberto Pereira Silva, que aborda a gamificação como estratégia pedagógica para engajar os alunos no ensino. O capítulo demonstra como competições interativas, inspiradas em olimpíadas escolares, promovem uma aprendizagem ativa e significativa.

O Capítulo 4 denominado "Territórios Educativos: o ensino de ciências no mapa de Arapiraca" traz a professora Janeide da Silva

explorando o conceito de territórios educativos como espaços para contextualizar o ensino de ciências. A autora propõe o uso de mapas e vivências locais para fortalecer os vínculos dos alunos com a realidade de sua comunidade.

O Capítulo 5 com o título "*Tecoma stans (L.) Juss. ex Kunth*: registros fotográficos como alternativa para exsiccatas na educação" abordado por Joyce Ellen da Silva Santos, Chryslane Barbosa da Silva, Dácio Rocha Brito e Luciana Tener Lima, apresentam o uso de registros fotográficos como uma alternativa inovadora para a construção de exsiccatas em aulas de ciências. O capítulo discute como essa prática pode enriquecer o ensino de botânica.

No Capítulo 6, intitulado "Ciência em Sala de Aula: o papel da formação continuada no letramento científico", Luciana Tener Lima, Janaína Kívia Alves Lima, Janice Gomes Cavalcante e Amanda Raquel de Oliveira Lima abordam o impacto da formação continuada de professores no letramento científico. O capítulo destaca a necessidade de capacitação docente para promover a inclusão e o acesso à ciência de maneira crítica e reflexiva.

Finalizando essa obra, o Capítulo 7, com o título "Feira de Ciências e Matemática: interdisciplinaridade e práticas pedagógicas na educação básica" traz Maíra Lopes da Silva e Renata dos Santos discutindo o papel das feiras escolares como ambientes para práticas pedagógicas interdisciplinares. As autoras apresentam relatos que evidenciam como a integração entre ciências e matemática pode impulsionar a aprendizagem dos alunos.

Convidamos todos os leitores a explorar os capítulos desta obra, refletir sobre suas contribuições e aplicá-las ao seu contexto educacional. Que estas páginas inspirem práticas pedagógicas transformadoras e reafirmem a educação como instrumento de emancipação social.

Organizadores.

CAPÍTULO 1

SISTEMÁTICA AVALIATIVA À LUZ DA TEORIA DAS INTELIGÊNCIAS MÚLTIPLAS E DA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR

Anderson Silva de Brito¹

Resumo

A avaliação pode ser entendida como um processo sistemático e contínuo que envolve coleta, interpretação e uso de informações para determinar o valor de algo, sendo fundamental para medir o progresso dos alunos, identificar áreas de melhoria no ensino e aprendizagem, e assim, otimizar a qualidade da educação, não podendo ser tratada de forma padronizada, pois a inteligência apresenta uma multiplicidade, influenciada pela cultura e a genética de uma pessoa. Este estudo tem como objetivo refletir sobre a sistemática de avaliação com base na Teoria das Inteligências Múltiplas – de Howard Gardner e na Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Trata-se de uma pesquisa bibliográfica, do tipo analítica/dedutiva, de abordagem qualitativa, realizada com base nos materiais já publicados pelos pesquisadores. Analisou-se a sistemática de avaliação educacional com base nas inteligências individuais dos estudantes e na BNCC, comparando-as com a teoria de Gardner. Com base nos resultados, procedeu-se a uma reflexão sobre a temática citada, considerando a perspectiva da humanização da avaliação educacional, com foco na intervenção da realidade da Educação Básica brasileira. Demonstrou-se que a educação emocional, evidenciada por Gardner e pela BNCC, é necessária para o desenvolvimento do estudante na atualidade, valorizando suas habilidades individuais, fortalecendo a espontaneidade, criticidade e criatividade.

¹ ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-3792-795X>; Prefeitura Municipal de Arapiraca, Alagoas / Escola de Ensino Fundamental Governador Fernando Collor de Mello, Professor, BRAZIL. E-mail: andersonplanetario@gmail.com.

Todo o conteúdo expresso neste capítulo é de inteira responsabilidade do seu autor.

O autor autoriza a cessão de direitos autorais para publicação e a permissão para redistribuição.

Palavras-chave: Teoria das Inteligências Múltiplas; Educação emocional; Avaliação humanizada.

Abstract: Assessment can be understood as a systematic and continuous process that involves collecting, interpreting, and using information to determine the value of something. It is essential for measuring student progress, identifying areas for improvement in teaching and learning, and thus optimizing the quality of education. It cannot be treated in a standardized way, as intelligence presents a multiplicity influenced by a person's culture and genetics. This study aims to reflect on the assessment systematics based on Howard Gardner's Theory of Multiple Intelligences and the National Common Curricular Base (BNCC). It is a bibliographic research, of an analytical/deductive type, with a qualitative approach, carried out based on materials already published by researchers. The educational assessment systematics were analyzed based on the individual intelligences of students and the BNCC, comparing them with Gardner's theory. Based on the results, a reflection on the mentioned theme was carried out, considering the perspective of the humanization of educational assessment, focusing on the intervention in the reality of Brazilian Basic Education. It was demonstrated that emotional education, highlighted by Gardner and the BNCC, is necessary for the development of students today, valuing their individual abilities, and strengthening spontaneity, critical thinking, and creativity.

Keywords: Theory of Multiple Intelligences; Emotional education; Humanized assessment.

INTRODUÇÃO

Este estudo aborda a Teoria das Inteligências Múltiplas de Howard Gardner e sua aplicação na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), analisando os critérios avaliativos para mensurar o aprendizado. Tradicionalmente, a inteligência era medida pelo teste de Q.I.², mas

² Francis Galton (primo de Charles Darwin) e Alfred Binet eram defensores da ideia de que inteligência era um fator inato e geral. O inatismo foi uma ideia bem difundida por eles (meados do século XIX a início do século XX) e se caracteriza por meio da compreensão de que a inteligência é uma capacidade, dom ou vocação que os sujeitos possuem independentemente dos esforços ou dos ensinamentos que recebem na escola ou na vida (Macedo, 2002).

Gardner (1995) propôs que a mente humana é pluralista, com múltiplas inteligências, influenciadas por fatores sociais, culturais e genéticos. A BNCC, por sua vez, busca romper com o tradicionalismo educacional, destacando habilidades emocionais e sugerindo uma avaliação formativa e contínua, focada no desenvolvimento integral dos estudantes. Gardner defende que a avaliação deve reconhecer a singularidade de cada aluno, valorizando suas diferentes inteligências, enquanto a BNCC (2018) propõe uma base curricular que respeite as diferenças regionais, ao mesmo tempo que promove a igualdade de acesso à educação.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) de 1996 recomenda uma avaliação contínua e cumulativa, priorizando aspectos qualitativos sobre quantitativos para promover uma avaliação formativa (BRASIL, 2021). No entanto, na prática pedagógica, essa abordagem é frequentemente distorcida, com a formação acadêmica dos professores focando mais na quantificação do que na qualificação das inteligências. Consequentemente, a aptidão dos alunos é frequentemente avaliada com base em testes e provas pontuais, em vez de um processo contínuo de aprendizagem.

A LDB também cita a importância do domínio da leitura, escrita e cálculo para a transição do Ensino Fundamental ao Ensino Médio. No entanto, em uma interpretação restrita, a exemplo da avaliação externa do Governo Federal, do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), que enfatiza exaustivamente as disciplinas português e matemática, negligenciando outras habilidades. A avaliação é vista, assim, como um instrumento controlador que desvaloriza a espontaneidade, criticidade e criatividade dos alunos. Gardner (1995) sugere que os professores reconheçam a singularidade de cada aluno, valorizando diferentes habilidades além da leitura, escrita e cálculo.

Como o Brasil é um país de dimensão continental e questões regionais podem influenciar na formação do currículo educacional a ser trabalhado, a BNCC propõe uma base nacional comum, fortalecendo a igualdade e equidade ao ensino, mas ela não esquece as diferenças de cada região, respeitando assim o direito à elaboração de uma parte diversificada para cada uma delas também. Assim, alguns ajustes são necessários na forma de avaliar para que a potencialidade individual de cada estudante possa ser percebida, valorizada e aguçada. Por isso, a avaliação não pode ser tratada de forma padronizada, pois a inteligência não é única, mas apresenta uma multiplicidade, visto que a cultura e a genética de uma pessoa influenciam diretamente sobre ela.

Para Cardoso Filho e Nogueira (2011), a avaliação deve ser analisada sob a perspectiva de um processo muito mais amplo – a realidade educativa com foco naquele que aprende – sob pena dela se restringir aos históricos testes, provas, exames e promoção, criando um distanciamento ainda maior com o propósito a que se destina. Sendo assim, o processo avaliativo é um ato de valorar de modo positivo ou negativo algo, alguém ou alguma coisa. A ação de avaliar e como ela é feita, a partir de determinados valores, repercutirá na vida de quem foi avaliado e de quem avaliou.

Nos últimos anos, muitas reformulações estão ocorrendo na educação brasileira. A compreensão de inteligência passa a considerar a ideia de ‘como’ a pessoa é inteligente e não o ‘quanto’ é inteligente. Mesmo havendo relutância de alguns sistemas educacionais tradicionais e dos profissionais envolvidos neles, a Teoria das Inteligências Múltiplas de Gardner vem ganhando espaço, pois se relacionam com as habilidades do futuro que todos os alunos devem desenvolver.

Seguindo o mesmo propósito, a Base Nacional Comum Curricular tem o intuito de transformar o modelo tradicional de inteligência, fazendo com que os educadores modifiquem seu critério de análise de desempenho e considerem a amplitude da inteligência e as emoções a ela inerentes. Nesse sentido, para trabalhar as Inteligências Múltiplas no viés educacional é preciso criar um ambiente voltado para o desenvolvimento de todas as habilidades e proporcionar de igual modo a oportunidade para todos os alunos.

As atividades escolares devem oferecer materiais que se relacionem com todas as inteligências e tarefas desafiadoras que estimulem as habilidades que estavam adormecidas nos estudantes, fazendo com que o ambiente de conhecimento seja agradável para qualquer tipo de público e suas singularidades. Objetivou-se com esse estudo analisar a sistemática de avaliação no processo educacional brasileiro, integrando a Teoria das Inteligências Múltiplas de Howard Gardner e as diretrizes da Base Nacional Comum Curricular, com ênfase na valorização das habilidades emocionais e na promoção de um ambiente de avaliação empático que respeite a individualidade, espontaneidade, criticidade e criatividade dos estudantes.

TEORIA DAS INTELIGÊNCIAS MÚLTIPLAS: CONTRIBUIÇÕES NO PROCESSO AVALIATIVO EDUCACIONAL

Gardner, ao questionar a visão tradicional da inteligência focada nas habilidades linguística e lógico-matemática, propôs em 1983 a Teoria das Inteligências Múltiplas. Esta sugere a inexistência de habilidades gerais e critica a medição da inteligência por testes tradicionais, valorizando diferentes atuações culturais (Zylberberg, 2007). Para Gardner (1995), inteligência é a capacidade de resolver problemas ou criar produtos significativos em contextos culturais diversos. Sua insatisfação com o conceito de Q.I. e visões unitárias de inteligência, centradas no sucesso escolar, o levou a redefinir a inteligência com base nas origens biológicas da resolução de problemas. Sendo assim, a Teoria das Inteligências Múltiplas de Howard Gardner é uma alternativa para o conceito de inteligência como uma capacidade inata, geral e única, que permite aos indivíduos um desempenho maior ou menor, em qualquer área de atuação.

É comum surgir no processo de ensino e/ou em reuniões de conselhos de classe questionamentos de qual aluno é mais inteligente. De forma equivalente, pode-se tentar comparar, sem sucesso, situações como, quem é mais inteligente: um cientista ou um índio? Um professor universitário ou um pedreiro? As respostas parecem lógicas, contudo, de acordo com a visão de inteligência proposta por Gardner, tudo depende do que se está fazendo, onde e porquê. Ou seja, a simples comparação de um cientista com um índio, de um universitário com um pedreiro, não significa nada a não ser que se possa contextualizar esta abordagem. Se alguém estiver no meio da selva e precisar ir de um lugar a outro sem qualquer instrumento específico, o índio será mais útil, pelo fato de conhecer a região. Se for preciso construir ou fazer algum reparo em casa, provavelmente, o pedreiro terá maior valia nesse momento, dada a situação. Analisando desta forma, conceituar inteligência ou dizer quem é “mais” inteligente é bem mais do que isso (Togatlian, 1997/2003).

Nesta perspectiva, a inteligência é um potencial biológico e psicológico e esse talento se realiza mais ou menos como consequência de fatores culturais e motivacionais que afetam o ser. Gardner partiu desse pressuposto para chegar a sua própria definição, que denota uma importância à aplicabilidade do conceito de inteligência e dá extrema importância ao contexto cultural (Rangni, 2012). Dessa forma, o índio, do exemplo citado, terá maior vantagem do que o cientista por conseguir resolver o problema em questão, por estar tão familiarizado com ele, por

estar ligado culturalmente. Logo, é inútil qualificar inteligência como a sociedade a considera, como se ela fosse absoluta. É comum sempre utilizar um medidor de conceitos classificando alunos inteligentes e não-inteligentes. Não há como dizer quem é mais inteligente. Todos têm sua importância para o seu meio social, para a necessidade deste ambiente, para o seu tempo de existência, e todos sofreram uma carga de influência da família ou de outras pessoas para desenvolverem suas habilidades no devido momento e no tempo determinado.

À vista disso, não é conveniente quantificar/qualificar a inteligência dos alunos sem levar em conta de onde eles vêm, qual o grau de instrução de seus pais, qual a influência e motivação que eles receberam dos familiares, amigos e porque não dizer até da própria escola. Pode-se afirmar, então, que a Teoria das Inteligências Múltiplas de Gardner foi e é uma redefinição do conceito de inteligências em todos os aspectos psicológicos, pedagógicos e até neurológicos.

Cada ser humano dispõe de graus variados de cada uma destas inteligências e maneiras diferentes com que elas se combinam e organizam. Cada pessoa se utiliza dessa capacidade para resolver problemas e criar produtos. Apesar da relativa independência entre as inteligências, elas não funcionam isoladamente, sendo necessária a combinação mínima de duas delas, para que possamos realizar tarefas, por mais simples que elas sejam (Gardner, 1995). Segue uma síntese das oito inteligências propostas por Gardner:

I. **Inteligência Linguística:** sons, ritmos e significados das palavras são os principais componentes da Inteligência Linguística, além de uma especial capacidade para diferenciar as funções da linguagem. Gardner ressalta que os poetas, políticos, palestrantes e especialistas em Direito são os ícones da Inteligência Linguística. Neles observa-se a capacidade de seguir regras gramaticais e, em situações cuidadosamente selecionadas, violá-las. A utilização da linguagem para convencer, estimular, agradar e transmitir informações são atribuições da Inteligência Linguística. As crianças manifestam esta inteligência na capacidade de contar histórias originais ou relatar fatos vividos com boa explicação e precisão nas informações.

II. **Inteligência Lógico-Matemática:** os componentes centrais desta inteligência são descritos como uma sensibilidade para padrões, ordem e sistematização. É a habilidade para explorar relações, categorias e padrões através da manipulação de objetos ou símbolos e para experimentar de forma controlada. Esta é a inteligência característica de cientistas e

matemáticos. Apesar da possibilidade do talento científico e do matemático estar presente no mesmo indivíduo, as motivações dos cientistas e dos matemáticos têm gêneses diferentes, visto que os matemáticos desejam criar um mundo abstrato, enquanto os cientistas pretendem explicar a Natureza. As crianças com especial aptidão nesta inteligência demonstram facilidade para contar e fazer cálculos matemáticos e para criar notações práticas de seu raciocínio.

III. **Inteligência Espacial:** É a capacidade para perceber o mundo visual e espacial de forma precisa e de atuar sobre ele, de pensar em termos tridimensionais, de perceber imagens externas e internas, de criar, transformar ou modificar imagens, de se localizar e localizar objetos no espaço. É a habilidade para manipular formas ou objetos mentalmente, e a partir das percepções iniciais criar equilíbrio e composição numa representação visual ou espacial. A Inteligência Espacial é a inteligência observada nos artistas plásticos, médicos, marinheiros, engenheiros e arquitetos. Em crianças pequenas, o potencial especial nessa inteligência é visualizado através da habilidade para resolver quebra-cabeças e outros jogos espaciais e a atenção a detalhes visuais.

IV. **Inteligência Cinesésica:** também conhecida como Inteligência Corporal Cinesésica, é a inteligência que dá capacidade para controlar os movimentos do corpo, para usar a coordenação fina e ampla no esporte, nas artes cênicas ou plásticas. Permite que os indivíduos manipulem objetos com precisão e mova-se de forma coordenada e precisa. Refere-se à habilidade para resolver problemas ou criar produtos com todo o corpo ou com parte dele. A criança especialmente dotada nesta inteligência se move com graça e expressão a partir de estímulos musicais ou verbais, demonstra uma grande habilidade atlética ou uma coordenação fina apurada. São exemplos por portarem esta inteligência os dançarinos, atletas, cirurgiões e artistas.

V. **Inteligência Musical:** a habilidade para apreciar, compor ou reproduzir uma peça musical, discriminar sons, ritmos e timbres, perceber temas musicais, são os principais componentes da Inteligência Musical. Apesar da não necessidade de exploração de objetos físicos externos, e de basearem-se na utilização do canal oral-auditivo, as duas inteligências – linguística e musical – funcionam de maneiras neurologicamente distintas. Os compositores, instrumentistas, intérpretes e músicos de uma maneira geral, possuem esta inteligência em alto grau de desenvolvimento. Crianças pequenas com habilidade musical especial percebem desde cedo, diferentes sons no seu ambiente e, frequentemente, canta para si mesma,

assim como utiliza a música e os sons de maneira geral, para relacionar-se com o mundo.

VI. Inteligência Interpessoal: é a capacidade de observar e fazer distinções entre outros indivíduos e, em particular, entre seus humores, temperamentos, motivações e intenções. Ela é mais bem visualizada em clínicos terapeutas, psicoterapeutas, professores, políticos, líderes religiosos e vendedores bem-sucedidos. Na sua forma mais primitiva, a inteligência interpessoal se manifesta em crianças pequenas como na habilidade para distinguir pessoas e suas características, e na sua forma mais avançada como a habilidade para perceber intenções e desejos de outras pessoas e para reagir adequadamente a partir dessa percepção. Crianças especialmente dotadas da Inteligência Interpessoal demonstram muito cedo uma habilidade para liderar outras crianças, já que são extremamente sensíveis às necessidades e sentimentos dos outros.

VII. Inteligência Intrapessoal: é o desenvolvimento dos aspectos internos de uma pessoa, acesso à própria vida sentimental. Capacidade de efetuar instantaneamente discriminações entre os sentimentos e rotulá-los; envolvê-los em códigos simbólicos e basear-se neles como um meio de entender e orientar o comportamento pessoal. Em seu nível mais avançado, permite que seja detectado e representado conjuntos de sentimentos altamente complexos e diferenciados. Esta inteligência reflete o conhecimento sobre possibilidades, limitações e desejos próprios. É a capacidade para formular uma imagem precisa de si próprio e habilidade para usar esta imagem para planejar e direcionar a própria vida. Esta inteligência só é observável através dos sistemas simbólicos das outras inteligências.

VIII. Inteligência Naturalista: é compreendida como a capacidade de reconhecer e fazer a distinção entre animais, vegetais, minerais e, permitindo assim, desenvolver uma preocupação com a natureza e com aquilo que é ecologicamente correto. É possível identificar a inteligência naturalista em ecologistas, botânicos, químicos, zoologistas, oceanógrafos, engenheiros florestais, biólogos, agricultores, etc.

Gardner nunca teve um conjunto de práticas recomendadas para avaliar os alunos. Para ele, havia duas implicações educativas que não poderiam faltar no processo de ensino e aprendizagem: a individualização e a pluralização do ensino. A individualização significa que ao invés de ensinar a mesma coisa da mesma forma para todos, deve-se aprender ao máximo a respeito de cada aluno e tentar ensinar de formas que façam sentido para a sua forma particular de pensar, na singularidade de cada um

deles. Já a pluralização significa que se deve ensinar o que é mais importante de várias formas e nunca de uma única forma (Fronteiras, 2009).

Se o ensino for pluralizado é certo que ocorrerão duas coisas: primeira, alcança-se mais jovens/adultos, pois o espectro de possibilidades a serem trabalhadas são maiores; segunda, o professor conseguirá mostrar o que realmente significa saber algo, pois se há real compreensão em relação a determinado assunto, pode-se pensar de diferentes formas, utilizando uma gama maior de metodologias que atingirão o objetivo do aprendizado mais facilmente. O lado contrário a essa teoria é ensinar tudo de uma só maneira e tentar forçar todo mundo a ser igual. Ensinar o indivíduo e de formas diferentes, valorizando as diversas inteligências são as principais implicações educacionais da teoria das inteligências múltiplas.

BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR E SUA RELAÇÃO COM AS HABILIDADES EMOCIONAIS DOS ESTUDANTES

Muitas vezes, o ensino tem sido conduzido de forma a não considerar as diferenças entre as capacidades intelectuais dos alunos, bem como as diferentes formas de aprender de cada um. Nesse sentido, atender às demandas atuais de desenvolvimento de estratégias que visam superar esses problemas exige não apenas uma reflexão profunda sobre os conteúdos abordados, mas igualmente importante, uma reflexão sobre os encaminhamentos metodológicos propostos nas situações de ensino.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB (Lei nº 9.394 de 20 de dezembro 1996) expressa a urgência de reorganização da Educação Básica, a fim de dar conta dos desafios impostos pelos processos globais e pelas transformações sociais e culturais por eles geradas na sociedade contemporânea, interpretação e intervenção na realidade (Brasil, 2021). A partir dessa perspectiva, surge a Base Nacional Comum Curricular – BNCC, documento normativo que define um conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais a serem trabalhadas nas escolas brasileiras de toda a Educação Básica, desde a Educação Infantil até o Ensino Médio, das escolas públicas e privadas. A BNCC tem por objetivo garantir o direito à aprendizagem e o desenvolvimento pleno de todos os estudantes. Por isso, é um documento importante para promover a equidade no sistema educacional, colaborando para a formação

integral e para a construção de uma sociedade mais justa, democrática e inclusiva.

A BNCC, por si só, não alterará o quadro de desigualdade ainda presente na Educação Básica brasileira, mas é essencial para que a mudança tenha início pois, além dos currículos, influenciará na formação inicial e continuada dos educadores, na produção de materiais didáticos, nas matrizes de avaliações e nos exames que poderão ser revistos à luz do texto homologado da Base. A aprendizagem de qualidade é uma meta e a BNCC é uma peça central nessa direção, em especial para o Ensino Médio no qual os índices de aprendizagem, repetência e abandono são preocupantes (Brasil, 2018).

Ao longo da Educação Básica, as aprendizagens essenciais definidas na BNCC devem concorrer para assegurar aos estudantes o desenvolvimento de dez competências gerais, que consubstanciam, no âmbito pedagógico, os direitos de aprendizagem e desenvolvimento. Competência, segundo o documento, é definida como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho. Na BNCC, as competências inter-relacionam-se e desdobram-se no tratamento didático proposto para as três etapas da Educação Básica (Brasil, 2018).

A Constituição de 1988 reconhece a educação como um direito fundamental compartilhado entre Estado, família e sociedade, visando ao desenvolvimento integral da pessoa e sua preparação para a cidadania e o trabalho (Brasil, 2016). O Artigo 206 desta lei garante liberdade no ensino, enquanto o Artigo 210 estabelece conteúdos mínimos para o ensino fundamental, respeitando valores culturais e artísticos. Devido à diversidade cultural e desigualdades sociais no Brasil, os currículos devem considerar as necessidades e identidades dos estudantes. A Base Nacional Comum Curricular padroniza a educação básica, garantindo equidade, mas permite flexibilidade para incluir conteúdos regionais e culturais específicos, conforme o Artigo 26 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Brasil, 2021).

A parte diversificada não implica em diminuição da equidade do ensino. Ela é importante porque permite que os profissionais da educação adaptem seus currículos e práticas à realidade de sua instituição de ensino e do local onde está inserida. Ela valoriza as manifestações sociais, culturais e econômicas regionais e das comunidades onde as escolas estão

localizadas, não reduzindo assim, o conhecimento necessário a ser adquirido pela garantia disposta através da Base Nacional Comum Curricular.

AVALIAÇÃO HUMANIZADA COM BASE NA EQUIDADE DO ENSINO: VALORIZAÇÃO DAS HABILIDADES EMOCIONAIS INDIVIDUAIS DOS ESTUDANTES

Muitas vezes, é comum na prática educacional avaliar os alunos de forma isolada, mensurando o aprendizado obtido no dia a dia, de forma quantitativa, através de um teste. Não é levado em conta o que o estudante obteve de conhecimento antes, já que muitas aulas não contemplam uma boa codificação da informação do professor para o aluno e o devido *feedback*.

É importante que o professor tenha uma atenção diferenciada em sala de aula, pois todos os alunos possuem mais de uma inteligência a ser descoberta e depois trabalhada, porém não há uniformidade destas em uma mesma sala. Há diversos problemas para a percepção do desenvolvimento das Inteligências Múltiplas dos educandos na atualidade: salas muito cheias em que não há respeito ao limite máximo de alunos por turma; professores e demais funcionários sem a formação/qualificação adequada para o desempenho da função e da diferenciação das singularidades dos estudantes; estrutura física deficiente dos estabelecimentos de ensino com salas são sem ventilação, carteiras quebradas ou com altura desproporcional à altura do estudante, quantidade de banheiros inferior à demanda, dentre outros problemas (Brito, 2012).

Para que o discente desenvolva suas habilidades cognitivas adquiridas culturalmente ou de forma biológica, é necessário que o ambiente educacional seja totalmente propício em suporte físico e pedagógico. A adequação dos métodos de ensino aos perfis específicos dos alunos passa a ser fundamental para que as diferenças pessoais, que se tornam elementos imprescindíveis para o enriquecimento social e, mais especificamente, do meio profissional, não seja uma barreira para o aprendizado (Strehl, 2000). Assim, no que se refere às expectativas sobre a figura dos professores: “[...] é nítida a cobrança para que o educador seja exemplo em todos os aspectos: empático, feliz, conhecedor de si mesmo, gerente das emoções, muitas vezes conselheiro, disposto e empreendedor, a fim de contagiar seus alunos. Isso implica uma cobrança para além da

mediação e organização do conteúdo” (Canetti; Paranaíba; Santos, 2021, p. 16).

Devido à resistente desigualdade educacional no território brasileiro em relação ao acesso, permanência e aprendizado dos estudantes nas escolas, de diversas raças, sexo e condição socioeconômica familiar, para que o educando possa ser visto sob a ótica de suas necessidades particularidades,

[...] as decisões curriculares e didático-pedagógicas das Secretarias de Educação, o planejamento do trabalho anual das instituições escolares e as rotinas e os eventos do cotidiano escolar devem levar em consideração a necessidade de superação dessas desigualdades. Para isso, os sistemas e redes de ensino e as instituições escolares devem se planejar com um claro foco na equidade, que pressupõe reconhecer que as necessidades dos estudantes são diferentes (Brasil, 2018, p. 13).

Cabe ressaltar que, muitas vezes, a equidade é confundida com igualdade. Enquanto a igualdade é baseada no princípio da universalidade, ou seja, que todos devem ser regidos pelas mesmas regras e devem ter os mesmos direitos e deveres, a equidade, por outro lado, reconhece que não somos iguais e que é preciso ajustar essa desigualdade. Sendo assim, equidade significa dar às pessoas o que elas precisam para que todos tenham acesso às mesmas oportunidades (TJDFT, 2022).

Não somente a estrutura educacional, enquanto sistema organizacional, influencia na oferta do ensino que trata de equidade, mas o investimento na infraestrutura física do ambiente escolar produz efeitos na educação brasileira. Quando há melhorias nas condições da escola, os alunos tornam-se mais favorecidos apropriando-se de forma mais eficiente deste benefício, aumentando assim a desigualdade em relação àqueles que estão desprovidos do mesmo (Soares, 2005).

As novas configurações físicas das instituições de ensino precisam ser propícias para as propostas pedagógicas atuais, sendo um grande desafio a adequação do espaço físico que dê o apoio necessário para o desenvolvimento das múltiplas inteligências. A configuração tradicional na qual os alunos são mantidos nas salas de aula, com carteiras enfileiradas diante do professor, induz a uma aprendizagem passiva. Ao transformar a organização do espaço educativo e dar suporte ao desenvolvimento de

atividades criativas e transformadoras, cria-se um estímulo à participação ativa do aluno na construção do seu conhecimento (Squaiella; Marchelli, 2021).

Assim sendo, nem todos estudantes partem do mesmo lugar, alguns têm mais privilégios e, por isso, conseguem se sobressair com maior facilidade. É importante oferecer recursos que permitam essa equiparidade, devendo-se pensar para além de práticas pedagógicas ou leis, ainda que estas devam fazer parte de todo o processo.

É importante salientar que não somente a oferta do ensino deve ser tratada no viés da equiparidade, mas a avaliação da mesma deve ser trabalhada também. Na contemporaneidade não é admissível reduzir a aprendizagem docente somente à avaliação e mensurações cognitivas, pois os alunos são seres humanos com suas emoções que se conectam com professores, amigos de sala, família, etc.

Uma avaliação humanizada leva em consideração as diferentes inteligências e habilidades de cada aluno. Ao invés de avaliar apenas as inteligências linguística e lógico-matemática – como é comum em muitos sistemas educacionais – uma avaliação humanizada busca avaliar todas as inteligências propostas por Gardner (1995). Isso permite que os alunos sejam avaliados de maneira mais justa e completa, levando em consideração suas habilidades e potencialidades individuais. Este tipo de avaliação também busca promover o diálogo e a aproximação entre os agentes envolvidos no processo educacional, incluindo docentes, discentes e famílias, permitindo uma melhoria no aprendizado e no desenvolvimento geral.

A personalização do ambiente e do processo de aprendizado desenvolve habilidades de pensamento crítico nos alunos, permitindo-lhes escolher as ferramentas necessárias para qualquer tarefa, seja na escola ou em casa. O ambiente influencia o comportamento dos alunos, com aspectos como arquitetura e mobiliário indicando os comportamentos desejados. Em instituições de ensino projetadas para inteligências múltiplas, é essencial considerar as necessidades das crianças. No modelo tradicional, a avaliação é hierárquica, com o professor determinando se o aprendizado do aluno é satisfatório, criando uma relação de poder (Brunieri; Rohrer, 2023).

A teoria das inteligências múltiplas e a BNCC estão interligadas e podem ser utilizadas em conjunto para promover uma avaliação humanizada, uma educação mais inclusiva e justa para todos os estudantes.

Isso permite que cada aluno seja valorizado por suas habilidades individuais e possa desenvolver todo o seu potencial.

METODOLOGIA

O presente estudo compreendeu uma pesquisa bibliográfica do tipo analítico/dedutivo, de abordagem qualitativa. As pesquisas bibliográficas são concebidas a partir de materiais já publicados e mostram até que ponto um determinado tema foi estudado e discutido na literatura pertinente. De acordo com Prodanov e Freitas (2013, p. 131), “a revisão da literatura demonstra que o pesquisador está atualizado nas últimas discussões no campo de conhecimento em investigação”.

Por sua vez, o método dedutivo é racional, e seu precursor foi o pensador Descartes, partindo de reflexões das verdades universais para as conclusões particulares. O raciocínio dedutivo tem o objetivo de explicar o conteúdo das premissas. Por intermédio de uma cadeia de raciocínio em ordem descendente, de análise do geral para o particular, chega-se a uma conclusão (Almeida, 2021).

A pesquisa bibliográfica não é uma mera repetição do que já foi dito ou escrito sobre certo assunto. Ela propicia o exame de um tema sob novo enfoque ou abordagem, chegando a conclusões inovadoras. A principal vantagem da pesquisa bibliográfica reside no fato de permitir ao investigador a cobertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente. Esta vantagem se torna particularmente importante quando o problema de pesquisa requer dados muito dispersos pelo espaço. Quando o pesquisador tem à disposição uma bibliografia adequada, não terá maiores obstáculos para contar com as informações requeridas. A pesquisa bibliográfica também é indispensável nos estudos históricos, pois, em muitas situações, não há outra maneira de conhecer os fatos passados senão com base em dados secundários (Gil, 2008).

Dada a condição do objeto de estudo, identificou-se a necessidade da escrutinação analítica acerca da sistemática de avaliação educacional com base nas inteligências singulares dos estudantes e na Base Nacional Comum Curricular. Para tanto, fez um confronto com a Teoria das Inteligências Múltiplas, exposta pela primeira vez por Howard Gardner (1995). Com base nos resultados dessa análise, procedeu-se a uma reflexão sobre a temática, considerando a perspectiva da humanização da avaliação

educacional, com foco na intervenção da realidade atual da Educação Básica brasileira.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Constituição Federal de 1988 estabelece que a educação é uma responsabilidade compartilhada entre Estado, Família e Sociedade, mas essa função tem sido cada vez mais negligenciada às escolas, que são vistas como as principais responsáveis pela formação emocional e social dos indivíduos. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) enfatiza que, no contexto global atual, é essencial desenvolver competências como criatividade, análise crítica, colaboração e responsabilidade, além de habilidades para lidar com a informação e resolver problemas.

A educação socioemocional, uma habilidade comum estabelecida pela BNCC, visa ajudar os estudantes a lidar com suas emoções e melhorar suas relações consigo mesmos e com os outros, sendo essencial em todas as fases da vida. Essa abordagem envolve o desenvolvimento de habilidades como empatia, resiliência, autoconhecimento e comunicação assertiva, contribuindo para a formação de cidadãos equilibrados e profissionais mais capacitados. Além de abordar problemas sociais como evasão escolar e violência, a educação socioemocional promove um ambiente de aprendizagem acolhedor, aumentando o desempenho cognitivo e engajando os alunos em seu desenvolvimento pessoal e social.

Uma pessoa emocionalmente inteligente tem muito mais possibilidade de sucesso do que aquela que não teve essa inteligência emocional desenvolvida (Cobêro; Primi; Muniz, 2006). Como um dos frutos da Educação Básica é o preparo do estudante para o mercado de trabalho (Brasil, 2021), este mundo requer pessoas que saibam se relacionar, se posicionar, que saibam trabalhar em equipe, lidar com as emoções tanto em momentos de extrema alegria como na adversidade, que consiga entender as suas emoções e gerenciá-las para o crescimento e sucesso da empresa. Um sujeito com as habilidades socioemocionais bem desenvolvidas consegue se adequar a diversas situações, consegue gerenciar os seus sentimentos quando expostos diante de um desafio ou frustração, além de entender a si como também os outros.

A BNCC coloca a escola como mediadora desse processo e a competência para o trabalho é um direito dos estudantes e, portanto, deve ser desenvolvida no decorrer da educação básica (conforme Art. 35, inciso II da Lei 9394/1996). Desenvolver as competências socioemocionais para

o exercício do trabalho não é a escola formar o indivíduo para consertar a máquina que quebrou durante o processo de fabricação de algum produto, mas sim saber lidar com suas emoções e trabalhar em equipe para consertar a máquina.

É importante ressaltar que, os princípios que alicerçam a educação socioemocional podem ser considerados relativamente novos, uma vez que foram cunhados formalmente, pela primeira vez, há pouco mais de vinte anos pela *Collaborative for Academic, Social, and Emotional Learning* – Casel (2023a), a educação socioemocional refere-se ao processo de entendimento e manejo das emoções, com empatia e pela tomada de decisão responsável (Fonseca, 2019). Para que esta educação não cognitiva seja efetivamente trabalhada é fundamental a promoção da educação socioemocional nas mais diferentes situações, dentro e fora da escola, pelo desenvolvimento das cinco competências apresentadas por CASEL (Casel, 2023b), que são descritas como autoconsciência, autogestão, consciência social, habilidades de relacionamento e tomada de decisão responsável.

Ao se tratar em avaliação, é importante se reportar ao significado dela para a educação e ao que é feito, atualmente, na maior parte dos estabelecimentos de ensino. Provas e testes realizados nas escolas, na verdade, resume o que existe hoje de real para a aprovação ou não de uma criança, adolescente ou mesmo um adulto, dependendo do nível de escolaridade a que está sendo referido. Justamente por isso, é importante definir/distinguir o que é testagem e o que é avaliação. Vide tabela 1, a seguir:

Tabela 1. Principais diferenças entre testagem e avaliação

Testagem	Obtenção de informações sobre as habilidades dos alunos, usando, para tanto, instrumentos formais administrados de forma neutra e sem levar em consideração o contexto.
Avaliação	Obtenção de informações sobre as habilidades, durante atividades do dia a dia. Favorecem o estabelecimento de atitudes positivas visando o progresso constante.

Fonte: adaptação de Togatlian (1997/2003, p. 29).

É considerável que se tire o maior proveito das habilidades individuais, auxiliando os estudantes a desenvolverem suas capacidades

intelectuais, e, para tanto, ao invés de usar a avaliação apenas como uma maneira de classificar, aprovar ou reprovar aos alunos, esta deve ser usada para informar a eles sobre a sua capacidade e ao professor sobre o que e o quanto está sendo assimilado (Brito, 2012).

Quanto ao processo que revela se há real aprendizado, Gardner (1995) faz uma distinção entre avaliação e testagem. A avaliação, segundo o autor, favorece métodos de levantamento de informações durante atividades do dia a dia, enquanto que testagens geralmente acontecem fora do ambiente conhecido do indivíduo que está sendo supostamente avaliado. É importante que se obtenha o maior proveito das habilidades individuais, auxiliando os estudantes a desenvolverem suas capacidades intelectuais, e, para tanto, deve-se evitar usar a testagem como uma maneira de classificar, aprovar ou reprovar os alunos.

Ainda seguindo Brito (2012), os testes escolares apresentam uma visão limitada da missão educacional, levando a um estreitamento curricular e à priorização de áreas específicas em detrimento de outras não avaliadas. Essa abordagem empobrece o ensino, concentrando esforços em disciplinas restritas e submetendo-as a padrões rígidos de avaliação. Além disso, as avaliações formais favorecem predominantemente a inteligência linguística, deixando de contemplar outras dimensões das Inteligências Múltiplas.

Sabe-se que o aluno vale muito mais que uma prova, atividade, ou um trabalho. A própria LDB nº 9394/1996, em seu Art. 24, inciso V, alínea “a” afirma que a avaliação do aluno deve ser de forma contínua e cumulativa, prevalecendo os aspectos qualitativos sobre os quantitativos e dos resultados ao longo de um período sobre eventuais provas finais (Brasil, 2021). Então, por que reprovar um aluno por não ter obtido a média final de aprovação através de uma mera testagem? Essas repetições são herdadas desde a experiência do professor enquanto ele era aluno, com seus professores na educação infantil, básica e superior e são reproduzidas novamente na sala de aula por ele.

A avaliação da aprendizagem, devido sua complexibilidade e errônea assimilação de seu propósito, tem se transformado em um sério problema educacional desde há muito tempo e se perpetua nos dias atuais. Ela deve servir para a emancipação dos alunos e não como forma de controle, de sujeição, de pressão e de exclusão. É importante que o educador reveja sua prática pedagógica, procurando desenvolver um conteúdo mais significativo e uma metodologia mais participativa de tal forma que diminua a necessidade de recorrer à nota como instrumento de

coerção. O princípio ético deve orientar a prática avaliativa dos docentes em todas as etapas da vida escolar do estudante, buscando sempre a humanidade e a compaixão nas ações avaliativas, a fim de garantir a qualidade emancipatória do ser pensante, envolvido no processo de ensino-aprendizagem. (Cardoso Filho; Nogueira, 2011).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quando no início do século XX, a forma de avaliar estava baseada apenas nas linguagens e cálculos, tornava a inteligência quantificável. Gardner, ao estudar esta forma de avaliar o conhecimento, viu que esta maneira era excludente, pois as habilidades dos estudantes não são gerais, mas há uma multiplicidade de inteligências na construção do conhecimento ao longo da vida de cada estudante, que se desenvolve a partir de uma combinação de fatores biológicos, culturais e sociais.

Os professores precisam conhecer a história de cada aluno, antes de avaliá-lo. Um obstáculo, para efetivação deste ideal, está na formação das turmas, pois o professor, em pouco tempo de relação que tem com o aluno, especialmente nos anos finais do Ensino Fundamental e Médio, não consegue observar as necessidades que eles apresentam. Associado a isto, salas com quantitativo excedente de alunos, quantitativo de material pedagógico reduzido ou em péssimo estado de conservação, enfim, são limitações recorrentes na educação brasileira, especialmente na rede pública de ensino.

Com base na Constituição Federal de 1988 e na Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional brasileira, a BNCC concede outro tipo de personalização na educação: formação de uma parte diversificada do currículo ofertado, levando em consideração as características de cada instituição de ensino, com base no público atendido e características regionais. Diante disto, sugere-se aos sistemas de ensino, a inserção de uma disciplina que trate da educação intrapessoal e interpessoal emocional dos estudantes.

Sugere-se também, para a percepção das Inteligências Múltiplas e para o desenvolvimento das diferentes inteligências já detectadas em sala de aula: reduzir o quantitativo de alunos por turma, pois turmas muito cheias dificultam a detecção e progressão das inteligências dos alunos; capacitar todos os profissionais que compõem o ambiente educacional, já que educar não é atributo apenas do professor, em sala; melhorar a estrutura física de todo ambiente educativo, não somente a sala de aula

(considerado como o principal ambiente de aprendizagem), não cabendo mais na conformação do edifício escolar tradicional a figura do professor como centro do processo de ensino e aprendizagem, devendo-se, então, valorizar os demais espaços não-formais do ambiente escolar, dando maior valor pedagógico a eles; que sejam feitas salas de aula tematizadas – espaços flexíveis de múltiplos usos – que leve em conta a disciplina trabalhada e que o aluno que vá na sala correspondente a cada professor, e não o professor ir ao encontro do aluno; extrapolar os limites dos muros institucionais, valorizando novos ambientes de aprendizagem.

Quanto aos instrumentos avaliativos, há necessidade real de avaliar, e não meramente testar. A avaliação baseada nas inteligências propostas por Gardner tem característica permanentemente formativa. Os instrumentos avaliativos que são desenvolvidos vagamente, com o objetivo final de promover ou reter o educando, força aos alunos não perceberem seus próprios processos, direcionando o foco também nos resultados, pois a palavra “prova” sugere ao estudante uma ideia já sinalizada como algo difícil, tendo como objetivo dar uma nota, ou seja, uma ênfase no quantitativo, esquecendo-se o qualitativo. Contudo, todo e qualquer instrumento de avaliação, quando bem utilizado e tendo clareza de seus objetivos e finalidades, terá resultado satisfatório. Os modelos atuais da sociedade exigem pessoas capacitadas que possam sempre repensar suas práticas a mudanças positivas e a novos padrões, diferenciados dos que compunham a educação em tempos atrás.

Diante de tudo o que foi apresentado, percebe-se que a avaliação está presente em todos os momentos da formação do estudante. É preciso desmistificar a necessidade de se ter um instrumento avaliativo, no qual todas as questões serão detectadas. Fazer uso dos mais diversos instrumentos, respeitando que a avaliação deva fazer jus às inteligências apresentadas pelos alunos, reconhecendo que eles não são iguais entre si, e que todos podem melhorar seu desempenho dependendo das condições em que estiverem inseridos, será uma garantia de uma avaliação válida e de alcançar o sucesso quanto à aquisição de conhecimento. Dessa forma, não é possível que o ensino esteja alicerçado em pressupostos padronizados de forma rígida. Estes devem sim ser flexíveis, a fim de que se possa adaptar e desenvolver técnicas de ensino diferenciadas e que atendam ao conteúdo definido pelo currículo.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Ítalo D'Artagnan. **Metodologia do trabalho científico**. (Coleção Geografia). Recife: UFPE, 2021.
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil (1988)**. Brasília, Senado Federal, 1988. Coordenação de Edições Técnicas, 2016. 496 p.
- BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. 5ª ed., Brasília: Senado Federal, Coordenação de Edições Técnicas, 2021.
- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.
- BRITO, Anderson Silva de. **Análise de instrumentos avaliativos frente à teoria das Inteligências Múltiplas de Howard Gardner: o caso da disciplina ciências na escola Vereador Antônio Alves em Girau do Ponciano**. Monografia de especialização (Gestão Educacional) – Arapiraca: CESAMA/CEAP, 2012. 37p.
- BRUNIERI, Hermes Talles dos Santos; ROHRER, Doriane Marinelli. DA LDB À BNCC: CONCEPÇÕES AVALIATIVAS CONTROLADORA OU DEMOCRÁTICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL. **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, Boa Vista, v. 14, n. 42, p. 506–528, 2023. DOI: 10.5281/zenodo.8084416. Disponível em: <https://revista.ioles.com.br/boca/index.php/revista/article/view/1553>. Acesso em: 3 set. 2023.
- CANETTIERI, Marina Kurotusch; PARANAHYBA, Jordana de Castro Balduino; SANTOS, Soraya Vieira. Habilidades socioemocionais: da BNCC às salas de aula. **Revista Educação & Formação**. [s. l.], v. 6, n. 2, p. e4406, 2021. DOI: 10.25053/redufor.v6i2.4406. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/redufor/article/view/4406>. Acesso em: 23 ago. 2023.
- CARDOSO FILHO, Celso Rodrigues; NOGUEIRA, Jocélia Barbosa. Instrumentos de avaliação: uma abordagem reflexiva sobre a prática docente no processo de ensino/aprendizagem. **Revista da Esab**. [s.l.:s.n], 2011. 8 p. Disponível em: <https://pedagogiaaopedaletra.com/wp-content/uploads/2013/06/revistadaesab.com-76>
- Instrumentos_de_avaliao_uma_abordagem_reflexiva_sobre_a_prtica_docent_e_no_processo_de_ensinoaprendiza.pdf. Acesso em: 7 set. 2024.
- CASEL. Collaborative for Academic, Social and Emotional Learning. **About CASEL: what we do**. Chicago: CASEL, 2023a. Disponível em: <https://casel.org/about-us/>. Acesso em: 24 out. 2023.

CASEL. Collaborative for Academic, Social and Emotional Learning. **What Is the CASEL Framework?** Interactive CASEL Wheel. Chicago: CASEL, 2023b. Disponível em: <https://casel.org/fundamentals-of-sel/what-is-the-casel-framework/#responsible>. Acesso em: 29 out. 2023.

COBERO, Cláudia; PRIMI, Ricardo; MUNIZ, Monalisa. **Inteligência emocional e desempenho no trabalho**: estudo com MSCEIT, BPR-5 e 16PF⁴. Paidéia, 2006, p. 337-348.

FONSECA, Dalanna Carvalho da. Educação socioemocional no RN: diálogos sobre práticas pedagógicas pós-BNCC. **Revista Caparaó**. v. 1, n. 2, 11 ed. 2019. 27 p. Disponível em: <https://revistacaparao.org/caparao/article/view/11/15>. Acesso em 27 out. 2023.

FRONTEIRAS. **Howard Gardner – Para cada pessoa, um tipo de educação**. Telos Cultural, 2009. 1 vídeo (3 min., 43 s.). Disponível em: <https://fronteiras.com/assista/exibir/para-cada-pessoa-um-tipo-de-educacao>. Acesso em 9 de ago. 2023.

GARDNER, Howard. **Inteligências múltiplas**: a teoria na prática. Howard Gardner. Tradução de Maria Adriana Veríssimo Veronese. 1. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995. p. 356.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

MACEDO, Lino de Almeida. A questão da inteligência: todos podem aprender? Em: Marta Kohl de Oliveira, Denise Trento R. Souza e Teresa Cristina Rego (Org.). **Psicologia, educação e as temáticas da vida contemporânea**. São Paulo: Editora Moderna, 2002, Cap. 5.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani César de. **Metodologia do trabalho científico**: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

RANGNI, Rosemeire de Araújo; COSTA, Maria da Piedade Resende. Indivíduos talentosos: o filme Gênio indomável como fonte de análise. **Psicologia da Educação**, v. 35, p. 197-213, 2012.

SOARES, José Francisco. Qualidade e equidade na educação brasileira: fatos e possibilidades. In: BROCK, C.; SCHWARTZMAN, s (Org.). **Os desafios da educação no Brasil**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2005. p. 87-114.

SQUAIELLA, Roberta Betania Ferreira; MARCHELLI, Maria Victoria. O EDIFÍCIO ESCOLAR VOLTADO ÀS INTELIGÊNCIAS MÚLTIPLAS E ÀS METODOLOGIAS ATIVAS. **Encontro Internacional de Gestão, Desenvolvimento e Inovação (EIGEDIN)**, v. 5, n. 1, 7 out. 2021.

STREHL, Leticia. **Teoria da múltiplas inteligências de Howard Gardner**: breve resenha e reflexões críticas. [S.I.:s.n.], 2000.16 p. Disponível em:

<http://chasqueweb.ufrqs.br/~leticiaastrehl/HowardGardner.pdf>. Acesso em: 03 abr. 2012.

TJDFT. **Diferença entre Igualdade e Equidade**. 2022. Disponível em: <https://www.tjdft.jus.br/acessibilidade/publicacoes/sementes-da-equidade/diferenca-entre-igualdade-e-equidade#:~:text=A%20igualdade%20C3%A9%20baseada%20no,preciso%20ajustar%20esse%20E2%80%9Cdesequil%C3%ADbrio%E2%80%9D>. Acesso em: 23 ago. 2023.

TOGATLIAN, Marco Aurélio. **Teoria das inteligências múltiplas**. Pós graduação em psicopedagogia. [S.I.]: UCB, [entre 1997 e 2003]. 38 p. Disponível em: <http://www.togatlian.pro.br/docs/pos/unesa/inteligencias.pdf>. Acesso em 03 abr. 2012.

ZYLBERBERG, Tatiana Passos. **Possibilidades corporais como expressão da inteligência humana no processo ensino-aprendizagem**. 2007. 280 f. Tese (Doutorado em Educação Física) – Faculdade de Educação Física, Universidade Estadual de Campinas, 2007.

CAPÍTULO 2

A MULTIMODALIDADE NO ENSINO DE MATEMÁTICA: DIVERSIFICAÇÃO DE ESTRATÉGIAS PARA CONSOLIDAÇÃO DE APRENDIZAGENS

*Claudio André Ferreira Santos³;
Isabel Lopes Fonseca Ferreira⁴.*

Resumo

Essa pesquisa é ancorada em Kress e van Leeuwen, que são semioticistas que analisam imagens e as composições multimodais. Trata-se de um relato de experiência, em que são expostas práticas exitosas em sala aula no processo de ensino e de aprendizagem da matemática em turmas do 8º ano de Ensino Fundamental. As contribuições teóricas dos autores implicam na análise e implementação de práticas que colaboram para a aprendizagem matemática, assim, dissertamos sobre a multimodalidade e fazemos o paralelo com nossa prática educativa. E, a partir deste relato é possível a construção de uma percepção que nos instiga a sair do campo intuitivo e utilizar os diferentes modos comunicativos de forma intencional e sistemática como requer a educação formal.

Palavras-chave: Multimodalidade; Ensino de Matemática; Prática educativa

Abstract: This research is anchored in Kress and van Leeuwen, who are semioticians who analyze images and multimodal compositions. This is an experience report, in which successful practices in the classroom are exposed in the process of teaching and learning mathematics in classes of

³ ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-8452-1394>; Escola de Ensino Fundamental Djalma Matheus Santana/Secretaria Municipal de Educação de Arapiraca, docente de Matemática, BRAZIL. E-mail: claudioandre198021@gmail.com

⁴ ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6876-7529>; ; Escola de Ensino Fundamental Djalma Matheus Santana/Secretaria Municipal de Educação de Arapiraca, coordenadora pedagógica, BRAZIL. E-mail: isabellopesff@yahoo.com.br

Todo o conteúdo expresso neste capítulo é de inteira responsabilidade dos seus autores.

Os autores autorizam a cessão de direitos autorais para publicação e a permissão para redistribuição.

the 8th grade of Elementary School. The theoretical contributions of the authors imply the analysis and implementation of practices that collaborate for mathematical learning, thus, we discuss multimodality and make the parallel with our educational practice. And, from this report, it is possible to construct a perception that instigates us to leave the intuitive field and use the different communicative modes in an intentional and systematic way, as required by formal education.

Keywords: Multimodality; Mathematics Teaching; Educational practice

INTRODUÇÃO

O objetivo deste capítulo é expor práticas exitosas em sala aula no processo de ensino e de aprendizagem da área de conhecimento de matemáticas nas turmas do 8º ano do Ensino Fundamental da Escola, da rede pública municipal de ensino de Arapiraca, Djalma Matheus Santana.

As práticas que propomos discorrer são substancialmente multimodais. Dizer isso tem o intuito de levar o leitor a compreender que a multimodalidade está muito presente no nosso cotidiano escolar e em todos os âmbitos e instituições sociais.

A multimodalidade é um fenômeno que sempre existiu, basta olhar para os diferentes modos utilizados pelo homem para se comunicar, seja por gestos, desenhos, fala, escrita etc. Ao longo da história os modos semióticos são ampliados, mas nenhum deles deixa de ser utilizado. Apesar de ser um fenômeno que existe desde os primórdios, a discussão sobre a temática “data da década de 1990, cujos Kress e van Leeuwen trouxeram contribuições imprescindíveis” (Ferreira, 2024, p. 39).

Na Gramática do Design Visual, Kress e van Leeuwen, discorrem que “a comunicação requer que os participantes tornem suas mensagens compreensíveis ao máximo em um contexto particular” (Kress; van Leeuwen, 2006, p. 13). Assim, o professor de matemática que objetiva a apreensão dos objetos de conhecimento por seus alunos, quanto mais diversifica as linguagens na exploração dos conteúdos, mais favorecerá as aprendizagens.

Mediante estas proposições, buscamos, neste capítulo, relatar experiências na sala de aula, ao mesmo tempo, refletir sobre a multimodalidade, que não deve ser utilizada de maneira intuitiva, mas intencional, nas práticas docentes.

ABORDAGENS MULTIMODAIS NO ENSINO FUNDAMENTAL

A pesquisa fundamenta-se em Kress e van Leeuwen, que são semioticistas que analisam imagens e as composições multimodais, cuja inspiração vem da Gramática Sistêmica-Social de Michal Halliday. No livro *A Gramática do Design Visual*, de maneira didática, são apresentadas análises que nos fazem compreender os conceitos de multimodalidade e sua percepção nos diferentes contextos culturais e sociais, inclusive escolar.

A semiótica social compreende que “a comunicação requer que os participantes tornem suas mensagens compreensíveis ao máximo em um contexto social [...]. A representação requer que os fabricantes de signos escolham formas para a expressão [...] que considerem mais adequadas e plausíveis no contexto dado” (Kress; van Leeuwen, 2006, p. 13). Assim, as escolhas das linguagens repercutirão na compreensão do destinatário da mensagem. Quanto mais clara for a mensagem melhor será o entendimento.

Portanto, “a multimodalidade pode ser compreendida como vários modos de comunicação combinados (escrita, a imagem, o som, o movimento, os gestos) [...] que agregam características viabilizando um melhor entendimento do fenômeno” (Ianele; Silva, 2023, p. 26). Nesta perspectiva, os conteúdos, na transposição didática, podem ser explorados a partir de representações oral, escrita, gestual, proxêmica, imagética, com uso de modelos concretos, em suportes variados, como os livros didáticos, os slides etc. E isso no contexto escolar é de suma importância, pois cria melhores condições para a aprendizagem.

A multimodalidade é originalmente discutida no campo linguístico, mas tem se ampliado para diferentes áreas de conhecimentos. Destarte, são encontradas pesquisas com essa abordagem em diferentes esferas, educacionais ou não, no campo das licenciaturas e práticas educativas em diferentes disciplinas, dentre as quais a matemática.

Conforme Laburú e Silva (2011, p. p. 21) “os modos representacionais são compreendidos como os meios ou “recursos perceptivos” (Radford *et al.*, 2009, p. 91), por meio dos quais as diversas formas representacionais podem ser expressas, pensadas, comunicadas ou executadas”. Na discussão os autores dissertam que,

no momento em que estão aprendendo [...] os estudantes se veem de imediato com a tarefa de

entender os diferentes aspectos das representações e seu uso integrado. Necessitam igualmente compreender que as diferentes representações encerram distintos propósitos, como o caso das representações gráfica, tabular ou algébrica usadas para indicar medidas extraídas num experimento com a finalidade de determinar a relação entre variáveis. Ora, aprender [...] envolve obrigatoriamente, então, um evidente desafio representacional em uma variedade de contextos (Laburú; Silva, 2011, p. 20).

Deste modo, aprender é um todo complexo, que aciona diferentes habilidades cognitivas. Nesta construção a comunicação é parte fundamental para que os conteúdos sejam explorados da melhor forma. Laburú e Silva (2011, p. 22) acentuam que “frequentes falhas de comunicação com os alunos acontecem, sendo possível presenciar informações erradas, incompletas, insuficientes, ausentes, confusas, mal localizadas”. E isso ocasiona em fragilidades no ensino e a impressões que precisam ser desmistificadas como é o caso do ensino da matemática, a qual é rotulada como difícil de aprender.

Além disso, muitos conteúdos presentes no currículo são questionados, principalmente pelos alunos, quanto a sua utilidade no dia a dia. No entanto, sabemos que a matemática está presente em toda parte, e é subsídio utilizado em diferentes atividades cotidianas, nas esferas sociais, culturais, econômicas, arquitetônicas etc. Portanto, é necessário implementar práticas instigadoras que ao mesmo tempo que exprime a utilidade da matemática, aumente o interesse do estudante para estudar e aprender os conteúdos previstos no currículo.

Despertar o interesse do aluno no mundo matemático implica o reconhecimento e valorização dos conhecimentos e saberes que todo o ser humano possui, independente da instituição escolar. Essa experiência deve ser moldada, transformada e enriquecida por intermédio do conhecimento dito “científico”, tornando-se significativo para o discente. A sala de aula não deve ser um lugar de transmissão, mas sim de mediação, confrontação e comunicação de ideias que devem ser sistematizadas pelo professor. Assim como em um debate, a capacidade de comunicar-se por intermédio da

Matemática expõe uma das necessidades mais esperadas a serem atingidas em uma educação que objetiva a transformação social e uma consciência libertadora (Silva; Pires, 2012, p. 26)

Assim, quanto mais nos destoamos da prática exclusiva de transmissão / recepção, que Paulo Freire conceitua com bancária, em que “o educando recebe passivamente os conhecimentos, tornando-se um depósito do educador” (Freire, 1979, p. 38), mais nos aproximaremos de uma educação interativa e efetiva, em que o aluno é sujeito ativo e construtor de suas aprendizagens pela mediação do professor. No entanto, não nos propomos a criticar ou julgar as metodologias utilizadas pelos professores em sala de aula. Mas, demonstrar como acontece a nossa prática na escola em que atuamos.

Pensar sobre a nossa prática, leva-nos também a refletir sobre os dados que revelam o baixo nível de aprendizagem dos estudantes das escolas brasileiras. Conforme Azevedo e Paixão (2024, p. 5) “7 de cada 10 alunos brasileiros de 15 anos não sabem resolver problemas matemáticos simples. E apenas 2% dos estudantes no país [...] resolvem problemas complexos, comparam e avaliam estratégias”. Diante disso, os esforços para a garantia dos direitos de aprendizagem dos alunos precisam ser ampliados.

Defronte ao cenário nacional, bem como, local, nas formações *in loco*, temos discutido sobre a intencionalidade educativa, cujos objetivos devem ser claros e as estratégias para o alcance desses objetivos, não podem ser aleatórias, mas o mais eficiente possível. Refletindo sobre isso, buscamos modos semióticos que propiciem uma abordagem dos objetos de conhecimentos matemáticos de maneira diversificada a fim de possibilitar melhores condições de aprendizagem.

Nesta perspectiva, a relevância da multimodalidade consiste na compreensão de que nenhum modo semiótico é capaz de atender a todas as significações necessárias para o ensino, cada um tem suas limitações, desta maneira quantos mais modos forem utilizados mais oportunidades são criadas de o professor exprimir aquilo que deseja ensinar. De forma semelhante “proporcionar que os aprendizes façam um esforço para exprimir não só em palavras, mas através de uma pluralidade representacional as suas representações mentais [...] é dar chance para que seus conhecimentos sejam expressos, se coordenem, organizem, estructurem e se aprimorem” (Laburú; Silva, 2011, p. 23).

A partir destas proposições utilizamos diferentes recursos para o processo de ensino da matemática com o uso de maquetes, imagens, dobraduras, a fim de levar os alunos a desenvolverem as habilidades previstas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

O emprego de maquetes como recurso pedagógico tem demonstrado sua eficácia no ensino de conceitos matemáticos, promovendo a interação entre teoria e prática, visto que ao construir modelos reduzidos de ambientes ou estruturas, os alunos compreendem conceitos como razão, proporção e escala, além de que vivenciam uma aprendizagem significativa. Essa abordagem reforça habilidades críticas como raciocínio lógico, resolução de problemas e criatividade. De acordo com Agnol, Corrêa *et al.* (2013, p. 3-4), a modelagem matemática “proporciona ao educando o desenvolvimento do raciocínio e da criatividade, o motiva a aprender o conteúdo, facilitando sua aprendizagem e o ajudando na formação como cidadão crítico e reflexivo”. Além disso, ao contextualizar o uso das maquetes dentro de projetos escolares maiores, como o resgate histórico e cultural da escola, os estudantes percebem a aplicabilidade da matemática em contextos reais e se sentem mais motivados a participar ativamente do processo de ensino-aprendizagem.

Outra prática que merece destaque é a incorporação de atividades manuais, como a construção de dobraduras, para explorar conceitos geométricos, considerando que a confecção de barcos de papel, por exemplo, mostrou-se uma boa estratégia para o estudo de ângulos e suas classificações. Além de trabalhar conteúdo específico da matemática, essa atividade desenvolve nos alunos habilidades interpessoais e de atenção, integrando conhecimentos de diferentes áreas e promovendo a interdisciplinaridade. Segundo Pontes (2018, p. 169), “o indivíduo aprendiz, quando envolvido em situações que atiçam sua curiosidade, aprende na ação, pois se sente atraído e motivado para novas descobertas”, nesse sentido, a escolha por métodos simples e acessíveis, como o uso de folhas de papel, reforça a ideia de que recursos tecnológicos avançados nem sempre são necessários para uma aprendizagem de qualidade, valorizando o uso criativo de materiais disponíveis no cotidiano escolar.

Portanto, relatamos neste capítulo são ações realizadas na sala de aula nas turmas do 8º ano do Ensino Fundamental, na Escola de Ensino Fundamental Djalma Matheus Santana. As ações integram os esforços para a ampliação dos níveis de aprendizagem dos estudantes.

METODOLOGIA

Essa pesquisa é de abordagem qualitativa, que conforme Mattar e Ramos (2021, p. 232) é “basicamente interpretativa [...]. Desta maneira, procura-se gerar uma compreensão holística dos fenômenos estudados”. Dentro dessa abordagem, caracteriza-se pela exposição de práticas realizadas em sala de aula.

Trata-se de um relato de experiência de aulas de matemática, em que se utilizou de diferentes modos comunicativos para ensinar conteúdos matemáticos, cujas representações também foram utilizadas pelos alunos para exprimir o que aprenderam. De acordo com Mussi; Flores e Almeida (2021, p. 65) “o relato de experiência é um tipo de produção de conhecimento, cujo texto trata de uma vivência acadêmica e/ou profissional [...], cuja característica principal é a descrição da intervenção”. Neste relato, exprimimos sobre a presença da multimodalidade nas aulas tanto no desdobramento, como foi requisito avaliativo. Colocando professor e aluno em papéis ativos, embora respeitando-se a hierarquia entre eles.

Os dados, são registros dessas aulas e serão analisados a partir das proposições da Gramática do Design Visual de Kress e van Leeuwen.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Compreendemos que as aprendizagens são cumulativas, e que é preciso garantir as habilidades de cada ano escolar para o sucesso dos alunos. Assim, buscamos sanar defasagens e ao mesmo tempo impulsionar os conhecimentos em práticas educativas que destoam de práticas tradicionais em que o aluno é apenas um ouvinte, a partir de diversificação de maneiras e modos comunicativos, isto é, da multimodalidade na exploração dos conteúdos, proporcionando maiores oportunidades de assimilação pelos estudantes.

Assim, nas aulas, os alunos foram conduzidos à construção de maquetes, a partir das quais exploramos os conceitos de área, volume, perímetro, conteúdos explorados também de maneira expositiva e com uso do livro didático. Essa não foi uma atividade apenas de uma aula, mas construímos uma sequência didática em que o saber matemático dos alunos não se restringisse a procedimentos automáticos de cálculos, sendo dessa forma potencializadora de habilidades que valorizassem o raciocínio lógico.

Sabemos que cada estudante aprende de forma diferente. Por isso, a construção desta sequência didática teve a finalidade de ampliar o horizonte matemático dos alunos, em particular na compreensão das relações entre conceitos e procedimentos da geometria com outras áreas do conhecimento.

É mister destacar que essa sequência integrou o Projeto: Minha Escola, que foi executado por toda a escola e pelas diferentes áreas de conhecimento. O Projeto: A minha Escola, foi alusivo ao aniversário de 44 anos da escola, e resgatou a história, em uma linha do tempo desde a sua fundação até a atualidade.

Dentro de um contexto de valorização das pessoas que fundaram, contribuíram, constituíram e / ou constituem a escola. Deste modo, o projeto se agrega ao Projeto A força de Nossa Gente, que, por sua vez, compõe o Projeto Macro do município, do ano de 2024: Arapiraca 100 anos e ainda muita história para contar.

Assim, como o foco é a valorização da escola, foram construídas maquetes de alguma parte da escola, em uma escala reduzida. O recurso da maquete auxilia o estudante a explorar as formas e visões geométricas, além de expandir seus conhecimentos sobre razão, proporção, escala, perímetro, área e volume.

A modelagem, isto é, a construção de modelos, no caso específico a representação da escola ou partes dela mediante a construção de maquetes requer de o estudante fazer uso das habilidades desenvolvidas, bem como, compreender as teorias ensinadas nas aulas. Além disso, tem o objetivo de “proporcionar ao educando o desenvolvimento do raciocínio e da criatividade, o motiva a aprender o conteúdo, facilitando sua aprendizagem e o ajudando na formação como cidadão crítico e reflexivo” (Agnol; Corrêa; et al; 2013, p. 3-4). Ou seja, na produção das maquetes (Figura 1) os alunos tanto exprimem o que já aprendem, como aprendem mais.

Na culminância do projeto (Minha Escola), os alunos expuseram as maquetes produzidas durante as aulas e explicaram como as construíram e que conteúdos aprenderam. E quais habilidades foram fundamentais para a construção desses modelos, isto é, representações da escola via maquete.

Figura 1 - Exploração e apreensão de saberes matemáticos com maquetes



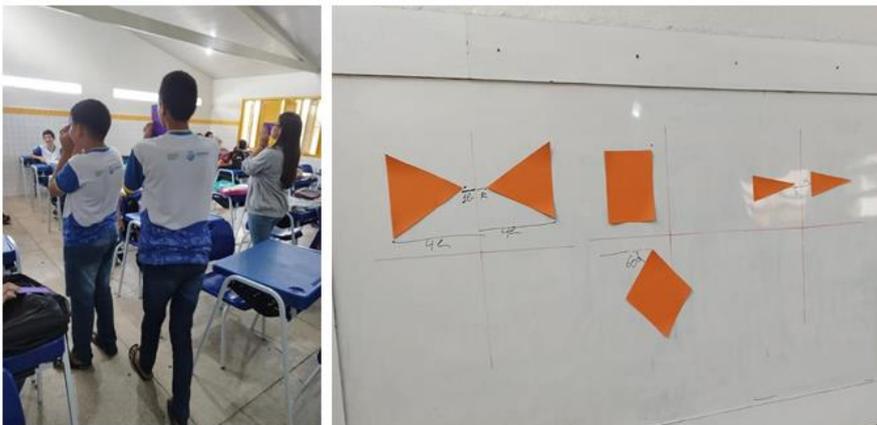
Fonte: Acervo da exposição do Projeto: A Minha Escola (2024).

A exploração do ambiente escolar também aconteceu em outras aulas. Para explorar objetos de conhecimento como a medida de comprimento, por exemplo, buscamos fazer a medição da altura da parede da sala de aula medidas. Inicialmente foi pedido aos alunos que confeccionassem um quadrado de qualquer medida com metade de uma

folha e depois traçassem uma linha diagonal, para formar dois triângulos retângulos. Neste momento foi exposto que o triângulo é utilizado nas construções pois traz muita sustentação e segurança. Em seguida, com o quadrado ou o triângulo retângulo era possível encontrar a medida da altura das paredes da escola, pois só bastava alinhar os olhos com a parte de baixo do quadrado ou a base do triângulo, se afastar da parede até que a altura da parede ficasse alinhada com a parte de cima da diagonal do quadrado, ou altura do triângulo. Com isso os alunos conseguiram obter a altura da parede.

Para se certificar que acertaram na medição por essa estratégia, fizeram, em seguida, a medição com o auxílio de uma trena. Esta aula envolveu os alunos de maneira significativa. “O indivíduo aprendiz quando envolvido em situações que atizam sua curiosidade, ele aprende na ação, pois se sente atraído e motivado para novas descobertas” (Pontes, 2018, p. 169). Além disso, nesta aula, comprovamos que não precisamos de instrumentos sofisticados para a consolidação dos saberes. Com apenas uma folha de papel e com uma trena foi possível trabalhar na prática as medidas de comprimento e fazer medição de maneira não convencional (Figura 2) e convencional. Estratégias como esta fazem com que os estudantes sejam instrumentalizados a utilizarem na prática aquilo que veem na teoria.

Figura 2- Medição não convencional de parede da escola

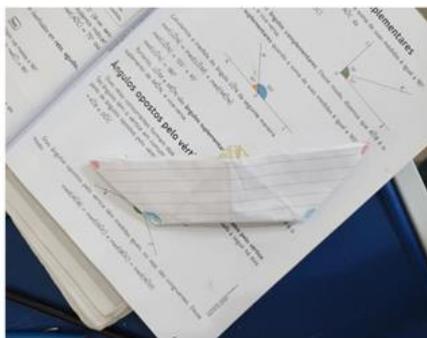


Fonte: Autoria própria (2024).

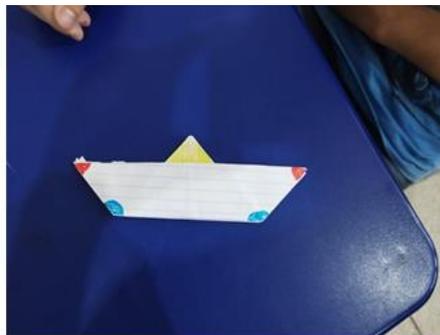
De maneira semelhante, em outra atividade, os alunos construíram barcos de papel por meio de dobradura. O intuito foi explorar os ângulos presentes no barco. É uma atividade simples que reúne diferentes habilidades, que vão além do conteúdo proposto. Para a construção do barco são utilizadas instruções, que são constituintes do gênero textual instrucional, além disso, requer e desenvolve nos alunos, dentre outras coisas atenção, concentração e habilidades artísticas, abarcando assim outras áreas de conhecimento. Para essa atividade, foi providenciado uma folha sulfite ou de caderno e lápis de cor.

Realizamos as dobraduras propostas, formando um barco de papel (Figura 3). Em seguida, os alunos foram orientados a encontrar os ângulos que foram formados no barquinho e que respondesse as perguntas: No barquinho que você construiu, pinte de amarelo os ângulos retos (90°), de vermelho os ângulos agudos (menores do que o ângulo reto), e de azul os ângulos obtusos (maiores do que um ângulo reto).

Figura 3 - Estudo de ângulos com barco de papel



Fonte: Autoria própria (2024).



Fonte: Autoria própria (2024).

Esta, como nas outras atividades, é demonstrado que a multimodalidade está presente de maneira substancial, seja nos modelos representacionais, nos objetos, na fala, na escrita, nas cores etc. Destarte, “os modos semióticos são importantes para a produção de sentidos, ou seja, não somente a escrita deve ser utilizada, mas também a imagem, o vídeo, o som, os gestos, entre outros” (Barbosa, 2019, p. 73). Nas diferentes semioses utilizada nos processos de ensino e de aprendizagem, há um viés inclusivo, visto que, por meio da valorização de habilidades de estudantes atípicos, que expressam talento em desenhar, utilizamos desta aptidão para

otimizar conteúdos que são partes do currículo do ano que cursam, como exemplo a simetria.

Nesta aula, em que foi explorada a simetria (Figura 4), foi pedido para que os estudantes atípicos, confeccionasse os eixos de simetria na vertical e na horizontal no quadro branco da sala de aula e construísse triângulos e quadrados para demonstrar os tipos de simetria: reflexão, rotação e translação. Logo após que demonstrasse os tipos de simetria em forma de mosaico. Sobremodo, “a aprendizagem de matemática para o aluno envolvido no processo passa por diversos critérios fundamentais para chegarmos ao êxito desejado” (Pontes, 2018, p. 168), cabe ao professor mediar e envolver os diferentes sujeitos neste processo, é na troca de experiências e valorização do já aprendido que são ampliados os conhecimentos.

Figura 4- Produção de desenho simétrico por alunos atípicos



Fonte: Acervo de registro de aula (2024).

As práticas expostas são apenas um recorte das práticas realizadas nas turmas do 8º ano do Ensino Fundamental, da Escola Djalma Matheus Santana. Uma escola que faz parte da rede pública municipal de Arapiraca. Expô-las é uma maneira de disseminar ações exitosas realizadas nas nossas escolas, bem como, instigar práticas interativas, em que a multimodalidade é utilizada de maneira intencional, e não intuitiva, para a consolidação de saberes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino da Matemática, tradicionalmente visto como abstrato e desafiador, pode ser transformado em uma experiência dinâmica e envolvente por meio da exploração intencional de diferentes linguagens semióticas. A abordagem multimodal, ao integrar diversas formas de representação como imagens, maquetes, dobraduras e recursos verbais, oferece um campo fértil para a mediação entre o objeto de conhecimento e o sujeito que aprende, tornando a sala de aula um espaço interativo, onde o estudante participa ativamente da construção de seu saber, fortalecendo suas habilidades cognitivas e seu raciocínio lógico.

Neste relato, destacamos como práticas pedagógicas diversificadas podem potencializar as aprendizagens e tornar a matemática mais acessível e significativa, com a inclusão de atividades como a construção de maquetes, que permitem o aprendizado de conceitos como escala, proporção e volume, e a utilização de dobraduras para explorar ângulos, exemplifica como recursos simples e acessíveis podem ser usados de forma criativa para enriquecer a experiência educacional. Tais atividades facilitam a compreensão dos conteúdos previstos na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), além de ampliar o interesse dos alunos, desmistificando a ideia de que a matemática é um campo de conhecimento árido ou de difícil acesso.

Além disso, ao conectar o ensino matemático a contextos reais e projetos escolares significativos, como o resgate histórico-cultural da escola e a valorização de sua comunidade, é possível criar uma ponte entre a aprendizagem escolar e a vivência cotidiana dos estudantes, favorecendo uma educação mais humana e inclusiva, que reconhece e valoriza os saberes prévios dos alunos e os utiliza como ponto de partida para o desenvolvimento de novos conhecimentos.

Como apontam Kress e van Leeuwen (2006), a intencionalidade no uso de recursos semióticos diversificados é determinante para tornar a

comunicação mais clara no contexto educacional. Nesse sentido, as práticas aqui relatadas reforçam a importância de planejar ações pedagógicas que considerem as diversas formas de comunicação, potencializando o ensino e a aprendizagem em matemática e outras áreas do conhecimento.

Concluímos, assim, que o ensino matemático pode se tornar mais inclusivo, criativo e significativo quando os educadores se comprometem em utilizar estratégias interativas e multimodais. A reflexão contínua sobre as práticas docentes e a busca por metodologias inovadoras são indispensáveis para transformar o processo de ensino-aprendizagem, promovendo não apenas a consolidação de saberes matemáticos, mas também o desenvolvimento de competências que contribuem para a formação integral do estudante. Que essas experiências possam inspirar outros professores a adotar práticas que, ao mesmo tempo em que respeitam a individualidade dos alunos, promovem uma educação mais transformadora e alinhada às demandas do século XXI.

REFERÊNCIAS

- AGNOL, Rosemeri Dall’; CORRÊA, Bruno Silveira; OLIVEIRA, Daniele Vargas; FIOREZE, Leandra Anversa; NOTARE, Márcia Rodrigues Notare. Modelagem matemática na construção da maquete de um campo. **Anais do XI Encontro Nacional de Educação Matemática**. Paraná, 20 a 23 de julho de 2013. Disponível em: <https://www.sbembrasil.org.br/>. Acesso em: 9 set. 2024.
- AZEVEDO, Camille Blandino Viana; PAIXÃO, Gleice Aline Miranda da. Educação Matemática e a defasagem brasileira. Salvador: **I Congresso Norte-Nordeste PIBID/PRP**, 2024.
- BARBOSA, Eva dos Reis Araújo. Análise multimodal de uma unidade de material didático de português como segunda língua para alunos surdos. In: GUALBERTO, Clarice; PIMENTA, Sônia (org.). **Semiótica social, multimodalidade, análises, discursos**. São Paulo: Pimenta Cultural, 2019.
- FERREIRA, Isabel Lopes Fonseca. **Multimodalidade na literatura infantil: análise de livros do PNLD PNAIC à luz da gramática do design visual**. Dissertação (Mestrado em Ensino e Formação de Professores) – Programa de Pós-Graduação em Ensino e Formação de Professores, Universidade Federal de Alagoas, Campus Arapiraca, Arapiraca, 2024.
- FREIRE, Paulo. **Educação e mudança**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979.
- IANELLI, Alexandra Carmo Caceres; SILVA, Ricardo Scucuglia Rodrigues da. Imagem da matemática e multimodalidade em vídeos do “festival de

- vídeos digitais e educação matemática”. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, Campo Mourão, PR, Brasil, v.12, n.28, p.20-45, maio.-ago. 2023. Disponível em: <https://www.unespar.edu.br>. Acesso em: 21 set. 2024.
- KRESS, Gunther; van LEEUWEN, Theo. **Reading Images: the grammar of visual design**. London, New York: Routledge, 2006.
- MATTAR, João; RAMOS, Daniela Karine. **Metodologia da Pesquisa em Educação**: abordagens qualitativas, quantitativas e mistas. São Paulo: Edições 70, 2021.
- MUSSI, Ricardo Franklin de Freitas; FLORES, Fábio Fernandes; ALMEIDA, Claudio Bispo de. Pressupostos para a elaboração de relato de experiência como conhecimento científico. **Revista Práxis Educacional** v. 17, n. 48, p. 60-77, out./dez. | 2021. Disponível em: <https://www.fcc.org.br>. Acesso em: 21 set. 2024.
- PONTES, Edel Alexandre Silva. A arte de ensinar matemática na educação básica: um sincronismo ideal entre professor e aluno. **Revista Psicologia & Saberes**. v.7.n. 8, 2018. Disponível em: <https://cesmac.emnuvens.com.br>. Acesso em: 9 set. 2024
- SILVA, Marcio Antonio da Silva; PIRES, Célia Maria Carolino. Quais os objetivos para o ensino de Matemática? Algumas reflexões sobre os pontos de vista de professores. **Revista Iberoamerica na educación matemática**, n. 31, p. 21-44, Set 2012. Disponível em: <https://www.revistaunion.org/index.php/UNION/article/view/836/544>. Acesso em: set.2024.

CAPÍTULO 3

OLIMPÍADAS EM SALA DE AULA: UMA GAMIFICAÇÃO INTERATIVA

Claudio Roberto Pereira Silva⁵.

Resumo

As “Olimpíadas em sala de aula” são um conjunto de atividades compilados em uma metodologia baseada na gamificação de conteúdos, onde os alunos participam de várias atividades, lúdicas e tradicionais, por um período de tempo considerado médio/longo, unificando todos os resultados obtidos durante esse período e potencializando qualquer desenvolvimento que o aluno venha a ter nesse intervalo de tempo. A ideia por trás dessa metodologia é estimular permanentemente os alunos a participarem das atividades propostas em sala de aula e se ajudarem uns aos outros, criando um espírito de coletivismo e companheirismo entre todos os envolvidos. Para que isso ocorra, as aulas de matemática ganham elementos presentes em jogos virtuais como gatilho de motivação e busca pelo aprendizado, além disso, a disputa inerente dos jogos acirra a competição natural e promove a vontade de buscar sempre o melhor desempenho possível, independentemente da situação para atingir um objetivo cada vez mais favorável ao grupo.

Palavras-chave: Gamificação; Participação; Desempenho.

Abstract: The "Olympics in the classroom" are a set of activities compiled in a methodology based on the gamification of contents, where students participate in various activities, playful and traditional, for a period of time considered medium/long, unifying all the results obtained during this period and enhancing any development that the student may have in this time interval. The idea behind this methodology is to permanently

⁵ ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2262-7379>; Prefeitura Municipal de Arapiraca/ Professor de matemática, BRAZIL. E-mail: crps.math@gmail.com

Todo o conteúdo expresso neste capítulo é de inteira responsabilidade dos seus autores.

Os autores autorizam a cessão de direitos autorais para publicação e a permissão para redistribuição.

encourage students to participate in the activities proposed in the classroom and help each other, creating a spirit of collectivism and companionship among all involved. For this to occur, mathematics classes gain elements present in virtual games as a trigger for motivation and search for learning, in addition, the inherent dispute of games intensifies natural competition and promotes the desire to always seek the best possible performance, regardless of the situation to achieve an increasingly favorable goal for the group.

Keywords: Gamification; Participation; Performance.

INTRODUÇÃO

A baixa participação e interação de alunos em sala de aula é um desafio recorrente enfrentado por professores em diversas disciplinas, especialmente em matemática. Essa dificuldade reflete-se em disparidades no desenvolvimento individual dos estudantes, onde alunos mais ativos tendem a obter melhor desempenho, enquanto os mais retraídos enfrentam dificuldades significativas na compreensão dos conteúdos.

A problemática investigada é a dificuldade em engajar estudantes em atividades rotineiras e promover interação igualitária entre os alunos, evitando disparidades no aprendizado. A metodologia propõe integrar elementos típicos de jogos, como rankings e patentes, às dinâmicas escolares, motivando os alunos por meio de competições e objetivos claros.

Nesse contexto, o projeto "Olimpíadas em sala de aula" surge como uma metodologia baseada na gamificação, abordagem no contexto educacional, voltada para transformar atividades tradicionais de sala de aula em experiências mais interativas com o objetivo de engajar e motivar todos os alunos. Inspirada em elementos característicos dos jogos virtuais, como missões, desafios, rankings e pontuações, essa abordagem promove um ambiente de aprendizado mais dinâmico, colaborativo e desafiador.

A metodologia proposta visa estimular a competição saudável entre os alunos, e também fomentar o espírito de coletividade e cooperação, elementos determinantes para o desenvolvimento interpessoal e acadêmico. Como aponta Alves (2022), atividades gamificadas despertam a curiosidade dos estudantes e transformam o ambiente escolar em um espaço mais propício à aprendizagem significativa.

Este trabalho tem como objetivo apresentar os resultados da aplicação dessa metodologia em turmas de matemática, destacando como

a gamificação pode contribuir para aumentar a participação dos alunos, melhorar o desempenho acadêmico e criar uma experiência educativa mais envolvente e transformadora.

GAMIFICAÇÃO NO CONTEXTO EDUCACIONAL: POTENCIALIDADES E DESAFIOS

A gamificação, compreendida como a aplicação de elementos de jogos em contextos não relacionados a jogos, tem sido amplamente explorada como uma ferramenta pedagógica e sua inserção no ambiente educacional visa promover engajamento, motivação e aprendizado significativo. Segundo Alves (2022), os jogos didáticos são transformadores nas salas de aula, permitindo que atividades rotineiras se tornem dinâmicas e estimulantes, despertando a curiosidade dos estudantes e fomentando um ambiente de aprendizagem inclusivo. Ao adaptar práticas lúdicas para o ensino, os professores conseguem explorar conteúdos de forma diferenciada, envolvendo os alunos em processos interativos e colaborativos (Lima; Sovierzoski, 2023).

Essa metodologia tem mostrado um impacto relevante em disciplinas tradicionalmente vistas como desafiadoras, a exemplo da matemática. Murr e Ferrari (2020) argumentam que a gamificação oferece aos alunos oportunidades de aprendizado baseadas em experiências práticas, onde conceitos são apresentados por meio de desafios, missões e competições, um processo que contribui para a internalização do conhecimento de forma mais natural e envolvente, ao mesmo tempo em que incentiva o desenvolvimento de habilidades socioemocionais, como cooperação, resiliência e capacidade de resolver problemas.

O uso de elementos de jogos, como *rankings*, níveis, pontuações e *feedback* imediato, tem o potencial de transformar a percepção dos alunos sobre a sala de aula. Segundo Murr (2020), a criação de um ambiente competitivo saudável pode ser uma força motivadora muito importante, especialmente para estudantes que demonstram desinteresse em métodos de ensino tradicionais, visto que ao estabelecer objetivos claros e recompensas tangíveis, a gamificação estimula o esforço contínuo, aumentando o comprometimento dos alunos com suas tarefas acadêmicas.

A formação de grupos ou equipes dentro do contexto educacional, como observado na metodologia “Olimpíadas em Sala de Aula”, possibilita que os alunos se apoiem mutuamente no alcance de objetivos comuns, reforçando habilidades interpessoais, promovendo um senso de

coletividade e cooperação entre os participantes. Alves (2022) destaca que a utilização de jogos que envolvam cooperação e competição simultaneamente amplia a capacidade de socialização dos alunos, ao mesmo tempo em que promove o aprendizado de conteúdos específicos.

No entanto, implementar a gamificação em sala de aula não é isento de desafios, a considerar que um dos principais pontos levantados por Murr e Ferrari (2020) refere-se à necessidade de um planejamento criterioso. É fundamental que os professores identifiquem os objetivos de aprendizado que desejam alcançar e adaptem os elementos de jogos a esses objetivos de forma estratégica, visto que a falta de alinhamento entre as dinâmicas propostas e os conteúdos curriculares pode comprometer a eficácia da metodologia, gerando mais distração do que aprendizado. Assim, a gamificação deve ser vista como uma ferramenta complementar, integrada a práticas pedagógicas consistentes e alinhada aos parâmetros curriculares, como os descritos na Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Com base nesse referencial, o presente estudo busca demonstrar como a gamificação, por meio da metodologia “Olimpíadas em Sala de Aula”, pode não apenas transformar o ambiente escolar em um espaço mais motivador, mas também contribuir para a superação de barreiras sociais, emocionais e pedagógicas. A partir da aplicação de elementos de jogos nas aulas de matemática, espera-se oferecer uma abordagem inovadora e eficaz para o ensino dessa disciplina.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A aplicação da metodologia “Olimpíadas em Sala de Aula” foi realizada com o objetivo de investigar como a gamificação pode aumentar o engajamento e a participação dos alunos em atividades de matemática. Essa seção detalha as etapas do planejamento e execução da dinâmica, bem como os instrumentos utilizados para coleta de dados.

CONTEXTO E PLANEJAMENTO

O projeto foi implementado em uma escola do município de Arapiraca, envolvendo alunos do ensino fundamental. A escolha dessa faixa etária deveu-se ao fato de que estudantes mais jovens estão frequentemente mais familiarizados com elementos do mundo digital, como jogos eletrônicos e redes sociais. A metodologia adotada considerou

essas referências para criar um ambiente de aprendizagem que refletisse elementos lúdicos e competitivos.

A estrutura inicial do projeto envolveu o planejamento de atividades compatíveis com os conteúdos curriculares de matemática. Essas atividades foram transformadas em "missões" e "desafios", que garantiram pontos aos alunos participantes. A tabela de pontuações foi elaborada previamente, classificando tantas ações positivas, como participação ativa, quanto negativas, como comportamentos inadequados, para incentivar um engajamento mais amplo e disciplinado.

Os alunos foram organizados em grupos com número proporcional de participantes, equilibrando habilidades e competências entre as equipes. A homogeneidade relativa entre os grupos foi fundamental para garantir uma competição justa e motivadora. Após a formação das equipes, foram apresentadas as regras gerais da dinâmica e os critérios de pontuação, como descrito no Tabela 1. Essa etapa inicial foi importante para alinhar expectativas e criar um clima de antecipação e entusiasmo entre os estudantes.

Tabela 1. Pontuação individual na Olimpíada em sala de aula

Pontuações Positivas	Pontuação	Pontuações Negativas	Pontuação
Escrever o dever no quadro	3 pontos	Desobedecer uma ordem direta	-5 pontos
Atividade de sala	5 pontos	Atrapalhar a aula	-5 pontos
Atividade de casa	10 pontos	A cada 5 faltas não justificadas	-5 pontos
Participação efetiva na aula	5 pontos	Briga dentro do ambiente escolar	-15 pontos

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Ao longo do semestre, as aulas foram estruturadas em torno das atividades gamificadas, com elementos como *rankings* semanais, níveis, patentes e *feedback* contínuo. Cada tarefa realizada pelos grupos contribuía para o avanço na “competição”, e os resultados eram divulgados periodicamente, aumentando o envolvimento dos participantes. Além disso, a inserção de “*easter eggs*”, como estrelas douradas, prateadas e de bronze, trouxe um elemento surpresa que aumentou o engajamento.

COLETA DE DADOS

A avaliação da metodologia foi realizada por meio de observação direta, análise dos desempenhos registrados nas atividades e entrevistas semiestruturadas com três alunos que participaram ativamente do projeto. As entrevistas buscaram captar as percepções dos alunos sobre o impacto da metodologia em seu aprendizado e motivação. As perguntas foram elaboradas para explorar três dimensões principais: motivação, interação em grupo e percepção do aprendizado.

Além disso, foi realizada uma análise comparativa do desempenho dos alunos antes e durante a aplicação da metodologia, o que permitiu avaliar os efeitos da gamificação sobre o engajamento e a qualidade do aprendizado.

Embora o projeto tenha demonstrado resultados positivos, algumas limitações foram observadas, como a necessidade de maior suporte tecnológico para atividades mais complexas e a dificuldade de integrar plenamente a metodologia a outras disciplinas. Essas questões foram registradas para servir de base a ajustes em futuras implementações.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A implementação da metodologia “Olimpíadas em Sala de Aula” demonstrou resultados positivos em diversos aspectos do engajamento e desempenho dos alunos nas aulas de matemática. Nesta seção, apresentamos os principais achados a partir das observações realizadas, das entrevistas com os participantes e da análise comparativa dos desempenhos obtidos antes e durante a aplicação do projeto.

O aumento do engajamento dos alunos foi um dos resultados mais notáveis, conforme fala de Moreira, Nascimento e Ribeiro (2024), o uso de elementos de jogos como *rankings*, desafios e pontos incentivou os alunos a participarem ativamente das atividades propostas. A metodologia evidenciou que a competição, mesmo dentro de um ambiente colaborativo, pode ser um fator decisivo na motivação dos estudantes para se dedicarem às tarefas escolares. De acordo com Alves (2022), a introdução de jogos didáticos em sala de aula desperta a curiosidade dos alunos e promove um ambiente de aprendizagem mais dinâmico. A competição saudável criada pela metodologia aumentou a participação nas aulas, e estimulou a cooperação entre os alunos, pois, para obterem boas pontuações, precisavam trabalhar juntos como grupo.

Nas entrevistas realizadas com os alunos, as respostas evidenciaram como a disputa entre os grupos foi um dos maiores motivadores. A percepção dos estudantes, conforme ilustrado no Quadro 1, sugere que, além da competição, o aspecto de diversão associado ao formato de jogo foi um elemento chave para manter os alunos engajados. Como Murr (2020) observa, a gamificação proporciona um espaço onde os alunos não se sentem forçados a participar, mas, sim, incentivados a se envolver de maneira voluntária e ativa.

Um dos resultados mais expressivos foi o aumento da motivação dos alunos para participar das atividades propostas, conforme fala de Lima e Sovierzoski (2023). Como observado nas respostas às entrevistas, a dinâmica competitiva e o uso de elementos lúdicos criaram um ambiente de aprendizado mais atrativo e estimulante. O Quadro 1 apresenta as respostas de três alunos às perguntas feitas sobre a experiência com a metodologia.

Quadro 1. Respostas dos alunos sobre a motivação e percepção da metodologia

Pergunta	Aluno 1	Aluno 2	Aluno 3
1. A disputa te motivou a fazer as tarefas?	<i>“Sim, a disputa motiva não só a mim, mas a todos a fazer as atividades para ganhar mais pontos.”</i>	<i>“Sim, ficávamos ansiosos pelas aulas com disputas. Eu até adiantava tarefas para estar preparado.”</i>	<i>“Sim, as brincadeiras e jogos ajudam no entendimento, trazem diversão e motivam os alunos.”</i>
2. A competição fez diferença no empenho?	<i>“Sim, aumentou meu empenho porque todos querem ficar em primeiro lugar.”</i>	<i>“Sim, eu adiantava as tarefas para ganhar na competição.”</i>	<i>“Sim, a competição faz com que o aluno se esforce mais para vencer e estudar.”</i>
3. Você gostou da metodologia? Por quê?	<i>“Sim, transformou o estudo em diversão e disputa, deixando o ambiente mais legal.”</i>	<i>“Gostei muito, especialmente das perguntas e brincadeiras que saíam do padrão comum.”</i>	<i>“Gostei, pois ajudou na matemática e no trabalho em equipe.”</i>

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

As respostas evidenciam que a metodologia promoveu a participação e também contribuiu para o aprendizado ativo e o trabalho em grupo.

Além do engajamento, a metodologia também teve impacto no desempenho acadêmico dos alunos. Como mostrado nas entrevistas e nas observações, o uso da pontuação e das missões levou os estudantes a se dedicarem mais às atividades, com muitos buscando superar os colegas para alcançar patentes mais altas, como demonstrado na Tabela 3. Essa competitividade saudável gerou uma motivação intrínseca, onde os alunos, ao invés de verem as atividades como meras obrigações, passaram a encará-las como desafios a serem superados (Moscovici, 2018).

A Tabela 1 revela os critérios de pontuação para as atividades, que incluem tanto comportamentos positivos quanto negativos. A utilização de pontos para incentivar a participação efetiva nas aulas e o cumprimento das tarefas foi um fator importante para aumentar a produtividade dos alunos. De acordo com Murr (2020), a gamificação permite que os alunos se envolvam com os conteúdos de maneira mais intensa, pois, além do aprendizado tradicional, o processo de obtenção de recompensas cria uma conexão emocional com as atividades. Essa dinâmica, portanto, não apenas incentivou os alunos a participarem mais ativamente, mas também os motivou a manter um comportamento adequado durante as aulas.

O desempenho geral dos alunos foi observado através da análise das pontuações e do retorno dado pelos professores. O uso de rankings e de bonificações especiais, como as estrelas douradas, prateadas e de bronze (Tabela 2), forneceu aos alunos uma visão do seu progresso e permitiu que eles se sentissem recompensados pelas conquistas acadêmicas, e pelo esforço demonstrado nas atividades. A criação de patentes, conforme a Tabela 3, foi um dos elementos mais eficazes, pois gerou um desejo entre os alunos de alcançar as patentes mais altas, promovendo um esforço contínuo e coletivo (Moscovici, 2018).

A avaliação quantitativa das pontuações obtidas pelos alunos nas atividades gamificadas também revelou um aumento no esforço e na qualidade do trabalho. A Tabela 1, mencionada acima, detalha os critérios de pontuação adotados na metodologia, que englobaram tantas ações positivas quanto comportamentos negativos (Moscovici, 2018).

Além das pontuações regulares, foram utilizadas bonificações extras, como estrelas douradas, prateadas e de bronze, para incentivar comportamentos proativos e criativos, como mostra a Tabela 2.

Tabela 2. Pontuação por conquistas especiais

Conquista	Pontuação
Estrela dourada	10 pontos
Estrela prateada	6 pontos
Estrela de bronze	3 pontos

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Os dados coletados mostraram que a maioria dos grupos progrediu significativamente nos *rankings*, motivados pela possibilidade de alcançar patentes mais elevadas, como ilustrado na Tabela 3.

Tabela 3. Pontuação necessária para cada patente

La ma	Ter ra	Made ira	Bro nze	Pra ta	Ou ro	Plati na	Diama nte	Mes tre	Eli te
0 - 99	100 - 199	200 - 299	300 - 399	400 - 499	500 - 599	600 - 699	700 - 799	800 - 899	90 0+

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

As entrevistas realizadas com os alunos participantes reforçaram a ideia de que a competição, ao mesmo tempo que aumentou o engajamento, também contribuiu para o aprendizado, conforme fala de Murr (2020), quando menciona que a competição bem estruturada pode melhorar a performance dos alunos ao criar um desejo constante de superação. Os alunos, como revelado em seus depoimentos, sentiram-se motivados pelo desejo de vencer e pela oportunidade de colaborar e compartilhar conhecimentos dentro dos grupos.

Esses resultados estão alinhados com as conclusões de Alves (2022) e Moreira, Nascimento e Ribeiro (2024), quando observam que a gamificação permite que o aluno se envolva com o conteúdo, já que a abordagem lúdica gera uma experiência de aprendizado mais prazerosa e menos fragmentada. A metodologia aplicada no presente estudo, ao mesclar a competitividade com a cooperação, proporcionou aos alunos uma compreensão eficiente dos conteúdos de matemática, ao mesmo tempo em que desenvolveu suas competências interpessoais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como disse Rubem Alves em seu poema:

*Ensinar é um exercício de
imortalidade. De alguma
forma continuamos a viver
naqueles cujos olhos
aprenderam a ver o mundo
pela magia da nossa
palavra. O professor, assim,
não morre jamais...”*
(Alves, 1994)

Na busca de encontrar a solução para a baixa participação dos alunos nas aulas de matemática, foi desenvolvida a dinâmica metodológica que acabou denominada como Olimpíadas na sala de aula, onde foi sendo moldada e aplicada com objetos do gosto cotidiano dos alunos, como os jogos virtuais. O fato de utilizarmos alguns homônimos, entre os itens utilizados pelos alunos nos games e objetos da dinâmica, chamou a atenção e trouxe o interesse e a participação nessa nova forma de observar as aulas de matemática.

A metodologia “Olimpíadas em Sala de Aula” demonstrou-se uma abordagem eficaz para transformar o ensino de matemática em um ambiente mais dinâmico, motivador e colaborativo. Ao incorporar elementos lúdicos e competitivos característicos da gamificação, foi possível engajar os alunos de maneira significativa, promovendo uma maior participação e interação entre os colegas.

Os resultados obtidos indicam que o uso de pontuações, rankings e missões personalizadas contribuiu para o desenvolvimento de habilidades acadêmicas e sociais, especialmente no que diz respeito ao trabalho em equipe e à disciplina individual. As entrevistas realizadas evidenciaram que os alunos não apenas gostaram da metodologia, mas também perceberam melhorias no aprendizado, reforçando a eficácia da estratégia no contexto educacional.

A necessidade de equilibrar os grupos, criar dinâmicas envolventes e alinhar as práticas à Base Nacional Comum Curricular (BNCC) foram pontos relevantes para o sucesso do projeto, visto que além do impacto direto no desempenho dos alunos, a experiência com essa metodologia

destacou a importância de planejar e estruturar atividades que vão além do ensino tradicional. Com isso, avaliamos o sucesso da aplicação desta metodologia e a eficiência na conclusão de todas as atividades propostas para esse período, bem como as atividades propostas pelo livro didático, e voltadas para o enfrentamento de provas externas, como SAEB, OBMEP e IFAL.

Apesar dos avanços, algumas limitações foram observadas, como a dependência de recursos tecnológicos e a necessidade de maior tempo para integrar plenamente a metodologia às demais disciplinas. Essas questões abrem espaço para ajustes e refinamentos futuros, garantindo que a gamificação se torne uma ferramenta ainda mais versátil e abrangente no ensino.

Por fim, este estudo reforça a ideia de que inovar na prática pedagógica é essencial para atender às demandas de alunos em um contexto cada vez mais conectado, além de que a disseminação dessa metodologia pode inspirar outros educadores a repensarem suas abordagens, motivando estudantes e transformando o aprendizado em uma experiência significativa.

REFERÊNCIAS

- ALVES, Michélia Netto Acruchi, **Aprendizagem, socialização e diversão com jogos matemáticos** / Michélia Netto Acruchi Alves; Eline das Flores Victer - Duque de Caxias, RJ: UNIGRANRIO, 2022. Disponível em : [aprendizagem, socialização e diversão com jogos matemáticos \(capes.gov.br\)](https://capes.gov.br/aprendizagem-socializacao-e-diversao-com-jogos-matematicos). Acesso em: 14 de set. de 2024.
- ALVES, Rubem, **A alegria de ensinar**. 3. ed. São Paulo: Ars Poéticas, 1994.
- LIMA, Luciana Tener; SOVIERZOSKI, Hilda Helena. O Ensino de Botânica mediado pelo modelo híbrido de rotação por estações. **XIV EnPec**. Caldas Novas, 2023.
- MOREIRA, Jonathan Rosa; NASCIMENTO, Claudia Pinheiro; RIBEIRO, Jefferson Bruno Pereira. A Gamificação na Educação Profissional e Tecnológica: Estratégias e Impactos nas Metodologias Ativas. **Tecnologias em projeção**, v. 15, p. e1524TE05-e1524TE05, 2024;
- MOSCOVICI, Fela. **Equipes dão certo: a multiplicação do talento humano**. Editora José Olympio, 2018.
- MURR, Caroline Elisa, **Entendendo e aplicando a gamificação [recurso eletrônico] : o que é, para que serve, potencialidades e desafios** / Caroline Elisa Murr, Gabriel Ferrari. - Florianópolis: UFSC: UAB, 2020. Disponível em: [eBOOK-Gamificacao.pdf \(ufsc.br\)](https://ufsc.br/eBOOK-Gamificacao.pdf). Acesso em: 16 de set. de 2024.

CAPÍTULO 4

TERRITÓRIOS EDUCATIVOS: O ENSINO DE CIÊNCIAS NO MAPA DE ARAPIRACA

Janeide da Silva⁶

Resumo

Este capítulo aborda o impacto das aulas de campo na aprendizagem dos alunos de ciências da Escola de Ensino Fundamental Professor Lourenço de Almeida, em Arapiraca-AL. A pesquisa qualitativa exploratória visa compreender como essas experiências práticas influenciam a compreensão conceitual e o engajamento dos estudantes. Com base em metodologias ativas, as aulas de campo proporcionam uma conexão direta entre teoria e prática, favorecendo uma aprendizagem mais significativa e contextualizada. O estudo envolveu alunos do 6º, 7º e 9º anos, que participaram de visitas a locais como a Escola de Campo, a Universidade Federal de Alagoas e a Feira de Anatomia da Uninassau, Panetário e Sala de Aprendizagem Criativa. O percurso metodológico incluiu planejamento das visitas, preparação dos alunos e coleta de dados por meio de observação direta. A análise dos dados foi feita com base na metodologia de análise de conteúdo de Bardin. Os resultados indicam que as aulas de campo facilitam a aplicação prática dos conhecimentos, promovem a socialização de ideias e melhoram a relação dos alunos com o ambiente local. A pesquisa ressalta a relevância dessas atividades para o desenvolvimento integral dos estudantes e a promoção da aprendizagem contextualizada em ciências.

Palavras-chave: aulas de campo; aprendizagem significativa; metodologias ativas.

⁶ ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-7627-307X>; Secretaria Municipal de Educação, função docente, BRAZIL. E-mail: profjaneidesilva02@gmail.com

Todo o conteúdo expresso neste capítulo é de inteira responsabilidade do seu autor.

O autor autoriza a cessão de direitos autorais para publicação e a permissão para redistribuição

Abstract: This chapter addresses the impact of field trips on the learning of science students at Professor Lourenço de Almeida Elementary School in Arapiraca, AL. This exploratory qualitative research aims to understand how these practical experiences influence students' conceptual understanding and engagement. Based on active methodologies, field trips provide a direct connection between theory and practice, favoring more meaningful and contextualized learning. The study involved students from the 6th, 7th, and 9th grades, who participated in visits to places such as the Field School, the Federal University of Alagoas, the Uninassau Anatomy Fair, the Panetário, and the Creative Learning Room. The methodological approach included planning the visits, preparing the students, and collecting data through direct observation. Data analysis was based on Bardin's content analysis methodology. The results indicate that field trips facilitate the practical application of knowledge, promote the socialization of ideas, and improve students' relationship with the local environment. The research highlights the relevance of these activities for the integral development of students and the promotion of contextualized learning in science.

Keywords: field classes; meaningful learning; active methodologies.

INTRODUÇÃO

A utilização de metodologias ativas no ensino de ciências tem ganhado destaque nas discussões educacionais contemporâneas como uma estratégia eficaz para promover a participação ativa dos estudantes no processo de aprendizagem. Segundo Lima (2021), tais metodologias, ao envolver diretamente os educandos, contribuem para o desenvolvimento de habilidades críticas e reflexivas, tornando o aprendizado mais significativo. Dentre as metodologias ativas, as aulas de campo emergem como uma abordagem relevante ao proporcionar uma conexão direta entre o conhecimento teórico e a realidade concreta, facilitando a compreensão de conceitos abstratos e melhorando o desempenho dos alunos (Oliveira; Correia, 2013). A inserção do ensino em práticas cotidianas e o contato direto com o ambiente natural e social dos estudantes favorece uma aprendizagem mais contextualizada e engajadora, promovendo uma compreensão mais ampla e profunda dos fenômenos científicos.

Nesse contexto, o presente estudo tem como foco a integração com o uso de aulas de campo como estratégia para associar teoria e prática no

ensino de ciências. Este capítulo busca facilitar a aprendizagem dos conteúdos científicos e incentivar uma relação mais ativa e consciente dos alunos com o seu ambiente local. Partindo do problema de pesquisa que investiga “de que maneira as visitas de campo podem melhorar a compreensão dos alunos sobre os conteúdos no ensino de ciências?”, este trabalho objetiva analisar o impacto dessa abordagem para o desenvolvimento integral dos alunos, estimulando a observação, socialização das ideias e interação durante as atividades de campo, além de promover uma compreensão acerca do território onde vivem.

Para alcançar esses objetivos, o percurso metodológico do estudo será conduzido de maneira qualitativa, utilizando observação direta em visitas de campo previamente planejadas e realizadas com alunos dos 6º, 7º e 9º anos da Escola de Ensino Fundamental Professor Lourenço de Almeida, situada na comunidade Bálamo, município de Arapiraca-AL. A coleta de dados será analisada com base na análise de conteúdo proposta por Bardin (2011), buscando compreender como essas práticas pedagógicas influenciam o engajamento, a compreensão conceitual e a capacidade dos alunos de relacionar a teoria com a prática. A relevância deste estudo reside na potencialidade das aulas de campo para promover uma aprendizagem significativa e contextualizada no ensino de ciências, valorizando o território local como espaço educativo.

CONCEITO E IMPORTÂNCIA DAS METODOLOGIAS ATIVAS

A aprendizagem eficaz resulta de uma combinação equilibrada entre atividades práticas, desafios que estimulam o raciocínio crítico e a apresentação de informações de forma contextualizada. Nesse contexto, Moran (2015) destaca que as metodologias ativas podem ser consideradas um ponto de partida para o desenvolvimento de processos mais avançados, como a reflexão, a integração cognitiva, a generalização e a reelaboração de novas práticas.

As metodologias ativas, apesar de serem frequentemente associadas a inovações recentes, são abordagens educacionais antigas. Pichelota e Miranda (2019) apontam que elas foram debatidas e experimentadas por diversos educadores ao longo do século XX, e que atualmente estão mais presentes nas escolas do que a literatura costuma reconhecer. Essa perspectiva ressalta a continuidade e a relevância dessas práticas ao longo do tempo.

Pichelota e Miranda (2019) citam que existe uma grande variedade de metodologias ativas e apontam a Aprendizagem Baseada em Problemas; a metodologia de projeto; o estudo de caso; role-play; aula invertida; Design Thinking; ensino híbrido como as metodologias mais conhecidas no Brasil, mas apesar de serem muitas, todas têm um objetivo comum: envolver o aluno de maneira ativa no processo de ensino, posicionando-o como protagonista de sua própria aprendizagem. Moran (2015) corrobora essa visão ao afirmar que nas metodologias ativas, o aprendizado ocorre a partir de problemas e situações reais, semelhantes àqueles que os alunos enfrentarão em suas futuras carreiras, antecipando essas experiências durante o curso.

Almeida (2018) complementa essa visão ao afirmar que a metodologia ativa se caracteriza pela inter-relação entre educação, cultura, sociedade, política e escola, sendo implementada por meio de métodos criativos, centrados na participação ativa do aluno e com o objetivo de promover a aprendizagem. Ao integrar diferentes dimensões da vida social e educacional, essas metodologias buscam envolver o aluno em um processo mais profundo e significativo de aprendizado.

Por fim, Oliveira *et al.* (2020, p. 3) destacam a importância do papel do docente na aplicação dessas metodologias, afirmando que, para que as aulas sejam mais dinâmicas, atrativas e contextualizadas à realidade científica e tecnológica dos estudantes, é essencial que o professor compreenda e utilize efetivamente esses métodos. Dessa forma, o professor se torna um facilitador, capaz de adaptar as práticas pedagógicas às necessidades contemporâneas do ensino e aprendizagem.

AULAS DE CAMPO E OS ESPAÇOS FORMAIS E NÃO-FORMAIS DE ENSINO

As aulas de campo em Ciências, conforme define Fernandes (2007), referem-se a qualquer atividade que envolva o deslocamento dos alunos para ambientes fora das salas de aula. Elas são uma forma de metodologia ativa, reconhecida como aprendizagem experiencial. Pimentel (2007) enfatiza que esse tipo de aprendizagem valoriza a interação entre o indivíduo e a ação, utilizando experiências vividas como base para promover novas aprendizagens.

Viveiro e Diniz (2009) descrevem as aulas de campo como uma estratégia educacional que substitui a sala de aula por ambientes, naturais ou não, onde é possível estudar as relações entre os seres vivos, incluindo

a interação humana, além de explorar aspectos naturais, sociais, históricos e culturais. Essas aulas podem ocorrer em uma variedade de locais, como jardins, praças, museus, indústrias, áreas de preservação e bairros, abrangendo desde saídas rápidas nas proximidades da escola até viagens de vários dias. Esse contexto ressalta a importância de integrar espaços formais e não formais de ensino, pois a utilização de ambientes diversificados enriquece o processo de aprendizagem.

Jacobucci (2008) caracteriza o espaço formal como aquele que se refere à escola e suas dependências, como salas de aula e laboratórios, relacionados à educação formal regulamentada por lei. Em contrapartida, o espaço não formal inclui qualquer ambiente fora da escola onde atividades educativas podem ocorrer. Este último é subdividido em duas categorias: Instituições, que compreendem locais regulamentados como museus e zoológicos, que possuem equipe técnica, e Não-Instituições, que se referem a ambientes naturais ou urbanos, como teatros e praças, onde também podem ser realizadas práticas educativas.

Silva e Decache-Maia (2021) argumentam que os espaços não formais de educação em ciências têm promovido a popularização da ciência, atuando como uma ponte para a produção e disseminação do conhecimento científico. Os autores destacam que esses espaços, devido à sua função científica e educacional, oferecem atividades educativas a diversos públicos, engajando-os na aprendizagem de ciências de uma maneira que difere significativamente dos ambientes formais.

BENEFÍCIOS DAS AULAS DE CAMPO PARA A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

A utilização de espaços não formais no ensino de ciências tem mostrado resultados significativos para o desenvolvimento cognitivo dos alunos, permitindo a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos nas aulas. Segundo Rocha e Fachin-Terán (2010), esses espaços facilitam a experimentação e a aplicação de conceitos teóricos, promovendo um ganho cognitivo relevante.

Nesse contexto, a Educação em Ciências deve valorizar os espaços não formais como uma ferramenta pedagógica eficaz. Teixeira et al. (2012) destacam que esses ambientes possibilitam aos alunos ressignificar os saberes adquiridos em suas experiências cotidianas, promovendo a construção do conhecimento por meio da integração entre teoria e prática.

Essa abordagem favorece uma aprendizagem mais contextualizada e significativa, aumentando a retenção e compreensão dos conteúdos.

Muller e Goldschmide (2022) reforçam essa perspectiva ao apontar que o ensino de ciências se beneficia da utilização de diferentes espaços educativos, proporcionando uma aprendizagem mais prazerosa e conectada aos conteúdos formais do currículo escolar. Assim, o uso de espaços não formais é indicado como uma estratégia de diversificação das práticas escolares, estimulando o interesse e a curiosidade dos estudantes. Além disso, conforme Seniciato e Cavassan (2004), essa prática permite uma articulação mais eficiente dos conteúdos curriculares, reduzindo a fragmentação e consolidando conceitos através de experiências sensoriais e cognitivas.

Contudo, a realidade das escolas brasileiras apresenta desafios significativos, como a falta de infraestrutura adequada para o ensino de ciências. Muitas instituições não dispõem de laboratórios ou equipamentos específicos, dificultando a realização de experimentos e atividades práticas. Silva e Deccache-Maia (2021) ressaltam que a utilização de espaços não formais pode ser uma solução viável para contornar essa problemática, oferecendo locais apropriados para a realização de oficinas e experimentos que complementam o que é desenvolvido em sala de aula. Essa abordagem amplia o repertório de conhecimento dos alunos e proporciona um aprendizado mais lúdico, permitindo-lhes explorar a ciência de forma acessível e divertida.

Ademais, os espaços não formais de educação desempenham um papel crucial na promoção do conhecimento científico sobre temas diversos, como a natureza e suas interações com o ambiente. Segundo Silva e Deccache-Maia (2021), esses locais promovem uma compreensão mais ampla das transformações científicas e das interações ecológicas, auxiliando os alunos a construir uma visão integrada do mundo científico.

PERCURSO METODOLOGICO

O presente estudo configura-se como uma pesquisa qualitativa de natureza exploratória, com o objetivo de compreender o impacto das aulas de campo na aprendizagem dos alunos de ciências e seu entendimento sobre o território em que vivem. Segundo Minayo (2012), a pesquisa qualitativa é adequada para estudar significados, motivos, aspirações e valores, permitindo uma compreensão mais profunda do objeto de estudo.

O projeto foi realizado com alunos do 6º, 7º e 9º anos da Escola de Ensino Fundamental Professor Lourenço de Almeida, localizada às margens da rodovia AL-110, na comunidade Bálamo, município de Arapiraca-AL, durante o ano letivo de 2023. O projeto envolveu visitas a locais estratégicos relevantes para os conteúdos de ciências, incluindo à Escola de Campo, o Planetário, a Universidade Federal de Alagoas (UFAL), a Sala de Aprendizagem Criativa e a Feira de Anatomia da Uninassau.

O processo metodológico foi organizado nas seguintes etapas:

a) Planejamento e Agendamento: As visitas de campo foram previamente planejadas e agendadas pela professora responsável, com base nos conteúdos curriculares de ciências.

b) Preparação dos Alunos: Antes de cada visita, os alunos participaram de um momento de preparação onde foram explicados o propósito da visita, o local a ser visitado e os conteúdos teóricos relacionados. Discussões foram realizadas para ativar conhecimentos prévios e preparar os alunos para a observação crítica.

c) Autorização dos Responsáveis: Os responsáveis pelos alunos assinaram um termo de autorização para a participação nas visitas de campo, garantindo a conformidade ética e a segurança dos participantes.

COLETA DOS DADOS

Durante as visitas, empregou-se a técnica de observação direta para avaliar a compreensão conceitual dos alunos, seu nível de engajamento e a habilidade de relacionar teoria e prática. A análise dos dados coletados foi feita de forma qualitativa, utilizando-se a metodologia de análise de conteúdo proposta por Bardin (2011). Essa abordagem é particularmente adequada para interpretar as sutilezas das interações e dos comportamentos observados, possibilitando uma análise mais profunda sobre o impacto das atividades de campo no processo de aprendizagem.

A tabela 1 apresenta informações sobre os locais visitados, os conteúdos abordados, as datas das visitas, as turmas participantes e o número de alunos envolvidos em cada atividade.

Tabela 1. Distribuição das visitas de acordo com locais e turmas.

Local	Data	Turmas	Quant. de alunos	Principais conteúdos
Escola de Campo	21/06, 31/08 e 14/09	6º ano AB e 7º ano AB	100	Importância da conservação do solo e práticas agrícolas sustentáveis
UFAL	18/10	9º ano A	30	Anatomia e cuidados com a saúde
Feira de Anatomia da Uninassau	25/10	6º ano AB	70	Sistemas do corpo humano e alguns aspectos da saúde
Sala de aprendizagem criativa	04/12	9º ano B	30	Classificação dos seres vivos, evolução e anatomia humana
Planetário Municipal	12/12	6º ano AB	30	Sistema solar, astrônomos e astronautas importantes, constelações, nebulosas e outros objetos do universo

Fonte: Autora da pesquisa, 2023.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As aulas de campo proporcionaram um ambiente de aprendizagem dinâmico, fundamental para o desenvolvimento integral dos alunos. Ao explorar locais como a Escola de Campo, o Planetário Municipal, a UFAL, a Sala de Aprendizagem Criativa e a Feira de Anatomia, os estudantes demonstraram um aumento significativo no engajamento e entusiasmo em relação aos conteúdos de ciências.

ESCOLA DE CAMPO

As visitas à Escola de Campo ocorreram em três momentos com os alunos dos 6º e 7º anos, totalizando 100 participantes. Os temas explorados incluíram a importância da conservação do solo e práticas agrícolas sustentáveis. A exposição dos conteúdos foi realizada pelos professores do local, que conduziram os alunos em uma visita guiada e exploratória. Os estudantes aprenderam sobre a diversidade de hortaliças e plantas medicinais cultivadas ali, além de técnicas de plantio sustentável que não prejudicam o solo. Também levaram mudas para casa, conheceram métodos de compostagem e visitaram o galinheiro, aprendendo sobre a produção de ovos e os cuidados necessários para criar as aves.

Figura 1- Alunos visitando a escola de campo.



Fonte: Autor da pesquisa (2023)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS – UFAL

A visita à UFAL aconteceu no dia 18 de outubro com 30 alunos do 9º ano. Foi uma oportunidade valiosa para revisar conteúdos de anatomia e aprender sobre cuidados com a saúde. Os alunos de medicina e enfermagem conduziram a exposição em salas temáticas, abordando tópicos como anatomia humana, gravidez e parto.

Os visitantes também interagiram com os expositores, aprendendo técnicas de primeiros socorros e observando fungos e bactérias ao microscópio.

Figura 2- Alunos visitando a Universidade Federal de Alagoas - UFAL



Fonte: Autor da pesquisa (2023)

FEIRA DE ANATOMIA DA UNINASSAU

Esta visita ocorreu em 25 de outubro e contou com a participação de 75 alunos do 6º ano AB. A apresentação dos conteúdos foi conduzida por alunos do curso de enfermagem, que introduziram os estudantes à anatomia humana. Eles aprenderam sobre sistemas do corpo humano e alguns aspectos da saúde por meio de escuta ativa e interação com os expositores.

Figura 3 - Alunos visitando a feira de Anatomia da UNINASSAU



Fonte: Autor da pesquisa (2023)

SALA DE APRENDIZAGEM CRIATIVA

Realizada no dia 4 de dezembro, essa visita envolveu 30 alunos do 9º ano. Os alunos participaram de uma aula oferecida pelas professoras do local, organizada no formato de rotação por estações. Foram abordados temas como classificação dos seres vivos, evolução e anatomia humana, e os alunos tiveram a oportunidade de observar modelos e réplicas.

Figura 4 - Alunos visitando a sala de aprendizagem criativa



Fonte: Autor da pesquisa (2023)

PLANETÁRIO MUNICIPAL

A visita ao Planetário Municipal ocorreu no dia 12 de dezembro com 30 alunos do 6º ano. Serviu como uma revisão dos conteúdos da unidade "Terra e Universo".

Figura 5- Alunos visitando o Planetário



Fonte: Autor da pesquisa (2023)

A visita foi guiada por um dos professores do local, que explicou sobre o sistema solar, as diferenças entre os planetas, os movimentos da Terra, além de astrônomos e astronautas importantes. Na cúpula do planetário, os alunos observaram o céu noturno, conhecendo constelações, nebulosas e outros objetos do universo.

EDUCAÇÃO ALÉM DA SALA DE AULA

Essa experiência fora da sala de aula, aliada à ludicidade das atividades, favoreceu a associação entre aprendizagem e diversão, corroborando com os estudos de Lima (2021), Carvalho (2011) e Sasseron (2015) que destacam como atividades práticas aumentam a retenção de conhecimento e o interesse dos alunos. Como expressou um dos alunos após a visita ao planetário: *"Gostei de ver como o Sol parece se mover no céu, mas é a Terra que gira. Isso se chama movimento aparente, a professora já tinha falado na aula, mas lá ficou mais fácil de entender."* Esse tipo de observação mostra como as visitas ajudaram a concretizar conceitos teóricos, reforçando o aprendizado.

Além disso, as visitas estimularam a observação atenta, a socialização de ideias e a interação entre os estudantes. Observações diretas do professor indicaram que os alunos estavam mais propensos a fazer perguntas e levantar hipóteses, como o comentário feito por um dos estudantes ao examinar um coração de porco: *"Por que o coração de porco se parece tanto com o nosso coração? Será que isso significa que ele funciona da mesma forma?"*. Esse tipo de observação ativa promove uma aprendizagem significativa, fomentando o pensamento crítico. Fontannella e Meglhiorti (2016) e Almeida e Fachín-Teran (2011) apontam a curiosidade como um fator essencial para a aquisição de conhecimento, especialmente em espaços não-formais de ensino.

Momentos como a visita ao Planetário, onde foi possível relacionar conceitos teóricos de astronomia com a visualização prática de corpos celestes, fomentaram discussões colaborativas entre os estudantes, evidenciando o papel das aulas de campo no desenvolvimento do pensamento crítico, conforme destacado por Oliveira e Correia (2013).

Na Sala de Aprendizagem Criativa, por exemplo, os alunos se mostraram entusiasmados com os modelos e réplicas disponíveis: *"Gostei de ver as réplicas e modelos de animais e plantas. Dá para entender bem melhor o que a gente aprende nos livros."* Essas atividades de observação e experimentação prática ajudaram a esclarecer conteúdos abordados em

sala. Rost e Knuuttila (2018) destacam que modelos funcionam como “artefatos epistêmicos, ” permitindo aos alunos interpretar e entender conceitos abstratos, como aqueles que não podem ser observados diretamente. Esse tipo de abordagem ajuda os estudantes a internalizar informações complexas de modo mais significativo e prático, melhorando a retenção e a aplicabilidade dos conhecimentos adquiridos.

Outro objetivo importante do projeto foi aprofundar a percepção dos alunos sobre o território em que vivem, integrando essa perspectiva ao estudo das Ciências. As visitas à Escola de Campo e à UFAL incentivam os estudantes a observar mais atentamente o ambiente ao seu redor e a questionar como os conceitos científicos se aplicam ao cotidiano. Esse processo de observação levou a descobertas relevantes, como no comentário de uma aluna ao aprender sobre a formação dos ovos das galinhas: “*Gostei de entender como o ovo se forma dentro da galinha e como isso acontece!*” Esse tipo de aprendizagem contextualizado é essencial para desenvolver uma visão crítica e informada sobre o ambiente local.

Em pesquisas como as de Maffi *et al.* (2019), a contextualização no ensino de ciências é apresentada como fundamental para transformar o conteúdo em algo significativo, o que aumenta o interesse dos alunos e facilita sua participação ativa. Este tipo de abordagem permite que os estudantes estabeleçam conexões diretas entre os conceitos científicos e suas próprias experiências, ajudando-os a perceber as ciências como parte de seu mundo, o que enriquece seu entendimento e senso crítico

A integração entre teoria e prática, especialmente em aulas de ciências, é crucial para o desenvolvimento da compreensão dos alunos, como observado durante a visita à UFAL, onde os estudantes puderam observar micro-organismos no microscópio. Essa experiência prática reforça o aprendizado e permite que os alunos vejam a aplicação dos conceitos teóricos, como mencionado pelo aluno que destacou sua primeira experiência com o microscópio: “*Vimos muitas coisas legais, mas gostei mais do microscópio. Nunca tinha usado um microscópio! Gostei de ver as bactérias e fungos de pertinho e saber que elas ajudam na nossa saúde por exemplo.*” De acordo com Wannell e Yeigh (2014), o aprendizado ativo oferece aos alunos a oportunidade de se envolverem profundamente com os conteúdos, permitindo que eles construam seu próprio entendimento através da experiência prática. Isso está em consonância com a ideia de que metodologias ativas, como as que foram utilizadas nas atividades da

UFAL, facilitam a retenção de conhecimento, e fomentam a curiosidade e o engajamento dos alunos.

Além disso, essa abordagem prática está alinhada com o que Lima (2021) menciona sobre a importância das metodologias ativas para um aprendizado significativo. A interação direta com os materiais de estudo não apenas solidifica os conceitos teóricos, mas também incentiva os alunos a se tornarem aprendizes mais autônomos e críticos.

Embora os resultados sejam positivos, algumas áreas podem ser aprimoradas. Uma preparação mais detalhada dos alunos antes das visitas poderia aumentar o engajamento, e a inclusão de atividades de reflexão pós-visita, como debates ou projetos em grupo, ajudaria a consolidar o aprendizado como enfatizam Abreu e Borges-Nojosa (2018). Além disso, a realização de atividades pós-visita, como discussão e trabalhos em grupo, reforça a aprendizagem, tornando-a significativa e facilitando a aplicação prática dos conceitos teóricos, como discutem Cruz et al. (2022) ao enfatizar a importância dessas estratégias para facilitar a retenção do conhecimento e promover o desenvolvimento de habilidades essenciais como o trabalho em equipe e a responsabilidade compartilhada na resolução.

Apesar dos resultados positivos, algumas limitações devem ser consideradas. A análise baseou-se principalmente em observações qualitativas, o que limita a generalização dos resultados. Futuras pesquisas poderiam incluir dados quantitativos, como índices de retenção de conhecimento e níveis de engajamento, para complementar os achados. Segundo Altet (2017) ao incluir dados quantitativos, como índices de retenção e engajamento, é possível obter uma análise mais equilibrada e ampliar a validade dos resultados. Isso facilitaria a aplicação dos achados em diferentes contextos e proporcionaria uma visão mais objetiva do impacto de práticas como as aulas de campo. Além disso, a expansão do projeto para outros contextos educacionais e níveis de ensino pode proporcionar uma visão mais ampla do impacto das aulas de campo na aprendizagem de ciências.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo demonstrou o impacto das aulas de campo no ensino de ciências, evidenciando sua contribuição para a promoção de uma aprendizagem mais significativa, contextualizada e integrada. As experiências realizadas com os alunos da Escola de Ensino Fundamental

Professor Lourenço de Almeida, em Arapiraca, mostraram que o contato direto com o ambiente, aliado às práticas pedagógicas planejadas, amplia a compreensão conceitual e fortalece o engajamento dos estudantes.

As visitas a espaços formais e não-formais, permitiram aos alunos relacionar teoria e prática de maneira concreta, despertando curiosidade, senso crítico e maior interesse pelos conteúdos abordados. Além disso, as atividades proporcionaram momentos de socialização, troca de ideias e reflexão sobre o território local, elementos essenciais para o desenvolvimento integral dos discentes.

Entretanto, alguns desafios ainda precisam ser superados, como a necessidade de maior planejamento pré e pós-visita e a inclusão de metodologias complementares que estimulem a consolidação do aprendizado, como debates e projetos colaborativos. Futuras pesquisas poderiam ampliar esta abordagem, explorando dados quantitativos e qualitativos mais robustos, além de contemplar outros contextos educacionais e níveis de ensino.

Portanto, este trabalho reafirma a relevância das aulas de campo como uma estratégia pedagógica relevante, capaz de transformar a maneira como os alunos se relacionam com o conhecimento científico e com o mundo ao seu redor. A valorização do território como espaço educativo e o fortalecimento das metodologias ativas são caminhos promissores para o avanço da educação em ciências no Brasil.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, D. P.; FACHÍN-TERÁN, A.. **Aprendizagem significativa e seu uso em espaços não formais** . In: I Simpósio Internacional de Educação em Ciências na Amazônia - I SECAM , 20-23 set. 2011, Manaus. Anais [...]. Manaus: Universidade do Estado do Amazonas, 2011. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/268293350_aprendizagem_significativa_e_seu_uso_em_espacos_nao_formais. Acesso em 10 set. 2024.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 5. ed. Lisboa: Edições 70, 2011.
- CRUZ, E. C. *et al.* Visita técnica como estratégia de ensino e aprendizagem. **Revista Mais Educação**, São Caetano do Sul, v. 5, ed. 4, pág. 994-1003, 5 jul. 2022. DOI : <https://doi.org/10.51778/2595-9611.v5i5> . Disponível em : <https://www.revistamaiseducacao.com/artigosv5-n5-julho-2022/84> . Acesso em: 30 out. 2024.
- FERNANDES, J. A. B. **Você vê essa adaptação? Uma aula de campo em ciências entre o retórico e o empírico**. 2007. 326 pág. Tese (Doutorado em

Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

FONTANELLA, D. F.; MEGLHIORATTI, F. A. Educação em Astronomia: contribuições de um curso de formação de professores em um espaço não formal de aprendizagem. **Revista Eletrônica de Educação**, [s. l.], v. 10, ed. 1, p. 234-248, 2016. DOI <http://dx.doi.org/10.14244/198271991314>. Disponível em: <https://books.scielo.org/id/5wxg8>. Acesso em: 30 out. 2024.

JACOBUCI, D.F.C. Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica. **Revista Brasileira de Educação**, v. 22, p. 89-100, 2023. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/ldb.pdf>. Acesso em: 14 dez. 2023.

LIMA, M.R. Metodologias Ativas no Ensino de Ciências: um caminho para o engajamento e aprendizagem significativa. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências**, v. 2, pág. 45-67, 2021.

MAFFI, C. *et al.* A contextualização na aprendizagem: percepções de docentes de ciências e matemática. **Revista Conhecimento Online**, [s.l], v. 11, pág. 75-92, 2019. Disponível em: <https://repositorio.pucrs.br/dspace/handle/10923/15022>. Acesso em: 30 out. 2024.

Minayo, M.C.S. Análise qualitativa: teoria, passos e fidedignidade. **Ciência & Saúde Coletiva**, 16(3), 621-628. doi:10.1590/S1413-81232011000300007. 2011

MORAN, J.M; MASETTO, M.T; BEHRENS, M.A **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 21. ed. Campinas, SP: Papirus, 2013.

MÜLLER, D. D. R.; GOLDSCHMIDT, A. I. Espaços não formais no ensino de ciências: análise cienciométrica de produções acadêmicas nacionais de teses e dissertações (2011-2020). **ACTIO**, Curitiba, v. 1, pág. 1-26, jan./abr. 2022. Disponível em: <https://revistas.utfpr.edu.br/actio/article/view/15029>. Acesso em: 10 set 2024.

NARDI, R. (Org.). **Ensino de ciências e matemática**, I: temas sobre a formação de professores [online]. São Paulo: Editora UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009. 258 p. ISBN 978-85-7983-004-4. Disponível em: SciELO Livros. Acesso em: 17. Set.2024

OLIVEIRA, C.S.; CORREIA, L.F. A importância das aulas de campo no ensino de ciências naturais. **Revista de Educação Ambiental**, v. 1, pág. 123-135, 2013.

OLIVEIRA, E.N. S. *et al.* Aplicação de uma proposta pedagógica no Bosque da Ciência do Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia, Manaus, Amazonas, Brasil. **Revista Prática Docente**, v. 1, pág. 121-138, 2020.

PIMENTEL, A. A teoria da aprendizagem experiencial como alicerce de estudos sobre desenvolvimento profissional. **Estudos de Psicologia**, [s.l], v. 2,

- pág. 159-168, 2007. ISSN: 1413-294X. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=26112208>. Acesso em: 30 out. 2024.
- PISCHETOLA, M.; MIRANDA, L. T. **Metodologias ativas: uma solução simples para um problema complexo?** Educação e Cultura Contemporânea, v. 43, pág. 1-30, abril. 2019. DOI: 10.5935/2238-1279.20190003. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/332706275_Metodologias_ativas_uma_solucao_simples_para_um_problema_complexo. Acesso em: 10 set. 2024.
- ROCHA, S. C. B.; TERÁN, A. F. **O uso do espaço não-formal como estratégia para o ensino de ciências.** Manaus: UEA Edições, 2010.
- ROST, M.; KNUUTTILA, T. Modelos como artefatos epistêmicos para o raciocínio científico na pesquisa em educação científica. **Education Sciences**, [sl], v. 12, ed. 4, p. 279, 2022. DOI: <https://doi.org/10.3390/educsci12040276>. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2227-7102/12/4/276>. Acesso em: 30 out. 2024.
- SENICIATO, T.; CAVASSAN, O. Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagem em ciências: um estudo com alunos do ensino fundamental. **Ciência & Educação**, v. 1, pág. 133-147, 2004.
- SILVA, T. D. M.; DECCACHE-MAIA, E. Museus e centros de ciências itinerantes do estado do Rio de Janeiro: interiorizando o conhecimento científico. **ACTIO**, Curitiba, v. 2, pág. 1-23, maio/ago. 2021.
- TEIXEIRA, H.B *et. al.* A inteligência naturalista e a educação em espaços não formais: um novo caminho para uma educação científica. **Revista Areté**, v. 9, pág. 55-66, 2012.
- WHANNELL, R.; YEIGH, T. **Teoria e prática na educação científica.** Em: Woolcott G, Whannell R, eds. Ensino de ciências secundárias: teoria e prática. Cambridge University Press; 2017:45-72. Disponível em: <https://www.cambridge.org>. Acesso em: 10 set. 2024.

CAPÍTULO 5

TECOMA STANS (L.) JUSS. EX KUNTH: REGISTROS FOTOGRÁFICOS COMO ALTERNATIVA PARA EXSICATAS NA EDUCAÇÃO.

Joyce Ellen da Silva Santos⁷;

Chryslane Barbosa da Silva⁸;

Dácio Rocha Brito⁹;

Janaína Kivia Alves Lima¹⁰.

Resumo: As plantas constituem uma grande diversidade de espécies no planeta e são usadas de diversas formas. Na ornamentação das cidades a espécie *Tecoma stans* (L.) Juss ex. Kenth (ipêzinho) é bastante utilizada. Sabendo disso é indispensável o estudo sobre esses seres vegetais, entretanto esse aprendizado pode ser enfadonho, pois o processo de ensino de conteúdos de botânica ocorre de forma descritiva, pouco despertando o interesse do aluno, assim é essencial ferramentas que ajudem nos estudos das plantas. Um material indispensável para o estudo das plantas são os herbários, que contém, entre outras, uma coleção de espécimes de plantas, em exsicatas, que são compostas de partes de plantas secas. No entanto, há certa dificuldade em se manter os herbários e exsicatas, principalmente pela presença de fungos e insetos. Uma das alternativas para minimizar esses problemas é a confecção de pranchas botânicas com imagens de espécies de plantas. Pensando nisso, objetivou-se produzir pranchas botânicas da *Tecoma stans* (L.) Juss ex. Kenth, contendo imagens de seus órgãos, em substituição às exsicatas, facilitando o estudo de botânica e disponibilizando à comunidade informações sobre a espécie. Logo, obteve-

⁷ 0000-0003-0299-3889; Universidade Estadual de Alagoas, discente, Brazil, E-mail: joyce.santos@alunos.uneal.edu.br

⁸ ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8208-8031>; SEDUC-AL/Docente de Biologia, Brazil. E-mail: chrys.barbosa.silva30@gmail.com

⁹ ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6684-2759>; Professor Titular da Universidade Estadual de Alagoas, Brazil. E-mail: dacio@uneal.edu.br

¹⁰ ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2271-4026>; Universidade Federal de Alagoas – UFAL/ Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Rede Nordeste de Ensino - Renoen, Brazil, E-mail: luciana.lima@cedu.ufal.br

Todo o conteúdo expresso neste capítulo é de inteira responsabilidade dos seus autores.

Os autores autorizam a cessão de direitos autorais para publicação e a permissão para redistribuição.

se materiais didáticos ricos em imagens que contribuem para o estudo das plantas.

Palavras-chave: Catálogos; fotografia; Ciências.

Abstract: Plants constitute a great diversity of species on the planet and are used in different ways. In the decoration of cities, the species *Tecoma stans* (L.) Juss ex. Kenth (ipêzinho) is widely used. Knowing this, it is essential to study these plant beings, however this learning process can be boring, since the process of teaching botany content occurs in a descriptive way, not arousing the student's interest, so tools that help in the study of plants are essential. An indispensable material for the study of plants are herbariums, which contain, among others, a collection of plant specimens, in exsiccates, which are composed of dried plant parts. However, there is some difficulty in maintaining herbaria and specimens, mainly due to the presence of fungi and insects. One of the alternatives to minimize these problems is to make botanical boards with images of plant species. Thinking about it, the objective was to produce botanical plates of *Tecoma stans* (L.) Juss ex. Kenth, containing images of its organs, replacing the specimens, facilitating the study of botany and providing the community with information about the species. Soon, didactic materials rich in images that contribute to the study of plants were obtained.

Keywords: Catalogs; photography; Science.

INTRODUÇÃO

O estudo das plantas desempenha um papel crucial na compreensão da biodiversidade e na promoção de práticas sustentáveis, considerando a vasta diversidade vegetal presente no Brasil, que conta com cerca de 46.000 espécies catalogadas (Tuler *et al.*, 2019). Contudo, o ensino de botânica muitas vezes se revela desafiador, sendo caracterizado por metodologias descritivas que pouco despertam o interesse dos alunos.

Nesse contexto, surge uma problemática: como superar os desafios do ensino de botânica tradicional, utilizando recursos alternativos que promovam maior engajamento e compreensão dos estudantes? Este trabalho se justifica pela necessidade de explorar estratégias inovadoras e acessíveis que possam substituir ou complementar as exsiccatas,

amplamente utilizadas, mas cuja preservação é dificultada por problemas como infestações por pragas (Monteiro; Siani, 2009).

O objetivo deste estudo é produzir pranchas botânicas baseadas em registros fotográficos detalhados da espécie *Tecoma stans* (L.) Juss ex. Kunth, popularmente conhecida como ipêzinho, visando facilitar o ensino de botânica e disponibilizar um material didático visual de qualidade para a comunidade acadêmica e educacional.

Para alcançar esses objetivos, adotou-se uma abordagem prática e tecnológica, com a coleta de materiais vegetais e o uso de ferramentas digitais para a criação das pranchas. A pesquisa foi realizada no Núcleo de Pesquisa e Estudos Botânicos (NEB), no campus da Universidade Estadual de Alagoas, onde métodos como fotografia de alta resolução e edição digital foram aplicados para gerar representações fidedignas dos órgãos da planta. A metodologia combina práticas tradicionais da botânica com inovações tecnológicas, promovendo um ensino mais dinâmico e acessível.

DIVERSIDADE VEGETAL E RECURSOS DIDÁTICOS NO ENSINO DE BOTÂNICA

O Brasil tem uma grande diversidade de espécies vegetais, contendo aproximadamente 46.000 espécies de plantas catalogadas, estas são de extrema importância para a vida e manutenção do planeta terra, além de serem responsáveis pelo controle de temperatura garantindo oxigênio e servindo como alimento e abrigo para diversos animais, podendo ainda viver em ambiente aquático, terrestre ou aéreo, quando presos a outros vegetais (Tuler *et al*, 2019).

Considerando a grande diversidade vegetal é imprescindível a necessidade de estudar e conhecer a morfologia e fisiologia. Segundo Rodrigues *et al* (2015) esses conhecimentos são importantes para que se possa compreender a problemas atuais como, assim como também as relações filogenéticas entre as diferentes plantas agrupadas dentro de um sistema de classificação científica.

Uma das espécies bastante conhecida é ipê-amarelo-de-jardim *Tecoma stans* (L.) Juss ex. Kunth, conhecida na região de Arapiraca como ipêzinho. É uma planta da família Bignoniaceae, é uma espécie arbórea oriunda dos Estados Unidos e do México, por ser uma planta com flores belas é bastante usada como a jardinagem e como ornamentos em grandes centros urbanos e apresenta crescimento rápido (Bredow, 2007). Trata-se de uma árvore ornamental com altura variando entre cinco e sete metros,

nativa das Américas e das Antilhas. Apresenta uma rápida disseminação espontânea e descontrolada em algumas regiões. Essa espécie produz anualmente uma grande quantidade de sementes, o que facilita sua multiplicação. Sua reprodução ocorre tanto por sementes quanto por fragmentos de caules e raízes, caracterizando-se pelo crescimento vigoroso e pela brotação rápida e intensa (Biond *et al.*, 2008).

A dispersão dessa planta se dá por meio do vento, da água e também pela ação humana (Renó, 2004). Em algumas regiões do país, é considerada subespontânea e classificada como planta daninha de pastagens. De acordo com Ziller (2001), é vista como uma espécie invasora no território nacional. Essa planta pode ser encontrada em diferentes estados do Brasil (Bredow *et al.*, 2004).

Por outro lado, levando em conta a importância de se conhecer os órgãos das plantas, sendo necessário que haja materiais que ajudem nessa questão, e um deles são as exsicatas. Exsicatas são partes de plantas que passaram por um processo de desidratação, e conseqüentemente ficaram secas e posteriormente foram montadas, são usadas para fins didáticos ou não (Silva *et al.*, 2019). Essas exsicatas são guardadas em locais chamados de herbários.

De acordo com Lopes *et al.* (2023), herbário pode ser caracterizado como uma coleção de amostras de espécimes de plantas ou fungos, um material preservado para fins científicos. Cada exemplar possui uma identificação, como local da coleta por exemplo. Nessas coleções possuem dados que podem ser usados em diversos ramos científicos, também são úteis como fonte de consultoria sobre espécimes de plantas (Silva; Carvalho; Baumgratz, 2001).

Embora essas coleções sejam indispensáveis para se conhecer espécies vegetais, existem diversos fatores que dificultam a permanência desses materiais, como a presença de pragas, por exemplo. As principais pragas que afetam esses acervos são os insetos, que são extremamente difíceis de serem controlados, para isso é preciso manter um procedimento estéril durante a preparação da exsicata até que ela entre no herbário (Monteiro; Siani, 2009).

Uma das possíveis alternativas para substituir exsicatas poderia ser o uso de registros fotográficos e ou escaneamento de seus órgãos vegetais. Segundo Silva e Aoyama (2022) o uso de fotografia pode contribuir para construção e consolidação do conhecimento vegetal. Sendo usada como substitutos das exsicatas, durando mais tempo por não atrair pragas e, conseqüentemente, sendo mais fáceis de cuidar.

Considerando ser fundamental o uso de recursos didáticos que facilitem o ensino e que seja facilmente acessível pode contribuir com o ensino da botânica mais dinâmico, produziu-se placas botânicas com os órgãos da espécie *Tecoma stans* (L.) Juss ex. Kunth. Utilizou-se câmera fotográfica, aplicativos entre outros, buscando a construção de materiais de qualidade e permitindo fácil acesso aos interessados. Espera-se que o material produzido, a partir do estudo em tela, possa contribuir com pesquisadores, professores, alunos e comunidade, facilitando o conhecimento do reino vegetal.

ASPECTOS METODOLÓGICOS

A abordagem metodológica utilizada neste estudo é qualitativa, com foco exploratório, buscando compreender os impactos e as possibilidades do uso de recursos didáticos alternativos no ensino de botânica. Segundo Minayo (2012), a pesquisa qualitativa permite uma análise de significados e relações, sendo particularmente adequada para estudos que envolvem práticas educacionais.

Para a coleta de dados, adotaram-se estratégias práticas, como a captura de imagens detalhadas de órgãos vegetais, utilizando-se câmeras digitais, conforme recomendado por Spencer (1980), que destaca a fotografia como uma ferramenta não verbal relevante na consolidação de conhecimentos científicos.

O processo envolveu ainda a edição e formatação das imagens, conforme descrito por Monteiro e Siani (2009), que ressaltam a importância de cuidados específicos no manejo e preservação de materiais botânicos para fins didáticos e científicos.

O trabalho foi realizado no Núcleo de Pesquisa e Estudos Botânicos - NEB, onde encontra-se o Laboratório de Botânica do Campus I da Universidade Estadual de Alagoas, no ano de 2023, com materiais obtidos na avenida Ceci Cunha Arapiraca, Alagoas. Selecionou-se a espécie *Tecoma stans* (L.) Juss ex. *Kenth*, conhecida como ipêzinho, e também em outras regiões como ipê-de-jardim. Trata-se de uma espécie arbustiva usada como planta ornamental no local.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletados flores, frutos e folhas, utilizando-se uma tesoura de poda para retirada desses órgãos. Para os registros fotográficos, foi utilizado um tecido preto como pano de fundo durante a captura das

imagens, e assim melhor destacar as cores e as características da espécie. Utilizou-se a Câmera Digital Canon EOS Rebel, com a lente Canon EF 50mm f/1.4 USM para coleta das imagens dos órgãos vegetais, separadamente, buscando-se mostrar detalhadamente cada um deles (Figura 1). Durante a realização das fotos, foi utilizado um paquímetro digital para medir o comprimento de cada órgão vegetal (Figura 2). Foram tiradas fotos das folhas na parte superior e inferior, dos frutos, das sementes e das flores, destacando os órgãos reprodutores.

Figura 1: Registro fotográfico com a câmera Canon EOS Rebel.



Fonte: Autor, 2023

Figura 2: Uso do paquímetro para medição.

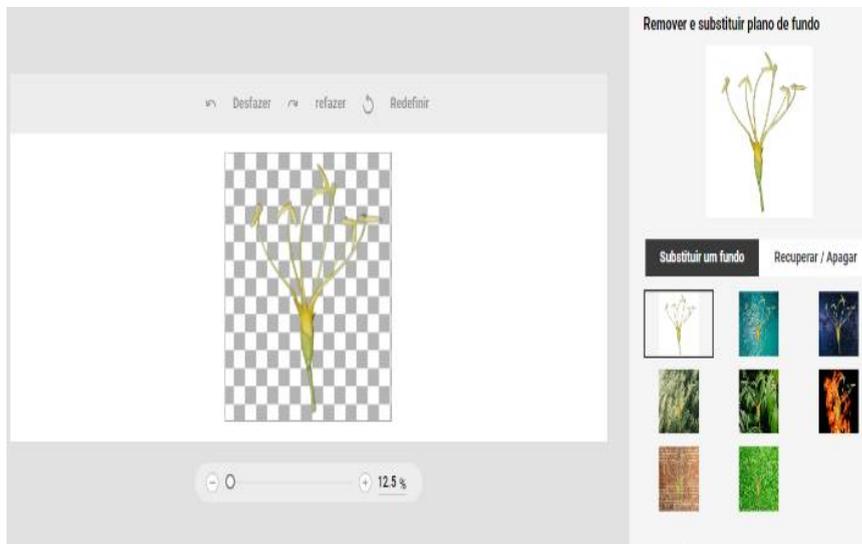


Fonte: Autor, 2023

A planta selecionada para esse trabalho é comumente encontrada na região de Alagoas, sendo uma planta arbustiva e usada para diversos fins, como por exemplo, jardinagem. Assim, produziu-se pranchas fotográficas em que se pode ver detalhes dos órgãos da planta, pois, segundo Spencer 1980, a fotografia por se tratar de uma linguagem não verbal, ajuda bastante em pesquisas teóricas e contribui muito em descobertas científicas, e se registradas de outra maneira, essas informações capturadas não teriam a mesma qualificação

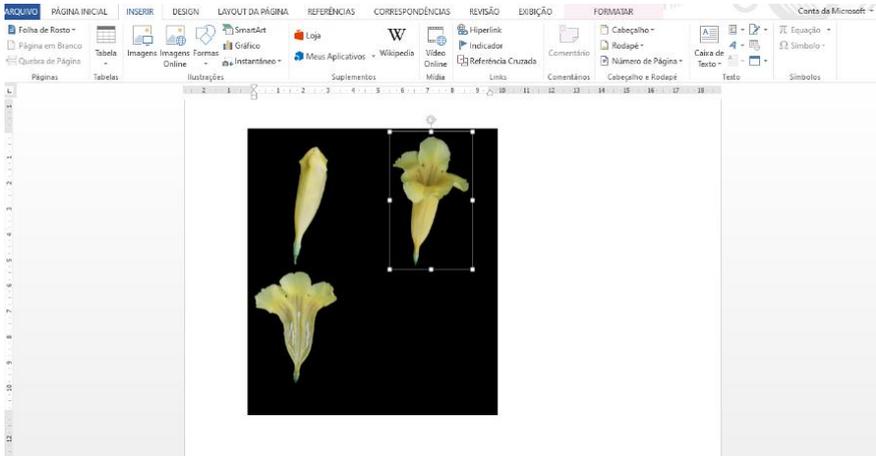
Após a realização das fotografias foram retiradas as imagens do pano preto de fundo usando o aplicativo EnPixio Photo Editor, salvando-as no formato PNG, não houve tratamentos de cores (Figura 3). Para a produção de cada prancha, ou seja, de cada placa botânica com imagens fidedignas dos órgãos vegetais, fez-se montagem usando o Word da Microsoft® (Figura 4), onde, ao final, foi adicionado a escala em centímetros de cada um dos órgãos presentes nas pranchas botânicas. Focou-se em órgãos vegetais que podem facilitar o conhecimento desses órgãos e a identificação da espécie, sem perder de vista a ideia da proposta, que é a produção de material alternativo para as exsicatas.

Figura 3: Uso do aplicativo EnPixio Photo Editor e salvando a imagem no formato PNG.



Fonte: Autoria própria, 2023

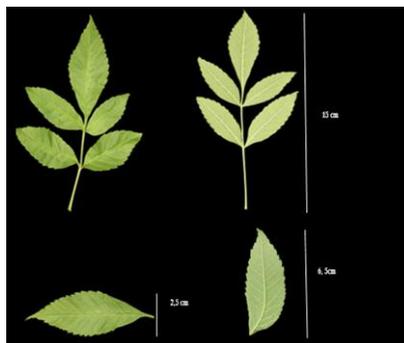
Figura 4: Uso do Word para realização das pranchas.



Fonte: Autoria própria, 2023.

As folhas são compostas, imparipenadas, contendo 5 folíolos, sendo 4 dispostos em dupla alternadamente e 1 compondo a parte apical da folha, sendo os folíolos de cores verdes, bordas serrilhadas, forma do ápice lanceolada, medindo aproximadamente 6,5 cm de comprimento e 2,5 de largura. Esses dados são semelhantes aos encontrados por Bredow (2007), que acrescenta ter os pecíolos de 1 a 9cm de comprimento e são frequentemente com pilosidade nos veios secundários e principal.

Figura 5: Prancha botânica contendo detalhes das folhas.



Fonte: Autoria própria, 2023

Observou-se flores com comprimento em torno de 7,5 cm, pode ser observado, também, flor gamopétala, ou seja, as pétalas são unidas entre si, a corola possui aproximadamente 4 cm. Os órgãos reprodutivos encontrados protegidos pelas pétalas soldadas, unidas, possuem aproximadamente 4,5 cm de comprimento. Notou-se que existem 5 estames formando o androceu e 1 pistilo formando o gineceu, sendo os estômatos completo com estilo e antera, contendo estes uma grande quantidade de pólen.

Enquanto o pistilo é formado por um estigma bifido, estiole e ovário. Esses resultados são semelhantes aos encontrados por Silva *et al* (2007), que citam, entre outras coisas, a existência de antera contendo pólen, estilete e estigma bifido, corola gamopétala, e a presença de pedúnculo formado por sépalas, possuindo a cor amarela vistosa e brilhante com odor mais acentuado. Na região mediana ventral das pétalas de flores recém-abertas, especialmente no local dos guias de néctar, possui osmóforo, que nada mais é do que uma glândula que produz substâncias que produzem o perfume das flores que atrai o agente polinizador.

Figura 6: Prancha botânica contendo detalhes da flor



Fonte: Autoria própria, 2023

Na figura 8, pode-se ver frutos do tipo seco e deiscente, que abre espontaneamente quando as sementes já estão amadurecidas, facilitando a disseminação das sementes aladas, com abertura por fendas longitudinais, com o epicarpo, parte mais externa do fruto que corresponde a casca, com a colocação verde quando são jovens e quando amadurecem adquirem a cor marrom, que tem função de proteger as sementes em desenvolvimento. O fruto possui aproximadamente de 15 cm de comprimento, já as sementes da espécie possuem aproximadamente 6 mm. É um fruto polispémico, possuindo diversas sementes em um único fruto. Corroborando com esses resultados Renó *et al* (2007) citam que quando os frutos estão secos, ocorre uma ruptura do septo na região de inserção com o pericarpo, liberando as sementes, possuindo sementes aladas com núcleo seminífero central, ala e hilo, de aproximadamente 5 mm.

Figura 7: Prancha botânica com detalhes do fruto e semente.



Fonte: Autoria própria, 2023

Cabe lembrar a importância da caracterização da espécie no presente trabalho, entretanto o foco principal é a produção de pranchas botânicas objetivando substituir exsicatas. Por outro lado, apesar da possibilidade do uso de exsicatas no ensino, nota-se que existem dificuldades e mantê-las, por isso, Alves Vieira *et al* (2019) cita que umas

das maneiras para superar essa barreira é a digitalização desses acervos, transformando esse material físico em um material digital. No entanto, essas imagens disponibilizadas são fotografias de exsicatas físicas já existente e não de órgãos vegetais em boas condições e com imagens de qualidade. Com o presente trabalho fez-se pranchas botânicas com imagens nítidas e de fácil observação dos órgãos vegetais.

Os resultados obtidos neste estudo reforçam a importância de estratégias inovadoras no ensino de botânica. A confecção de pranchas botânicas baseadas em registros fotográficos de *Tecoma stans* (L.) Juss ex. Kunth demonstrou ser uma alternativa acertada às exsicatas tradicionais, principalmente devido à durabilidade, acessibilidade e capacidade de representar com clareza os órgãos vegetais. Estudos como o de Silva e Aoyama (2022) corroboram esta abordagem, apontando que o uso de imagens detalhadas facilita a assimilação de conceitos e promove maior engajamento dos alunos em conteúdos considerados tradicionalmente difíceis.

Além disso, a metodologia utilizada demonstrou ser economicamente viável, exigindo recursos simples, como câmeras digitais e softwares de edição, o que está em consonância com as diretrizes apontadas por Monteiro e Siani (2009) para minimizar as dificuldades de manutenção de herbários físicos. Os registros fotográficos permitiram não apenas substituir as exsicatas, mas também apresentar detalhes anatômicos e morfológicos que são difíceis de observar em espécimes desidratados, conforme já destacado por Spencer (1980).

Outro aspecto relevante é a aplicabilidade dessas pranchas botânicas para diferentes públicos, desde estudantes do ensino básico até pesquisadores acadêmicos, promovendo o conhecimento de maneira interdisciplinar. O uso de ferramentas tecnológicas como a fotografia digital facilita a contextualização dos conteúdos, tornando-os mais acessíveis e atrativos, alinhando-se às metodologias ativas descritas por Lima (2021). No entanto, é importante reconhecer que, apesar das vantagens apresentadas, as pranchas não oferecem a experiência sensorial completa proporcionada por exsicatas, como odor, textura e a possibilidade de análises bioquímicas, o que limita seu uso em estudos mais avançados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados deste estudo evidenciam que a produção de pranchas botânicas baseadas em registros fotográficos constitui uma alternativa didática valiosa no ensino de botânica, visto que além de contornar os desafios associados à manutenção de herbários físicos, como a infestação por pragas, esse recurso se mostra economicamente acessível e de fácil aplicação em diferentes contextos educacionais. A clareza visual e a durabilidade das imagens contribuem para o engajamento dos estudantes, ampliando sua compreensão sobre a morfologia e fisiologia vegetal.

Apesar das limitações, como a ausência de experiências sensoriais e a impossibilidade de análises mais complexas, as pranchas botânicas complementam o ensino tradicional ao oferecer uma solução prática e inovadora. Futuras pesquisas podem explorar a integração dessas pranchas com outros recursos, como modelos tridimensionais e realidade aumentada, para potencializar ainda mais o aprendizado em botânica. Assim, este trabalho reafirma a relevância de metodologias que aliam ciência e tecnologia para superar desafios históricos no ensino de ciências, tornando-o mais dinâmico, acessível e significativo para diferentes públicos.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, A. C. R. É. A. S. L. **Anatomia Vegetal**. Universidade Federal de Santa Catarina, 2015. Disponível em: <https://antigo.uab.ufsc.br/biologia/files/2020/08/Anatomia-Vegetal.pdf>. Acesso em: 06 dez. 2024.
- ALVES VIEIRA, L. L.; DE SOUZA, H. J. R.; FURTADO, C. M. A digitalização de quatro herbários da Amazônia e seus equipamentos, processos e atual situação. **Heringeriana**, v. 12, n. 1, p. 20–27, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.17648/heringeriana.v12i1.917847>. Acesso em: 06 dez. 2024.
- BIONDI, D.; BREDOW, E. A.; LEAL, L. Influência do diâmetro de estacas no enraizamento de *Tecoma stans* (L.) Juss. ex Kunth. **Semina. Ciências Agrárias**, v. 29, n. 2, p. 277, 2008.
- BREDOW, E. A. **Atributos do solo em áreas de ocorrência de Tecoma stans (L.) Juss. ex Kunth (Bignoniaceae) do estado do Paraná**. 2007.

Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007.

BREDOW, E. A.; PEDROSA-MACEDO, J. H.; VITORINO, M. D. Amarelinho *Tecoma stans* (L.) Jussie ex Kunth (Bignoniaceae) – uma ornamental multiuso ou uma plástica invasora. In: BRACCINI, E. R. P. **Princípios e rudimentos do controle biológico de plantas: coletânea**. Curitiba: UFPR, 2004. p. 51–99.

LOPES, B. M.; MARTELLO, C.; FANFA, M. de S.; TEIXEIRA, M. do R. F. Herbários como ferramenta para as aulas de Biologia: uma revisão bibliográfica. **Revista Triângulo**, v. 15, n. 3, p. 154–170, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.18554/rt.v15i3.5797>.

MINAYO, M. C. de S. Análise qualitativa: teoria, passos e fidedignidade. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 16, n. 3, p. 621–628, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-81232011000300007>. Acesso em: 06 dez. 2024.

MONTEIRO, S. S.; SIANI, A. C. A conservação de exsicatas em herbários: contribuição ao manejo e preservação. **Revista Fitos**, v. 4, n. 2, p. 24–37, 2009.

RENÓ, L. R.; MOSCHETA, I. S.; BRACCINI, A. de L. e. Morfo-anatomia do fruto e semente de amarelinho (*Tecoma stans* (L.) Kunth - Bignoniaceae). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 29, n. 3, p. 18–30, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0101-31222007000300003>.

SILVA, C. I.; AUGUSTO, S. C.; SOFIA, S. H.; MOSCHETA, I. S. Diversidade de abelhas em *Tecoma stans* (L.) Kunth (Bignoniaceae): importância na polinização e produção de frutos. **Neotropical Entomology**, v. 36, n. 3, p. 331–341, 2007.

SILVA, J. J. L.; CAVALCANTE, F. L. P.; XAVIER, V. F.; GOUVEIA, L. D. F. P. Produção de exsicatas como auxílio para o ensino de botânica na escola. **Conexões - Ciência e Tecnologia**, v. 13, n. 1, p. 30, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.21439/conexoes.v13i1.1488>.

SILVA, V. T. D. A.; AOYAMA, E. M. A. Imagem e educação: uso da fotografia no processo de ensino-aprendizagem de botânica. **Revista Entreideias Educação Cultura e Sociedade**, v. 11, n. 2, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.9771/re.v11i2.38521>.

SPENCER, D. **Color photography in practice**. 2. ed. Londres: Iliffe & Sons, 1980.

CAPÍTULO 6

CIÊNCIA EM SALA DE AULA: O PAPEL DA FORMAÇÃO CONTINUADA NO LETRAMENTO CIENTÍFICO

*Luciana Tener Lima¹¹;
Janaína Kívia Alves de Lima¹²;
Janice Gomes Cavalcante¹³;
Amanda Raquel de Oliveira Lima¹⁴.*

RESUMO

Partindo da crescente demanda por práticas pedagógicas que promovam a articulação entre ciência, sociedade e cidadania, o estudo identifica lacunas na formação docente, como a falta de recursos didáticos e estratégias pedagógicas contextualizadas. O objetivo geral foi discutir como a formação continuada pode integrar práticas de divulgação científica ao letramento científico. Especificamente, buscou-se analisar práticas formativas, investigar desafios enfrentados por professores e propor estratégias pedagógicas. Com abordagem qualitativa e natureza exploratório-descritiva, o estudo incluiu análise documental e entrevistas com cinco professores e duas formadoras. Os resultados mostram avanços nas práticas docentes, como o uso de textos científicos e atividades investigativas, mas apontam limitações, como resistência dos alunos e insuficiência de recursos. As formadoras destacaram a importância da

¹¹ ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2271-4026>; Universidade Federal de Alagoas – UFAL/ Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Rede Nordeste de Ensino - Renoen, BRAZIL, E-mail: luciana.lima@cedu.ufal.br

¹² ORCID: 0000-0001-8319-5568;; Secretaria Municipal de Educação de Arapiraca; Núcleo de Desenvolvimento Científico; Brazil. E-mail: janaina.arapiraca@educacao.al.gov.br

¹³ ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1931-7174>; Secretaria Municipal de Educação de Arapiraca; Núcleo de Desenvolvimento Científico; Email: janice.cavalcante@educacao.al.gov.br

¹⁴ ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-8490-9805>; Secretaria Municipal de Educação de Arapiraca/Professora e Assistente de Projetos e Divulgação Científica, Brazil. E-mail: amanda.lima@arapiraca.ufal.br

Todo o conteúdo expresso neste capítulo é de inteira responsabilidade do seu autor.

O autor autoriza a cessão de direitos autorais para publicação e a permissão para redistribuição

integração entre teoria e prática, com resultados positivos em sala de aula, especialmente no engajamento dos estudantes. Conclui-se que a formação continuada contribui para o letramento científico, mas sua efetividade depende de políticas públicas que garantam suporte material e formação continuada de qualidade.

Palavras-Chave: Competências críticas. Contextualização pedagógica. Divulgação científica.

Abstract: Based on the growing demand for pedagogical practices that promote the articulation between science, society and citizenship, the study identifies gaps in teacher training, such as the lack of teaching resources and contextualized pedagogical strategies. The general objective was to discuss how continuing education can integrate science communication practices with scientific literacy. Specifically, we sought to analyze training practices, investigate challenges faced by teachers and propose pedagogical strategies. With a qualitative approach and exploratory-descriptive nature, the study included document analysis and interviews with five teachers and two trainers. The results show advances in teaching practices, such as the use of scientific texts and investigative activities, but point out limitations, such as student resistance and insufficient resources. The trainers highlighted the importance of integrating theory and practice, with positive results in the classroom, especially in student engagement. It is concluded that continuing education contributes to scientific literacy, but its effectiveness depends on public policies that guarantee material support and quality continuing education.

Keywords: Critical skills. Pedagogical contextualization. Scientific dissemination.

INTRODUÇÃO

A ciência e a tecnologia estão cada vez mais presentes no cotidiano, influenciando decisões pessoais, sociais e políticas e nesse contexto, o letramento científico emerge como uma competência determinante para a formação de cidadãos com senso crítico, participativos, capacitados a compreender conceitos e práticas científicas e utilizá-los para resolver problemas cotidianos e tomar decisões embasadas, conforme defendido por Chassot (2016) quando menciona que

o letramento científico permite aos indivíduos "lerem o mundo", integrando o conhecimento científico às dinâmicas sociais e culturais em que estão inseridos.

Paralelamente, a divulgação científica é estratégica na mediação entre a ciência e o público, tornando o conhecimento acessível e compreensível para diferentes grupos sociais. Conforme Orlandi (2001) e Santos (2007), ao traduzir o saber científico para linguagens acessíveis, a divulgação científica contribui para a democratização do conhecimento e promove uma maior conexão entre ciência, sociedade e cultura.

Entretanto, o ensino de ciências nas escolas brasileiras ainda enfrenta desafios estruturais e pedagógicos, como a fragmentação dos conteúdos, o foco excessivo em práticas conteudistas e a ausência de estratégias que conectem os saberes escolares às vivências sociais dos estudantes (González-Weil, 2014). Além disso, muitos professores não têm formação específica que os prepare para utilizar instrumentos de divulgação científica como recurso pedagógico ou para promover o letramento científico de maneira dinâmica e que alcance êxito (Magalhães, 2023).

Este capítulo tem como objetivo geral discutir as relações entre letramento científico, divulgação científica no ensino de ciências e a formação continuada de professores. Para tanto, os objetivos específicos são os de analisar como práticas de divulgação científica podem favorecer o letramento científico de estudantes e professores; investigar os desafios enfrentados pelos docentes para integrar práticas de letramento científico no ensino de ciências e propor estratégias formativas que articulem a divulgação científica à formação continuada de professores, promovendo uma abordagem interdisciplinar.

Com isso, espera-se contribuir para a ampliação de discussões sobre a integração dessas práticas no ensino, apontando caminhos para fortalecer tanto a formação inicial quanto a continuada dos professores de ciências no Brasil.

OS CONCEITOS DE LETRAMENTO CIENTÍFICO E AS PERSPECTIVAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS

O letramento científico tem emergido como uma competência primordial no contexto educacional contemporâneo, especialmente em tempos de crescente circulação de informações científicas e tecnológicas, permitindo que sua relevância ultrapassa os limites escolares, assumindo

grande importância na formação de cidadãos capazes de compreender os fenômenos do mundo e agir de forma fundamentada em seus contextos sociais e culturais. Esta seção aborda os principais conceitos e dimensões do letramento científico, bem como suas implicações no ensino de ciências.

DEFINIÇÕES E DIMENSÕES DO LETRAMENTO CIENTÍFICO

O conceito de letramento científico abrange várias dimensões interligadas, conforme conceito defendido por Chassot (2016) quando menciona que ser letrado cientificamente significa adquirir conhecimento sobre conceitos e termos científicos e saber aplicá-los em situações práticas do cotidiano, habilidade que permite aos indivíduos interpretar o mundo de maneira crítica e atuar de forma responsável em questões relacionadas à ciência e tecnologia.

Krasilchik (2007) complementa essa definição ao destacar que o letramento científico inclui a compreensão das práticas sociais e culturais relacionadas à ciência, visto a importância de o indivíduo ser capaz de participar ativamente da cultura científica, o que exige o desenvolvimento de habilidades críticas, analíticas e práticas que vão além do simples domínio do vocabulário técnico.

A alfabetização científica refere-se ao processo inicial de aquisição de conhecimentos básicos em ciências, como entender termos e conceitos fundamentais, cujo foco está em fornecer aos indivíduos instrumentos para compreender o mundo natural e suas leis, desenvolvendo uma base de conhecimentos que os habilite a "ler" e "escrever" a ciência de maneira simples. A alfabetização científica envolve, portanto, a introdução ao vocabulário técnico, à compreensão de fenômenos naturais e à conscientização dos fundamentos científicos básicos, como princípios físicos, biológicos e químicos (Chassot, 2016). Já o letramento científico vai além da simples compreensão de conceitos, conforme proposto por Durant (2005) e Krasilchik (2007), o letramento científico envolve uma compreensão das práticas científicas, incluindo a análise de evidências e a capacidade de comunicar e aplicar os conhecimentos científicos em contextos reais e diversos.

Bertoldi (2020) menciona que para ser letrado cientificamente, o indivíduo deve ser capaz de interpretar, analisar e até gerar novos conhecimentos, participando ativamente de discussões científicas e de questões sociais relacionadas à ciência, implicando no desenvolvimento de

habilidades analíticas, de comunicação e de reflexão crítica, que permitem ao indivíduo tomar decisões informadas sobre temas como meio ambiente, saúde e tecnologia.

A diferenciação entre esses conceitos ajuda a esclarecer como o ensino de ciências pode ser abordado em diferentes níveis. A alfabetização científica é vista como um ponto de partida, para que o indivíduo tenha um mínimo entendimento da ciência e possa navegar pelo mundo de forma informada. O letramento científico, por outro lado, é o nível mais avançado, que exige uma habilidade crítica mais refinada e a capacidade de aplicar o conhecimento em questões sociais e pessoais, tornando o indivíduo mais participativo e responsável nas decisões relacionadas à ciência e tecnologia (Barcellos; Coelho, 2020).

Durant (2005) propõe que o letramento científico envolve quatro dimensões principais: a) Conhecimento dos produtos da ciência e da tecnologia para compreender os conceitos, teorias e avanços científicos e tecnológicos; b) Habilidade de análise crítica para avaliar evidências e argumentos científicos e assim tomar decisões informadas; c) Interpretação e comunicação de conteúdos científicos para tornar o indivíduo capaz de interpretar e produzir textos científicos e tecnológicos em diferentes formatos e d) Consciência do impacto social da ciência e assim habilitar o indivíduo a reconhecer a influência da ciência e da tecnologia na sociedade e participar de debates públicos.

A partir das definições e dimensões exploradas por Chassot (2016), Krasilchik (2007), Durant (2005) e Bertoldi (2020), fica evidente que o letramento científico é um processo contínuo que busca formar cidadãos que compreendem os conceitos científicos, sejam capazes de analisá-los e aplicá-los no contexto social, econômico e ambiental. Para tanto, se faz necessário que os indivíduos desenvolvam a capacidade de comunicação científica que permita a interação com diferentes públicos e contextos, desde a simples leitura de textos científicos até a participação em debates públicos sobre questões científicas sobre esses temas.

DESAFIOS E POTENCIALIDADES DO LETRAMENTO CIENTÍFICO NO CONTEXTO ESCOLAR

O ambiente escolar é o responsável por introduzir os estudantes ao pensamento crítico e à metodologia científica, promovendo o letramento científico, no entanto, conforme destacado por Sousa *et al.* (2021), ainda há desafios para consolidar práticas que integrem ciência e cidadania no

ensino básico, entre eles, estão a formação insuficiente dos professores e a falta de recursos pedagógicos adequados para conectar a ciência ao cotidiano dos alunos.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) enfatiza o desenvolvimento do letramento científico como um dos objetivos centrais do ensino de ciências, apontando que esse processo deve capacitar os estudantes a interpretar o mundo natural, social e tecnológico e transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências (Brasil, 2017). Contudo, a ausência de clareza sobre como operacionalizar essas metas no ambiente escolar limita a implementação de práticas funcionais (Santana, 2023).

Outro aspecto importante é a função dos professores na mediação desse processo, conforme argumento de Silva (2023) quando menciona que a formação docente deve incluir práticas que promovam a articulação entre o conhecimento científico e a realidade dos estudantes, exigindo do professor o domínio dos conteúdos científicos e de habilidades pedagógicas para trabalhar com estratégias que contextualizem o aprendizado.

Entre os desafios para a promoção do letramento científico, destaca-se a fragmentação dos currículos escolares, que muitas vezes priorizam a memorização de conteúdos em detrimento do desenvolvimento de competências críticas e investigativas abordagem conteudista que dificulta aos estudantes a compreensão da ciência como um processo dinâmico e interativo, reduzindo seu potencial para agir como cidadãos críticos (González-Weil, 2014).

Por outro lado, as potencialidades do letramento científico residem na sua capacidade de conectar os estudantes a questões contemporâneas das ciências da natureza, visto que a utilização de materiais de divulgação científica e metodologias investigativas apresentam potencial para envolver os alunos em debates que transcendem o espaço da sala de aula, ampliando sua compreensão sobre o impacto da ciência na sociedade (Santos, 2007).

PRÁTICAS DE FORMAÇÃO CONTINUADA NO LETRAMENTO CIENTÍFICO

A formação continuada de professores insere em seu contexto a implementação de práticas pedagógicas diferenciadas, especialmente no que se refere ao letramento científico para além da atualização de

conteúdos e metodologias, incorporando perspectivas que possibilitem aos docentes atuar como mediadores do conhecimento científico no contexto escolar e social. Nesta seção, discutem-se as características, experiências e potencialidades da formação continuada para o desenvolvimento do letramento científico.

FORMAÇÃO CONTINUADA E A MEDIAÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO

De acordo com Magalhães (2023), a formação docente deve estimular práticas investigativas que relacionem a teoria com as experiências vivenciadas na escola, promovendo reflexão e desenvolvimento de ações pedagógicas, nesse sentido, a formação continuada de professores possibilita a aquisição e o aperfeiçoamento de competências que lhes permitem integrar o letramento científico ao ensino de ciências.

Para Diolina e Bueno (2018), a formação continuada deve considerar a enredamento da prática docente, que envolve conhecimentos disciplinares, pedagógicos e socioculturais, incluindo o entendimento de que o professor não é apenas um transmissor de informações, mas um protagonista na construção de práticas de ensino que dialoguem com as demandas da sociedade contemporânea. Nesse contexto, práticas de formação que incorporem o uso de gêneros textuais científicos, como artigos, *podcasts* e notícias de divulgação científica, podem fortalecer a capacidade dos professores de trabalhar com o letramento científico em sala de aula e, deste modo, aprimorar as competências de leitura e escrita científica dos docentes, mas também os preparam para mediar o uso desses gêneros com seus alunos (Magalhães, 2023).

Diversas experiências de formação continuada têm sido implementadas com o objetivo de integrar o letramento científico ao ensino de ciências, a exemplo de Magalhães (2023) que relata iniciativas nas quais professores participam de oficinas para produzir notícias de divulgação científica e *podcasts*, atividades que ampliam sua compreensão sobre as práticas de linguagem associadas à ciência e sua relevância social, fortalecendo as competências dos professores, e capacitando-os a utilizar tais recursos de maneira efetiva em sala de aula.

Outra estratégia bem-sucedida envolve a inserção de professores em práticas investigativas no contexto escolar, permitindo-lhes experimentar e desenvolver metodologias que promovam o letramento

científico em situações reais de ensino, transformando a formação continuada em um espaço de reflexão e construção coletiva, no qual os docentes têm a oportunidade de compartilhar experiências, propor soluções para problemas enfrentados em sala de aula e testar novas práticas pedagógicas (Pesce; André, 2018).

DESAFIOS, POTENCIALIDADES E LIMITAÇÕES NA FORMAÇÃO DOCENTE

A promoção do letramento científico no ensino de ciências enfrenta desafios estruturais e pedagógicos, que incluem a escassez de recursos nas escolas e a formação inadequada dos professores. Esses obstáculos não apenas dificultam a implementação de práticas efetivas, mas também limitam o potencial transformador do ensino de ciências.

A infraestrutura escolar é fundamental no desenvolvimento de práticas pedagógicas voltadas ao letramento científico, no entanto, muitas escolas brasileiras sofrem com a ausência de laboratórios, materiais didáticos e acesso a recursos tecnológicos atualizados. A insuficiência de equipamentos laboratoriais e outros recursos pedagógicos limita as possibilidades de atividades práticas, essenciais para a construção de conceitos científicos pelos alunos (Mamede; Zimmermann, 2005).

Além disso, o uso de textos e mídias de divulgação científica, como revistas e vídeos educacionais, ainda é subaproveitado, conforme argumento de Gomes *et al.* (2012), que a presença de materiais de divulgação científica nos livros didáticos é insuficiente, o que restringe o contato dos alunos com linguagens acessíveis e contextuais da ciência, reforçando uma abordagem conteudista e descontextualizada e dificultando a aprendizagem significativa.

A formação inicial e continuada dos professores é outro ponto crítico, considerado que muitos cursos de licenciatura ainda seguem um modelo tradicional, focado na transmissão de conteúdos disciplinares e negligenciando metodologias que conectem a ciência às práticas sociais e culturais e nesse sentido a formação docente precisa ser reestruturada para incluir práticas investigativas e reflexivas, que preparem os professores para mediar o letramento científico em sala de aula (Gatti *et al.*, 2019).

Uma formação voltada ao letramento científico deve incorporar o uso de textos científicos, estratégias de ensino investigativo e metodologias interativas que conectem o conhecimento à realidade dos estudantes, e para

tanto Motta-Roth (2011) sugere que atividades como a leitura e retextualização de notícias científicas podem ser integradas aos programas formativos para desenvolver nos professores um novo enfoque no ensino de ciências.

Embora os desafios sejam significativos, existem estratégias que podem contribuir para superá-los, desde o investimento em políticas públicas voltadas à melhoria da infraestrutura escolar e à formação continuada de professores à implementação de programas que promovam a utilização de recursos tecnológicos e de divulgação científica no ensino, bem como o fortalecimento de parcerias entre escolas e universidades, pode enriquecer a prática pedagógica (Nascimento, 2023).

A formação continuada apresenta potencialidades significativas, especialmente quando promove práticas que integram o conhecimento científico aos contextos socioculturais dos estudantes, contribuindo para uma abordagem mais significativa do ensino de ciências, alinhada aos objetivos do letramento científico. Entretanto, ainda persistem limitações, como a falta de recursos financeiros e humanos para a realização de programas formativos de qualidade, bem como a dificuldade em garantir a participação efetiva dos professores, especialmente em contextos de vulnerabilidade social (Sousa *et al.*, 2021).

A adoção de metodologias baseadas na resolução de problemas e em abordagens investigativas também pode transformar a dinâmica do ensino de ciências, de acordo com o que. Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009) comentam que essas metodologias incentivam os professores a explorarem questões científicas de forma contextualizada e significativa, promovendo um aprendizado mais conectado à realidade dos alunos.

PERCURSO METODOLÓGICO

A pesquisa é de natureza qualitativa, caracterizando-se como um estudo exploratório-descritivo, pois busca compreender como o letramento científico pode ser integrado ao ensino de ciências por meio da formação continuada de professores. A abordagem qualitativa permite aprofundar-se nas percepções e práticas docentes, enquanto a exploração de práticas e desafios locais oferece uma compreensão contextualizada do fenômeno estudado (Gatti *et al.*, 2019).

O estudo foi realizado com foco em professores de ciências que participam de programas de formação continuada. Os sujeitos da pesquisa

incluem 5 professores de ciências do ensino fundamental, atuantes em contextos urbanos e rurais e duas formadoras do programa de formação continuada vinculados à Secretaria de Educação do município de Arapiraca - Alagoas, cujos temas se alinham á práticas pedagógicas baseadas na divulgação científica e no letramento científico.

A coleta de dados perpassou pela análise de materiais utilizados na formação continuada, como planos de curso, recursos pedagógicos e textos de divulgação científica recomendados aos professores (Gatti *et al.*, 2019) e entrevistas realizadas com os professores e as formadoras, para explorar suas percepções sobre o letramento científico, o uso de divulgação científica e os impactos da formação continuada em suas práticas pedagógicas (Espírito Santo, 2023).

As questões trabalhadas com os professores foram baseadas nas seguintes perguntas, e seus desdobramentos:

- 1- Quais práticas de letramento científico você já implementou em sala de aula?
- 2- Quais desafios enfrentou para integrar a divulgação científica ao ensino de ciências?
- 3- Como a formação continuada tem contribuído para aprimorar suas práticas?

Os dados foram analisados com base nos pressupostos da análise de conteúdo temática, conforme os procedimentos descritos por Bardin (2016), com etapas de a) organização dos dados, leitura flutuante e definição de categorias, como desafios estruturais, práticas inovadoras e impactos da formação continuada; b) codificação e categorização dos dados com base em padrões emergentes e, c) articulação entre os achados empíricos e os referenciais teóricos, buscando identificar boas práticas e propostas de melhorias para a formação continuada e o ensino de ciências (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2009).

RESULTADO E DISCUSSÃO

A revisão de documentos permitiu uma análise sistemática de materiais utilizados na formação continuada de professores no contexto do letramento científico, concentrando-se em identificar os objetivos pedagógicos, as estratégias metodológicas e os desafios apresentados nos recursos empregados durante as formações.

Os documentos revisados incluíram a) Planos de curso das formações continuadas, que detalham as metas educacionais, os conteúdos

abordados e as atividades propostas para os professores e que foram importantes para compreender o alinhamento entre as diretrizes das formações e os pressupostos do letramento científico, conforme menção por Espírito Santo (2023). b) Recursos pedagógicos como textos de divulgação científica, materiais multimídia e roteiros de aulas práticas que foram examinados em busca de elementos que promovessem um aspecto crítico do ensino de ciências, tal como preconizado por Santos (2007) e Delizoicov *et al.* (2009). c) Textos recomendados para uso em sala de aula, que incluíam notícias científicas, artigos e outros recursos textuais, avaliados quanto à sua capacidade de estimular o pensamento crítico e de conectar o conhecimento científico às vivências dos alunos.

A análise revelou importantes aspectos que caracterizam as formações continuadas, como a) a clareza nos objetivos, visto que grande parte dos planos de curso evidenciou o compromisso com a promoção de competências associadas ao letramento científico, como a compreensão de conceitos, práticas e aplicações sociais da ciência (Chassot, 2016); b) a diversidade de estratégias pedagógicas, considerando que os materiais incentivam abordagens investigativas e interativas, incluindo a leitura e análise de textos de divulgação científica, atividades experimentais e discussões contextualizadas (Espírito Santo, 2023) e c) os desafios identificados por meio de alguns materiais que mencionaram limitações, como a falta de familiaridade dos professores com metodologias ativas e a escassez de recursos em escolas públicas, o que dificulta a aplicação prática das propostas formativas (Mamede; Zimmermann, 2005).

Essa etapa forneceu subsídios para a formulação de categorias de análise utilizadas nas etapas subsequentes da pesquisa, para interpretar como os professores podem incorporar os princípios do letramento científico em suas práticas pedagógicas, bem como para identificar lacunas que as formações ainda precisam abordar.

A etapa de revisão documental foi complementada pela análise do perfil dos professores de ciências e das formadoras que participaram da pesquisa. Os dados obtidos, apresentados de forma sistematizada nos Quadros 1 e 2, e ajudaram a compreender as experiências, desafios e percepções sobre o letramento científico e a formação continuada.

Quadro 1. Perfil dos professores de ciências

Participante	Idade	Formação Acadêmica	Tempo de Atuação na Educação	Local de Atuação
Professor A	29 anos	Licenciatura em Química	6 anos	Escola urbana
Professor B	35 anos	Licenciatura em Biologia	10 anos	Escola rural
Professor C	42 anos	Licenciatura em Física	15 anos	Escola urbana
Professor D	31 anos	Licenciatura em Ciências	8 anos	Escola urbana
Professor E	47 anos	Licenciatura em Biologia	20 anos	Escola rural

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Quadro 2. Perfil das Formadoras

Participante	Idade	Formação acadêmica	Título acadêmico	Tempo de atuação como formadora	Áreas de atuação
Formadora 1	38 anos	Licenciatura em Biologia	Doutorado	3 anos	Ensino de Ciências e Metodologia
Formadora 2	45 anos	Licenciatura em Biologia	Doutorado	3 anos	Ensino de Ciências e Inclusão Escolar

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

A análise das entrevistas permitiu identificar práticas, desafios e contribuições relacionadas ao letramento científico no ensino de ciências. Os professores relataram estratégias voltadas ao desenvolvimento do

letramento científico, mesmo em condições adversas. Uma prática destacada foi o uso de textos de divulgação científica para contextualizar os conteúdos :

Professor B: *"Costumo trazer notícias sobre temas como mudanças climáticas e avanços na genética para discutir em sala. Isso ajuda os alunos a verem como a ciência está presente no dia a dia."*

Essa conduta reflete um esforço em aproximar os estudantes da ciência, promovendo um aprendizado mais significativo e conectado à realidade social, visão apoiada por Ferreira (2024) quando comenta que o letramento científico é determinante para que os indivíduos desenvolvam uma criticidade na leitura do mundo e compreendam a relevância da ciência em suas vidas.

Por sua vez, outros professores relataram a aplicação de atividades investigativas simples, como a observação de fenômenos naturais:

Professor D: *"Peço que os alunos investiguem como diferentes tipos de solo afetam o crescimento das plantas. É uma atividade que desperta a curiosidade e relaciona ciência com o cotidiano deles."*

Essa prática se alinha às recomendações de Delizoicov *et al.* (2009), que destacam a importância de atividades investigativas para desenvolver competências analíticas e críticas nos estudantes.

Outro ponto de destaque é que os professores enfrentam barreiras expressivas para implementar práticas voltadas ao letramento científico, como a falta de recursos materiais, que foi mencionada:

Professor E: *"Minha escola não tem laboratório nem materiais básicos. Muitas vezes improviso experiências com coisas que os próprios alunos trazem de casa."*

Essa fala ilustra as dificuldades enfrentadas especialmente em escolas rurais, onde os recursos são mais escassos. Mamede e Zimmermann (2005) apontam que a falta de infraestrutura limita a realização de atividades práticas, fundamentais para o ensino de ciências.

Outro desafio mencionado foi a resistência dos alunos:

Professor A: *"Alguns alunos têm dificuldade em ver a relevância da ciência. Eles acham que é algo distante da realidade deles."*

Essa resistência sugere a necessidade de estratégias pedagógicas mais atrativas, que valorizem as experiências dos alunos e demonstrem a aplicabilidade do conhecimento científico. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) reforça a importância de contextualizar o ensino de ciências para tornar a aprendizagem mais significativa (Brasil, 2017).

Os professores destacaram o papel positivo das formações continuadas na ampliação de suas práticas pedagógicas. Exemplos incluem a troca de experiências com colegas:

Professor C: *"Nas formações, aprendi atividades práticas que nunca tinha pensado em usar. Também ouvi ideias de outros professores que me inspiraram."*

Segundo Nascimento (2023), formações que combinam teoria e prática são essenciais para fortalecer o repertório dos professores e adaptá-lo aos desafios do cotidiano escolar e a fala acima evidencia a relevância de programas formativos que promovem a construção coletiva de conhecimento.

Além disso, alguns professores relataram que as formações os motivaram a usar novos recursos:

Professor D: *"Descobri ferramentas digitais que me ajudaram a preparar aulas mais dinâmicas, como vídeos interativos e simuladores online."*

Esses recursos tecnológicos são especialmente valiosos em contextos onde há limitações materiais, pois oferecem alternativas acessíveis para enriquecer o ensino (Delizoicov *et al.*, 2009).

Os dados revelam um equilíbrio entre avanços e desafios e as práticas relatadas demonstram a disposição dos professores em integrar o letramento científico ao ensino, mas as barreiras estruturais e pedagógicas limitam o alcance dessas iniciativas. A formação continuada surge como um instrumento estratégico para superar essas dificuldades, ao oferecer suporte teórico e prático, além de promover a colaboração entre os docentes.

Ainda assim, os resultados sugerem a necessidade do reforço das políticas públicas, que ampliem o acesso a recursos e fortaleçam a formação docente, especialmente em contextos de maior vulnerabilidade, visto que a formação continuada deve ser parte de um esforço integrado para transformar a educação científica em um recurso de emancipação e desenvolvimento social.

As entrevistas realizadas com as formadoras de professores forneceram informações sobre os aspectos trabalhados durante as formações continuadas de ciências no primeiro semestre de 2024. A análise das falas revelou um foco relevante em práticas que favorecem a divulgação científica e o letramento científico, além de evidências do impacto dessas formações na prática docente.

As formadoras destacaram que as formações priorizaram estratégias voltadas à utilização de recursos de divulgação científica e metodologias investigativas para o ensino de ciências. Entre os aspectos trabalhados, ressaltam-se:

1. Integração de textos de divulgação científica ao planejamento pedagógico:

Formadora 1: *"Introduzimos os professores ao uso de textos de revistas científicas populares, como artigos sobre sustentabilidade e avanços biotecnológicos, para que eles pudessem conectar esses temas ao conteúdo curricular."*

Essa conduta está alinhada ao objetivo de contextualizar os conteúdos científicos, promovendo a compreensão crítica dos fenômenos e sua aplicação prática (Chassot, 2016).

2. Desenvolvimento de atividades práticas de investigação científica:

Formadora 2: *"Enfatizamos a criação de experimentos simples, que os professores poderiam reproduzir nas escolas, mesmo com recursos limitados, como a análise de qualidade da água em comunidades locais."*

Essa abordagem busca incentivar o protagonismo dos alunos no processo de aprendizagem e está em consonância com as recomendações de Delizoicov *et al.* (2009) sobre metodologias investigativas.

3. Utilização de ferramentas tecnológicas para a divulgação científica:

Formadora 2: *"As formações incluíram capacitações sobre o uso de ferramentas digitais, como simuladores e vídeos interativos, para tornar o ensino mais acessível, especialmente em contextos de carência material."*

Barcellos (2022) acredita que as formações relacionadas ao uso de recursos digitais democratizam o ensino em contextos marcados pela escassez de recursos materiais e é relevante a capacitação de educadores para integrar esses recursos ao cotidiano escolar e, assim, criar um ambiente pedagógico que valorize a inclusão, permitindo que os alunos, independentemente de suas limitações estruturais, possam desenvolver competências contemporâneas e alcançar melhores resultados acadêmicos.

As formadoras também relataram evidências de que as formações tiveram impacto significativo nas práticas dos professores participantes:

Formadora 1: *"Observamos que os professores passaram a utilizar textos de divulgação científica com mais frequência, conectando-os a*

temas relevantes para as comunidades dos alunos, como saúde pública e meio ambiente."

Formadora 2: *"Alguns professores relataram que os alunos demonstraram maior interesse em discutir questões científicas após a implementação das atividades sugeridas nas formações."*

Esses resultados são corroborados por estudos que enfatizam a relevância da formação continuada na prática docente, como Lima, Carissimi e Teixeira (2023) quando apontam que formação contínua deve ser disponibilizada para o desenvolvimento do professor independentemente do seu tempo na carreira, sugerindo que mesmo educadores experientes podem se beneficiar de novas abordagens e práticas pedagógicas.

Além disso, Magalhaes (2020) argumenta que para responder coerentemente aos desafios que emergem desse cenário, a formação de professores deve contemplar a discussão e a vivência sobre os processos subjacentes à ação docente, reforçando a ideia de que a formação deve ser integrada à prática real em sala de aula para ser efetiva.

Outro impacto observado foi a ampliação da confiança dos professores em utilizar recursos tecnológicos e textos científicos, especialmente entre aqueles que haviam relatado pouca experiência anterior com essas ferramentas.

Os dados indicam que as formações continuadas realizadas no primeiro semestre de 2024 contribuíram na promoção de práticas pedagógicas voltadas ao letramento científico e à divulgação científica ao capacitar os professores para o uso de recursos didáticos contextualizados e metodologias investigativas.

No entanto, as formadoras destacaram que a continuidade e ampliação dessas práticas dependem de suporte institucional, como a disponibilização de materiais e a redução da sobrecarga curricular enfrentada pelos professores, convergindo com as críticas de Mamede e Zimmermann (2005) sobre a necessidade de políticas públicas para o fortalecimento do ensino de ciências.

Os resultados reforçam a importância de programas de formação continuada que combinem teoria e prática, promovendo a articulação entre o conhecimento científico e as vivências escolares, como preconizado por Delizoicov *et al.* (2009) e Gatti *et al.* (2019), integração determinante para a consolidação de práticas que transformem o ensino de ciências num ato de emancipação e desenvolvimento social.

Por fim, o estudo resultou em proposições estratégicas para integrar a divulgação científica ao ensino de ciências, de forma a promover abordagens interdisciplinares baseadas em evidências colhidas nas entrevistas com professores e formadoras e complementadas pela literatura.

Entre as estratégias propostas, podem ser citadas a incorporação de gêneros textuais diversificados de divulgação científica, como artigos de revistas populares, infográficos e *podcasts*, para contextualizar conceitos científicos e estimular a reflexão. Essas práticas podem ser integradas a projetos interdisciplinares, como estudos de casos envolvendo saúde, sustentabilidade e tecnologia, conectando ciências com geografia, história e literatura (Espírito Santo, 2023).

Outra proposta seria a realização de oficinas sobre metodologias investigativas, como aprendizagem baseada em problemas (PBL) e ensino por projetos que permitem aos professores explorarem temas atuais e promovam a interdisciplinaridade, vinculando a ciência a problemas reais da comunidade escolar (Gatti *et al.*, 2019).

Ainda como proposta, capacitar professores para o uso de simuladores, vídeos interativos e recursos de realidade aumentada, como suporte ao ensino interdisciplinar. Por exemplo, a análise de dados meteorológicos pode integrar ciências naturais e matemáticas, utilizando aplicativos acessíveis e gratuitos.

E para finalizar, incentivar colaborações entre escolas e universidades, criando oportunidades para que os professores participem de eventos de divulgação científica e desenvolvam projetos conjuntos, como feiras de ciências ou produções audiovisuais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados, conclui-se que os objetivos propostos pelo estudo foram parcialmente alcançados. Identificou-se que práticas de formação continuada focadas no letramento científico e na divulgação científica promovem avanços significativos no ensino de ciências. Professores relataram maior confiança na utilização de textos científicos e metodologias investigativas, enquanto formadoras observaram um crescente engajamento dos participantes. No entanto, os desafios relacionados à falta de recursos e à sobrecarga curricular ainda precisam ser superados.

O objetivo de propor estratégias formativas foi alcançado por meio da elaboração de recomendações que integram divulgação científica, metodologias ativas e interdisciplinaridade. Essas estratégias, fundamentadas nas evidências coletadas, apontam caminhos para tornar o ensino de ciências mais conectado ao cotidiano dos estudantes e às demandas contemporâneas.

Como perspectivas futuras, sugere-se o fortalecimento de políticas públicas que garantam infraestrutura escolar e formação continuada de qualidade; a ampliação de parcerias interinstitucionais que possibilitem inovações pedagógicas e a investigação de formas de avaliar o impacto de práticas interdisciplinares no aprendizado dos alunos.

O estudo reafirma que a formação continuada se faz fundamental na consolidação do letramento científico, contribuindo para uma educação crítica, e transformar o ensino de ciências em um instrumento de emancipação exige o compromisso conjunto de professores, gestores e formuladores de políticas públicas.

REFERENCIAS

- BARCELLOS, Leandro; COELHO, Geide Rosa. Formação de professores de ciências, práticas pedagógicas e alfabetização científica humanizadora. **Formação em Movimento**, v. 4, n. 8/9, p. 383-404, 2022.
- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.
- BERTOLDI, Anderson. Alfabetização científica versus letramento científico: um problema de denominação ou uma diferença conceitual? **Revista Brasileira de Educação**, v. 25, p. e250036, 2020.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017.
- CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 7. ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2016.
- DELIZOICOV, D., ANGOTTI, J. A., PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2009.
- DURANT, J. **Letramento científico: como ele pode ser adquirido e seus impactos sociais**. São Paulo: Summus, 2005.
- ESPÍRITO SANTO, G. S. **Por uma Cultura Científica: aproximações entre Letramento Científico e Iniciação Científica**. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), Marília, 2023.
- FERREIRA, Francisco Wagner Freitas. A importância do letramento científico na educação. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 10, n. 8, p. 347-356, 2024.

- GATTI, B. A., *et al.* **Professores do Brasil: novos cenários de formação.** Brasília: UNESCO, 2019.
- GOMES, C. M. A., *et al.* Divulgação científica no ensino: caminhos para a popularização da ciência. **Revista Brasileira de Educação**, v. 18, n. 55, p. 137-152, 2012.
- KRASILCHIK, M. **Educação científica e letramento científico: para além do vocabulário técnico.** São Paulo: Contexto, 2007.
- LIMA, Christiane Valêska Araújo Costa; CARISSIMI, Aline Chalus Vernick; TEIXEIRA, Rosane de Fátima Batista. **Formação de professores: Desafios e possibilidades.** Cuadernos de Educación y Desarrollo, v. 15, n. 2, p. 1052-1069, 2023.
- MAGALHÃES, Tânia Guedes. Formação docente na perspectiva do letramento científico: práticas com artigos, notícias de divulgação e podcasts. **Revista Leia Escola**, v. 23, n. 1, p. 82-102, 2023.
- MAMEDE, N. A.; ZIMMERMANN, A. **Formação de professores e ensino de ciências.** Campinas: Papirus, 2005.
- NASCIMENTO, Márcia Mychelle Nogueira do. **Formação de professores em tecnologias educacionais: contributo para um modelo de formação continuada na rede estadual de ensino do Rio Grande do Norte.** 2023. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Santa Maria. Centro de Educação. Programa de Pós-Graduação em Educação, RS.
- SANTANA, Keila Patricia Neris. **O ensino de ciências por investigação: uma abordagem para elevar os níveis de letramento científico nos anos finais do ensino fundamental.** 2023. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual de Goiás.
- SANTOS, M. A. dos. O ensino de ciências por investigação: uma alternativa para o desenvolvimento do letramento científico. **Revista Ensaio**, v. 9, n. 4, p. 57-72, 2007.
- SILVA, Vânia Dal Pont Pereira da. **Produção de vídeo estudantil e formação docente: desafios e potencialidades sob a ótica de professores/as da Educação Básica.** 2023. 271f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2023.

CAPÍTULO 7

FEIRA DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA: INTERDISCIPLINARIDADE E PRÁTICAS PEDAGÓGICAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA

*Maíra Lopes da Silva¹⁵;
Renata dos Santos¹⁶.*

Resumo

Este capítulo apresenta um relato de experiência sobre a “II Exposição de Ciências da Natureza e Matemática – CIÊMÁTICA”, realizada nos dias 26 e 27 de setembro de 2024. A pesquisa envolveu alunos dos anos finais do ensino fundamental da Escola Manoel Humberto da Costa, situada na zona rural do município de Arapiraca – AL. O projeto teve como objetivo principal promover a aprendizagem interdisciplinar, integrando o conhecimento teórico à prática por meio da exposição de trabalhos que abordaram temas relacionados à Matemática, Ciências da Natureza e Tecnologia. A realização do projeto destacou, portanto, a importância de estratégias que integrem diferentes áreas do conhecimento, permitindo que os alunos visualizem as conexões entre elas e compreendam a aplicação prática dos conceitos estudados. A integração das disciplinas é, portanto, um caminho essencial para desenvolver competências que vão além do conteúdo escolar, preparando os alunos para serem pensadores críticos e cidadãos ativos em um mundo em constante transformação.

Palavras-chave: Aprendizagem prática; Feira de Ciências; Interdisciplinaridade.

Abstract: This chapter presents an experience report on the “II Exhibition of Natural Sciences and Mathematics – CIÊMÁTICA”, held on the 26th

¹⁵ ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-2744-4356>; Escola de Ensino Fundamental Manoel Humberto da Costa, Professora, BRAZIL. E-mail: maira.loppes@gmail.com

¹⁶ ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-3766-0411>; Escola de Ensino Fundamental Manoel Humberto da Costa, Professora, BRAZIL. E-mail: renatasantosw3@gmail.com

Todo o conteúdo expresso neste capítulo é de inteira responsabilidade do seu autor.

O autor autoriza a cessão de direitos autorais para publicação e a permissão para redistribuição

and 27th of September 2024. The research involved students in the final years of elementary school at Escola Manoel Humberto da Costa, located in the rural area of the municipality of Arapiraca – AL. The project's main objective was to promote interdisciplinary learning, integrating theoretical knowledge with practice through the exhibition of works that addressed topics related to Mathematics, Natural Sciences and Technology. Carrying out the project therefore highlighted the importance of strategies that integrate different areas of knowledge, allowing students to visualize the connections between them and understand the practical application of the concepts studied. The integration of subjects is, therefore, an essential path to developing skills that go beyond school content, preparing students to be critical thinkers and active citizens in a world in constant transformation.

Keywords: Practical learning; Science Fair; Interdisciplinarity.

INTRODUÇÃO

A interdisciplinaridade entre Ciências e Matemática tem se mostrado fundamental para uma aprendizagem significativa e contextualizada, permitindo que os alunos compreendam fenômenos naturais e sociais de forma mais holística e utilizem ferramentas matemáticas para analisar dados e formular hipóteses. Segundo Moran (2015), a educação contemporânea deve romper barreiras entre as disciplinas, promovendo uma formação que integre saberes diversos, o que contribui para o desenvolvimento do pensamento crítico e da resolução de problemas, habilidades valorizadas no cenário atual (PISA, 2018).

Além disso, projetos interdisciplinares, como feiras escolares, oferecem aos alunos a oportunidade de aplicar conhecimentos em contextos reais, promovendo uma aprendizagem ativa e participativa. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) destaca a importância de "integrar os conhecimentos de diferentes áreas de forma a desenvolver competências e habilidades essenciais para a vida em sociedade" (Brasil, 2018, p. 12). Ao unir Ciências e Matemática, essas iniciativas estimulam a curiosidade, a criatividade e o desenvolvimento de competências essenciais, como a resolução de problemas e o pensamento crítico.

O projeto teve como objetivo geral promover a aprendizagem e integrar os conhecimentos de Ciências e Matemática em um contexto prático, utilizando como estratégia pedagógica a construção de

experimentos científicos e maquetes, o desenvolvimento do raciocínio matemático usando-se jogos, construção de materiais e envolvimento da tecnologia nas duas disciplinas. Especificamente, buscou-se promover a aprendizagem ativa dos alunos por meio de atividades práticas e lúdicas, fomentar a curiosidade científica e melhorar o desempenho escolar em ambas as disciplinas. O projeto culminou em uma feira interdisciplinar onde os alunos apresentaram seus trabalhos à comunidade escolar, promovendo a troca de saberes.

Este capítulo está organizado da seguinte forma: primeiramente, será apresentado o referencial teórico que embasa a interdisciplinaridade entre Ciências e Matemática; em seguida, será descrito o desenvolvimento do projeto e sua execução prática. Posteriormente, serão analisados os resultados obtidos e suas implicações para o processo de ensino e aprendizagem. Por fim, as considerações finais discutem os impactos do projeto e as possíveis melhorias para futuras edições.

A IMPORTÂNCIA DA INTERDISCIPLINARIDADE ENTRE MATEMÁTICA E CIÊNCIAS EM FEIRAS ESCOLARES

A interdisciplinaridade entre Matemática e Ciências da Natureza desempenha um papel fundamental no processo de ensino-aprendizagem, pois permite a integração de diferentes áreas do conhecimento, oferecendo uma visão mais holística e contextualizada dos conteúdos. Segundo Fazenda (2011), a interdisciplinaridade é um movimento de inter-relação entre as disciplinas que visa a superação do isolamento do conhecimento. Essa integração contribui para que os alunos compreendam a aplicabilidade dos conceitos matemáticos e científicos em situações práticas e cotidianas, possibilitando uma aprendizagem mais significativa.

O desenvolvimento de feiras escolares com foco na interdisciplinaridade entre Matemática e Ciências é uma estratégia pedagógica eficaz para estimular o engajamento dos alunos. Penteado (2012) afirma que, projetos interdisciplinares em feiras escolares oferecem aos estudantes a oportunidade de explorar temas de maneira mais ampla, utilizando a Matemática como ferramenta para a compreensão de fenômenos naturais. A resolução de problemas reais torna-se, portanto, uma forma de o aluno aplicar o que aprendeu em diferentes disciplinas, promovendo uma integração entre o teórico e o prático.

Além disso, o ambiente de uma feira escolar oferece aos alunos a oportunidade de trabalharem de forma colaborativa, desenvolvendo

competências que vão além do conteúdo curricular, como a comunicação, o trabalho em equipe e a resolução de problemas complexos. Segundo Freire (1996), a educação deve ser libertadora e centrada no aluno, e projetos interdisciplinares em feiras escolares possibilitam essa emancipação, pois colocam o estudante como protagonista de sua própria aprendizagem. O mesmo afirma que "não há saber mais ou saber menos, há saberes diferentes", e a interdisciplinaridade valoriza justamente essa diversidade de saberes e a integração de diferentes áreas do conhecimento.

Portanto, a realização de feiras escolares que integram Matemática e Ciências da Natureza pode proporcionar aos estudantes um aprendizado mais significativo, no qual os conteúdos aprendidos em sala de aula ganham um novo sentido. Ao relacionar os conceitos matemáticos com fenômenos científicos, os alunos desenvolvem uma compreensão mais ampla e profunda, o que contribui para a formação de cidadãos críticos e preparados para enfrentar os desafios do mundo contemporâneo.

A BNCC E A APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA E CIÊNCIAS EM PROJETOS

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) destaca a importância de promover a interdisciplinaridade e a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos pelos alunos, especialmente nas áreas de Matemática e Ciências da Natureza. Assim, a articulação entre essas disciplinas é fundamental para o desenvolvimento de competências e habilidades que preparem os alunos para a vida em sociedade, como o pensamento crítico, a resolução de problemas e a capacidade de tomar decisões informadas (Brasil, 2018). A interdisciplinaridade é, portanto, uma diretriz pedagógica que visa a formação integral dos estudantes.

A BNCC também reconhece a relevância da tecnologia no processo educacional, sobretudo quando integrada a metodologias ativas, como projetos baseados em problemas. Nesse sentido, a feira interdisciplinar pode ser uma excelente ferramenta pedagógica, pois permite a aplicação de tecnologia em projetos que unam Matemática e Ciências da Natureza. Segundo Moran (2015), a tecnologia educacional, quando bem empregada, aumenta as possibilidades de para aprender, favorecendo a criação de ambientes de aprendizagem dinâmicos e interativos.

Outro ponto destacado pela BNCC é a necessidade de desenvolver nos alunos competências digitais e tecnológicas, alinhadas às demandas do

século XXI. Segundo Freire (1996), é fundamental que o aluno seja ativo na construção do seu conhecimento e que as práticas pedagógicas possibilitem essa participação e a tecnologia baseada em projetos interdisciplinares, como feiras escolares, viabiliza isso, o protagonismo do estudante que aprende de maneira significativa e contextualizada com o mundo real.

Além disso, a BNCC reforça a importância de desenvolver nos alunos a capacidade de investigar, questionar e compreender o mundo ao seu redor. Ao relacionar Matemática e Ciências da Natureza em projetos tecnológicos, os alunos podem explorar questões científicas de forma prática, utilizando os conceitos matemáticos como ferramentas para análise e solução de problemas. Indo ao encontro do pensamento de Paulo Freire (1996), que defende uma educação transformadora que vai além da preparação do aluno para o mercado de trabalho e o prepare para ser um cidadão crítico e consciente de seu papel no mundo.

Em síntese, a BNCC incentiva a utilização de metodologias ativas e interdisciplinares para promover uma aprendizagem significativa nas áreas de Matemática e Ciências da Natureza, com o uso da tecnologia como um elemento chave nesse processo. A realização de feiras interdisciplinares, associadas a projetos tecnológicos, potencializa a capacidade dos alunos de aplicar os conhecimentos teóricos em contextos práticos, desenvolvendo competências essenciais para a vida em sociedade.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este capítulo apresenta um relato de experiência com abordagem qualitativa feita por meio de anotações e observação que teve por objetivo promover a aprendizagem interdisciplinar, integrando o conhecimento teórico à prática por meio da exposição de trabalhos relacionados à Matemática, Ciências da Natureza e Tecnologia na II exposição de Ciências e Matemática - CIÊMÁTICA. A exposição ocorreu nos dias 26 e 27 de setembro de 2024, na Escola de Ensino Fundamental Manoel Humberto da Costa localizada em Arapiraca – AL.

A exposição contou com a participação de alunos dos anos finais do ensino fundamental, totalizando 61 trabalhos apresentados ao longo dos dois dias. O planejamento foi realizado em três etapas: organização dos temas, produção dos trabalhos e apresentações. Na fase de organização, as professoras orientadoras definiram os temas a serem abordados nas

disciplinas de Ciências e Matemática, solicitando que as turmas se dividissem em equipes.

Após a formação dos grupos, os temas foram distribuídos da seguinte forma:

Os alunos do 6º ano desenvolveram jogos que abordam as seis operações com números naturais (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação e radiciação). No que diz respeito a Ciências, os conteúdos abordados incluíram terra e universo e vida e ambiente, englobando tópicos como sistema solar, constelações, movimentos da terra, camadas da atmosfera, camadas da terra, tipos de rochas, substâncias e misturas.

Os estudantes do 7º ano ficaram responsáveis pela criação de projetos envolvendo geometria e temas relacionados a ecossistemas, biomas, relações ecológicas, relações alimentares, alimentação e saúde. Para o 8º ano, foram apresentadas atividades de raciocínio lógico e estudos sobre os sistemas do corpo humano. Por fim, os alunos do 9º ano exploraram temas relacionados à tecnologia, como robótica e circuitos elétricos, além de experimentos químicos.

Durante a fase de construção dos projetos, os alunos realizaram pesquisas sobre os temas definidos e buscaram formas criativas de desenvolver suas ideias, visando aprimorar a compreensão dos conceitos de ciências, matemática e tecnologia. Nesse processo, as professoras orientadoras mantiveram um diálogo constante com os alunos, oferecendo orientações e sugestões para enriquecer suas propostas e, assim, facilitar o entendimento e consolidar a aprendizagem nas disciplinas envolvidas.

Nos dias de apresentação, os alunos expuseram seus projetos para a comunidade escolar, composta por estudantes da educação infantil, dos anos finais do ensino fundamental, professores, equipe gestora, coordenação e demais profissionais da escola. As apresentações de Ciências, Matemática e Tecnologias ocorreram de forma simultânea, com as equipes se revezando nos horários para que todos os estudantes pudessem apresentar seus trabalhos, apenas ajustando os turnos.

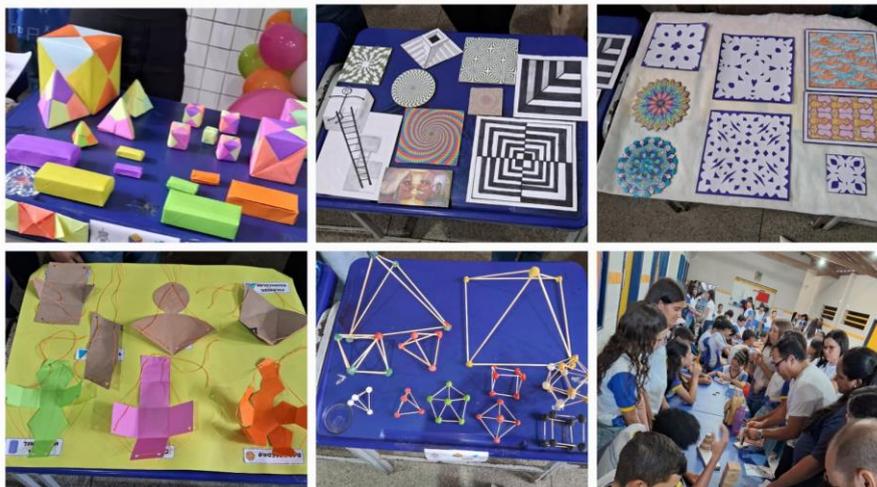
RESULTADOS E DISCUSSÃO

A CIÊMÁTICA ofereceu aos estudantes a oportunidade de vivenciar de forma significativa a integração entre teoria e prática. Os projetos desenvolvidos evidenciaram a aplicação prática dos conteúdos teóricos aprendidos em sala de aula, reforçando o papel essencial da

interdisciplinaridade no processo de ensino e aprendizagem, alinhando-se à visão de Penteadó (2012).

Entre os projetos de destaque na área de Matemática, os estudantes abordaram conceitos de geometria como pode ser visto na Figura 1.

Figura 1 - Projetos relacionando de geometria e Jogos de raciocínio lógico



Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Na figura 1, pode-se ver que os alunos trabalharam com a geometria espacial de forma prática e criativa, utilizando origamis para construir formas geométricas. Além disso, trabalharam o conceito de simetria ao desenharem mandalas, associando essas criações às obras do artista Escher, que explora a relação entre arte e matemática. Os alunos também desenvolveram imagens que exploravam ilusões de ótica, conectando arte visual e princípios matemáticos. Paralelamente, o uso de jogos de raciocínio lógico foi fundamental, proporcionando atividades lúdicas que desafiaram os estudantes a resolver problemas matemáticos complexos, promovendo o desenvolvimento do pensamento crítico e estimulando a criatividade.

No campo da tecnologia, foram desenvolvidos projetos inovadores que integram diferentes áreas do conhecimento. Um exemplo foi a criação de QR codes, que armazenavam curiosidades sobre Matemática e Ciências,

além de memes e mensagens motivacionais, tornando o aprendizado mais interativo e dinâmico. Na área de robótica, os estudantes programaram robôs para percorrer trajetetos em pistas e até jogar futebol, evidenciando a aplicação prática de conceitos matemáticos e de programação. Veja a figura 2 os projetos mencionados.

Figura 2 - trabalhos associados à tecnologia, matemática e ciências



Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Outro destaque que pode ser visto na figura 2, foi o projeto de hologramas, no qual os alunos utilizaram princípios de óptica e tecnologia para criar projeções tridimensionais e também o projeto de circuitos, conectando ciência, matemática e tecnologia de maneira visual e prática.

Os trabalhos de ciências apresentados pelos alunos do 6º ano exploraram uma variedade de temas. Entre eles, destacaram-se o Sistema Solar, que permitiu aos estudantes entender a diversidade dos planetas e suas características; os movimentos de rotação e translação da Terra, fundamentais para compreender a passagem do tempo e as estações do ano; e as constelações, que ajudam a navegar pelo céu noturno e a reconhecer padrões astronômicos.

Além disso, os alunos abordaram as camadas da atmosfera, discutindo sua composição e a importância para a vida no planeta, assim

como as camadas da Terra, que incluem a crosta, manto e núcleo, elucidando sua estrutura e dinâmica. Outro tema foi os tipos de rochas, que permitiu a investigação sobre a formação e classificação das rochas ígneas, metamórficas e sedimentares. O ciclo da água também foi um assunto central, essencial para compreender os processos naturais que sustentam a vida, enquanto as misturas homogêneas e heterogêneas ajudaram os estudantes a explorarem a química e a física por trás dos materiais do cotidiano.

Figura 3 – Trabalhos do 6º ano



Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Os temas abordados pelos alunos do 7º são fundamentais para a compreensão das ciências naturais e da ecologia. Entre eles, as transformações naturais (vulcanismo), permitiram que os estudantes explorassem não apenas os processos geológicos que moldam a superfície da Terra, mas também as consequências desses eventos para os ecossistemas e as comunidades humanas.

Figura 4 – Trabalhos do 7º ano



Fonte: Dados da pesquisa (2024).

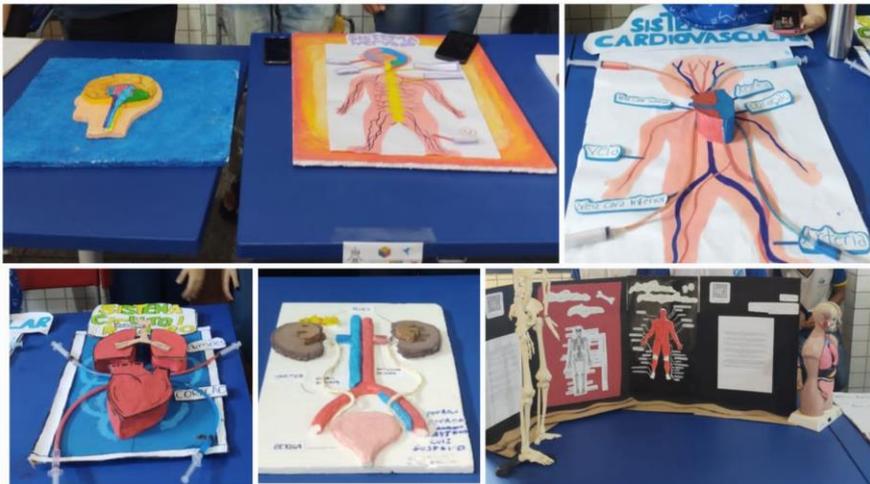
Os ecossistemas e biomas também foram temas que mostraram uma visão sobre a diversidade de ambientes naturais e as adaptações das espécies que neles habitam. Ao estudar as relações alimentares, os alunos puderam entender como os organismos interagem dentro dessas comunidades, desde os produtores até os consumidores e decompositores, destacando a complexidade das cadeias alimentares.

As relações ecológicas aprofundaram a compreensão dos alunos sobre a dinâmica das populações e a importância da biodiversidade para a saúde dos ecossistemas. Por fim, o tema da alimentação e saúde trouxe uma perspectiva relevante, conectando a biologia com a nutrição e a saúde humana, e promovendo discussões sobre escolhas alimentares e seu impacto no bem-estar.

Os sistemas do corpo humano foram temas importantes nos estudos dos alunos do 8º ano, que realizaram apresentações sobre diversos sistemas fundamentais para o funcionamento do organismo. Entre os sistemas abordados, o Sistema Locomotor destacou-se por mostrar como os músculos e os ossos trabalham juntos para possibilitar o movimento e dar suporte ao corpo.

Os alunos também exploraram o Sistema Nervoso, que é fundamental para a coordenação e comunicação entre as diferentes partes do corpo, permitindo a percepção do ambiente e a resposta a estímulos. O Sistema Digestório também foi abordado, no qual os estudantes esquematizaram os órgãos que compõem o sistema e discutiram o processo de transformação dos alimentos em nutrientes essenciais para a energia e a saúde.

Além disso, o Sistema Respiratório foi apresentado, evidenciando como o corpo realiza a troca de gases, essencial para a respiração celular e a produção de energia. Por fim, o Sistema Cardiovascular e Sanguíneo foi abordado, explicando o papel do coração e dos vasos sanguíneos na circulação do sangue e no transporte de oxigênio e nutrientes.

Figura 5 – Trabalhos do 8º ano

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Os alunos do 9º ano abordaram temas interdisciplinares, como Robótica e Circuitos Elétricos, que conectam a teoria à prática de maneira simples e didática. Além disso, eles realizaram experimentos químicos simples, que foram apresentados várias vezes utilizando materiais do cotidiano. Esses experimentos não apenas tornaram a química mais acessível e interessante, mas também proporcionaram uma oportunidade para que os alunos aplicassem o método científico em situações práticas. A experiência de trabalhar com materiais comuns, como vinagre, bicarbonato de sódio e corantes, permitiu que eles observassem reações químicas de forma simples.

Figura 6 – Trabalhos do 9º ano

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

A interdisciplinaridade presente na Feira de Ciências, Matemática e Tecnologia está alinhada às diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que enfatiza a importância de uma formação integral do estudante, por meio da articulação entre diferentes áreas do conhecimento. A BNCC destaca que o desenvolvimento de competências como a resolução de problemas complexos, o pensamento crítico e a

autonomia é fundamental para que os alunos sejam capazes de enfrentar os desafios do século XXI. A feira proporcionou um ambiente de aprendizagem ativa, onde os estudantes aplicaram conceitos teóricos em situações práticas, promovendo uma aprendizagem significativa e contextualizada.

Além da BNCC, a abordagem interdisciplinar também se alinha aos princípios do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA), que valoriza a capacidade dos alunos de aplicar conhecimentos em contextos reais e de resolver problemas de forma colaborativa. A participação dos alunos na feira evidencia uma preparação para avaliações como o PISA, ao incentivar a aplicação prática de conteúdos teóricos e a resolução de problemas a partir de uma perspectiva multidisciplinar.

Figura 7 – Visitação a Feira CIÊMÁTICA



Fonte: Dados da pesquisa (2024).

O projeto demonstrou que a interdisciplinaridade é fundamental para a construção de um conhecimento mais amplo e contextualizado. A integração entre diferentes disciplinas possibilitou uma aprendizagem mais

significativa, permitindo que os estudantes conectassem diversos saberes e desenvolvessem uma compreensão mais crítica e integrada do mundo (Fazenda, 2011). Esse princípio foi claramente evidenciado na feira, onde os projetos que uniram matemática, ciência e tecnologia proporcionaram aos alunos uma experiência de aprendizagem colaborativa e prática.

A pedagogia de Paulo Freire (1996) também contribuiu para essa discussão, ao ressaltar a importância de um ensino que valorize a experiência do estudante e que promova a construção coletiva do conhecimento. Ele defende uma educação problematizadora, em que o aluno seja protagonista de seu aprendizado, ao invés de um receptor passivo de informações. Na feira, essa perspectiva foi aplicada, uma vez que os alunos, por meio de seus projetos, foram incentivados a investigar, pesquisar, construir e apresentar seus trabalhos, integrando diferentes disciplinas e conhecimentos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização da II Exposição de Ciências e Matemática – CIÊMÁTICA consolidou-se como uma abordagem eficaz para a promoção da aprendizagem interdisciplinar. O projeto reforçou a importância de iniciativas que integram diferentes áreas do conhecimento, como Matemática e Ciências, contribuindo para a formação de estudantes críticos e criativos. Além disso, alinhou-se às diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que valoriza o desenvolvimento de competências essenciais para a vida em sociedade.

A utilização de projetos interdisciplinares também promoveu uma aprendizagem ativa, colocando o aluno como protagonista no processo de construção do conhecimento (Freire, 1996). Essa abordagem favoreceu o engajamento e a motivação dos estudantes, uma vez que eles puderam visualizar a aplicação prática dos conteúdos estudados. Ao perceberem a relevância desses conteúdos para a resolução de problemas reais, os alunos tornaram-se mais envolvidos com o aprendizado.

A integração entre Matemática e Ciências permitiu aos estudantes vivenciar situações práticas, nas quais os conceitos teóricos foram aplicados e vistos de forma concreta. Essa interconexão entre as disciplinas potencializou o desenvolvimento de um raciocínio lógico, crítico e científico, elementos fundamentais para a formação de cidadãos preparados para enfrentar os desafios da vida cotidiana. Portanto, a CIÊMÁTICA não só contribuiu para o desenvolvimento da aprendizagem,

mas também para a formação de laços sociais e afetivos entre os participantes, evidenciando a relevância de projetos interdisciplinares no contexto educacional.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Base Nacional Comum Curricular. **Ministério da Educação**. Secretaria de Educação Básica. Brasília: MEC, 2018.
- FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa**. 6. ed. Campinas: Papirus, 2011.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 43. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- MORAN, J. M. **A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá**. São Paulo: Papirus, 2015.
- PENTEADO, M. G. **Matemática e interdisciplinaridade: reflexões sobre a prática escolar**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2012.
- ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO (OCDE). PISA 2018 Results: What Students Know and Can Do. Paris: OECD Publishing, 2019.

COM A PALAVRA, OS ORGANIZADORES: FORMAÇÕES CONTINUADAS E RELATOS DE EXPERIÊNCIAS

Um dos grandes desafios enfrentados pela educação contemporânea é alinhar práticas pedagógicas às necessidades diversificadas de estudantes em um contexto de transformações sociais, culturais e tecnológicas. Apesar de avanços significativos, como a implementação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), persistem lacunas na formação inicial e continuada de professores, especialmente no que se refere à adaptação das metodologias ao perfil singular de cada estudante e ao fortalecimento da interdisciplinaridade e da inclusão.

A formação docente é, sem dúvida, o ponto de partida para a transformação dessas realidades. Entretanto, como proporcionar aos professores instrumentos teórico-práticos que ampliem suas competências, e os capacitem a lidar com os desafios cotidianos de suas salas de aula? Essa questão norteou o planejamento e a realização das formações continuadas promovidas na rede municipal de ensino de Arapiraca ao longo do último ano letivo, que culminaram na organização desta obra.

Este livro tem como objetivos principais i) sistematizar as práticas pedagógicas e reflexões emergidas das formações continuadas, promovendo sua disseminação como inspiração para outros contextos educacionais; ii) relatar experiências de professores que participaram das formações, destacando como suas práticas foram transformadas a partir dos conhecimentos compartilhados e, iii) contribuir para o fortalecimento de uma rede de saberes colaborativos, reconhecendo a escola como espaço de construção coletiva de conhecimentos.

A justificativa para a organização deste livro reside na necessidade de promover práticas pedagógicas transformadoras e inclusivas, que dialoguem com as demandas do século XXI. As formações continuadas desempenham sua função no desenvolvimento profissional docente, oferecendo espaços para reflexão, troca de experiências e experimentação de novas metodologias.

Conforme apontado por Brunieri e Rohrer (2023), a formação continuada potencializa a qualificação do professor para lidar com os desafios do ensino contemporâneo, e ainda fortalece a autonomia pedagógica e a capacidade de mediar aprendizagens significativas. Ao compartilhar os relatos de experiências aqui apresentados, esperamos

contribuir para a superação de práticas educativas obsoletas e para a construção de uma educação mais humanizada e equitativa, conforme preconizado pela BNCC (Brasil, 2018).

Os capítulos desta obra refletem a diversidade de temas e abordagens tratados ao longo das formações. Cada um deles apresenta relatos sobre as transformações proporcionadas pela aplicação prática de conhecimentos adquiridos nos encontros formativos.

No Capítulo 1, Anderson Silva de Brito explorou a humanização da avaliação educacional a partir da Teoria das Inteligências Múltiplas de Gardner (1995). Essa abordagem desafiou os professores a repensarem suas práticas avaliativas, indo além dos tradicionais testes e provas para valorizar as competências emocionais e a individualidade dos estudantes.

Claudio André Ferreira Santos e Isabel Lopes Fonseca Ferreira, no Capítulo 2, apresentaram o impacto da multimodalidade no ensino da matemática. A diversificação de linguagens e representações, fundamentada nos estudos de Kress e van Leeuwen (2006), demonstrou ser um ótimo recurso para melhorar a compreensão dos alunos e promover uma aprendizagem mais significativa.

Já no Capítulo 3, Claudio Roberto Pereira Silva discutiu a gamificação como uma estratégia pedagógica que promove o engajamento dos estudantes e transforma a sala de aula em um espaço dinâmico de aprendizado. Inspirado em Freire (1979), o autor destacou que a interação ativa e o uso de competições educativas podem potencializar o protagonismo estudantil.

O conceito de territórios educativos, trabalhado por Janeide da Silva no Capítulo 4, reforçou a importância de vincular os conteúdos escolares à realidade local. A autora utilizou o mapeamento do município como recurso para ensinar ciências, mostrando como a contextualização pode fortalecer a identidade dos alunos e sua relação com o meio.

No Capítulo 5, Joyce Ellen da Silva Santos e seus coautores propuseram o uso de registros fotográficos como alternativa às exsiccatas tradicionais. Essa prática alinhada às diretrizes da BNCC, promoveu a educação ambiental e despertou o interesse dos alunos pelo estudo da botânica (Zylberberg, 2007).

Luciana Tener Lima, Janice Gomes Cavalcante, Janaína Kívia Alves de Lima e Amanda Raquel de Oliveira Silva, no Capítulo 6, evidenciaram como a formação continuada contribui para o letramento científico. Os relatos reforçam que práticas educativas baseadas em

evidências e no pensamento crítico são essenciais para promover uma educação inclusiva e transformadora.

No Capítulo 7, Maíra Lopes da Silva e Renata dos Santos compartilharam os resultados de feiras interdisciplinares de ciências e matemática. Essas atividades mostraram-se eficazes para engajar os alunos e demonstrar a aplicabilidade do conhecimento científico em diferentes contextos, promovendo o aprendizado significativo (Silva; Pires, 2012).

Acreditamos que esta coletânea representa um marco no fortalecimento das práticas pedagógicas na rede municipal de ensino de Arapiraca. Os relatos aqui apresentados documentam as transformações ocorridas nas salas de aula, e servem como uma fonte de inspiração para educadores em contextos diversos.

Ao compartilhar as experiências vivenciadas, reafirmamos nosso compromisso com uma educação que valorize a diversidade, promova a inclusão e reconheça o potencial de cada professor e estudante. Mais do que narrar experiências, este livro pretende oferecer um convite para a ação: que as práticas aqui descritas possam inspirar iniciativas semelhantes em outros contextos educacionais, ampliando o impacto das formações continuadas.

Esperamos que este trabalho contribua para a formação de professores reflexivos, que sejam capazes de enfrentar os desafios da contemporaneidade e transformar suas salas de aula em espaços de aprendizado significativo e emancipatório. Que este livro seja, também, uma ponte para novos diálogos, descobertas e avanços, consolidando-se como um recurso para a construção de uma educação mais humanizada e equitativa.

Organizadores

COLABORADORES DA OBRA

Organizadores

Profa. Dra. Janice Gomes Cavalcante

Doutora em Biologia de Fungos pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

Mestre em ecologia e Conservação pela Universidade Federal de Sergipe (UFS)

Especialista em Biologia Geral pela Universidade Federal de Lavras (MG).

Licenciada pela Universidade Estadual de Alagoas (UNEAL).

Formadora de Ciências da Natureza da Secretaria Municipal de Educação de Arapiraca (SME).

Gerente do Núcleo de Desenvolvimento Científico (SME)

**Profa. Dra. Janaína Kívia Alves Lima**

Doutora em Biologia de Fungos pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

Mestre em ecologia e Conservação pela Universidade Federal de Sergipe (UFS).

Especialista em Biologia Geral pela Universidade Federal de Lavras (MG).

Licenciada pela Universidade Estadual de Alagoas (UNEAL).

Formadora de Ciências da Natureza da Secretaria Municipal de Educação de Arapiraca (SME).

Gerente do Núcleo de Desenvolvimento Científico (SME).

**Profa. Me. Luciana Tener Lima**

Doutoranda em Ensino pelo RENOEN - UFAL

Mestre em Ensino de Ciências e Matemática – UFAL

Especialista em Metodologia e Pesquisa do Ensino de Ciências e Matemática –FCLPAA/SP

Especialista em Gestão e Tutoria em EAD – FERA

Licenciada em Ciências Biológicas - UNEAL

Coordenadora de Projetos e Inovação Educacional do Núcleo de Desenvolvimento Científico – SME.



Profa. Especialista Amanda Raquel de Oliveira Lima

Especialista em Educação Ambiental –
IPEMIG/MG
Licenciada em Ciências Biológicas – UFAL
Professora de Ciências da Sala de Aprendizagem
Criativa da Rede Municipal de Arapiraca
Assistente de Projetos e Divulgação Científica do
Núcleo de Desenvolvimento Científico – SME



Prof. Gilvânio Silva de Brito

Especialista em Educação Matemática pela
Faculdade Atlântico/SE.
Licenciado em Matemática - UNEAL
Técnico em Eletrotécnica pelo CEFET/AL (IFAL)
Professor de Matemática da rede Municipal de
Arapiraca
Professor de Matemática da rede Estadual de
Alagoas.
Coordenador do Programa Maker do Núcleo de
Desenvolvimento Científico – SME



Prof. José Francisco da Silva

Especialista em Metodologia da Língua
Portuguesa e Estrangeira – UNINTER – PR
Licenciado em Letras – Língua Portuguesa e suas
Literaturas – UNOPAR – PR
Especialista por curso de extensão em maker para
educação - Iped
Professor de Espanhol – Rede Particular –
Arapiraca-AL
Auxiliar Educacional do Programa Maker do
Núcleo de Desenvolvimento Científico - SME



Autores**Prof. Me. Anderson Silva, de Brito**

Mestre em Ciências da Educação pela Universidad Interamericana (Assunção, Paraguai);
Especialista em Gestão Educacional - CEAP/CESAMA;
Licenciado em Ciências Biológicas - UNEAL;
Prof. de Ciências da Natureza da Rede de Educação Municipal de Arapiraca
Prof. de Ciências da Natureza de Rede de Ensino Municipal Girau do Ponciano

**Prof. Me. Claudio Roberto Pereira Silva.**

Mestre em Matemática - PROFMAT / Ufal
Licenciado em Matemática - UFAL
Prof. de Ciências da Natureza da Rede de Educação Municipal de Arapiraca

**Prof. Claudio André Ferreira Santos**

Especialista em Psicopedagogia Institucional - UNIVERSIDADE CASTELO BRANCO/RJ
Licenciado em matemática – FFPP (FACULDADE DE FORMAÇÃO DE PROFESSOR DE PENEDO) /AL
Professor de Matemática da Rede de Educação Municipal de Arapiraca



Prof. Dr. Dacio Rocha Brito

Doutor em Agronomia - Universidade Federal da Paraíba
 Mestrado em Produção Vegetal - Universidade Federal da Paraíba
 Graduado em Agronomia pela Universidade

**Profa. Chryslaine Barbosa da Silva**

Doutora em Biotecnologia pela Rede Nordeste de Biotecnologia da RENORBIO
 Mestrado em Proteção de Plantas pelo Centro de Ciências Agrárias - UFAL
 Especialização em Docência para Educação Profissional e Tecnológica
 Professora de Biologia na Escola Estadual de Ensino de Alagoas

**Profa. Isabel Lopes Fonseca Ferreira**

Mestra em Educação pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino e Formação de Professores – PPGFOP/Ufal
 Especialista em Ensino de Filosofia (UFAL)
 Licenciado em Pedagogia (UNEAL).
 Licenciada em Letras/Português (IFAL)
 Coordenadora Pedagógica da rede municipal de Educação de Arapiraca- AL.



Profa. Especialista Janeide da Silva

Especialista em Ecologia e Biodiversidade –
FACULDADE ÚNICA
Licenciada em Ciências Biológicas - UFAL
Profa. de Ciências da Natureza da Rede de
Educação Municipal de Arapiraca

**Profa. Joyce Ellen da Silva Santos**

Licencianda em Ciências Biológicas – UNEAL
Bolsista do projeto Residência pedagógica
Participante dos Projetos do NEB- Núcleo de
Ensino em Botânica - UNEAL

**Profa. Maíra Lopes da Silva**

Especialista em Educação Ambiental e
Sustentabilidade - FERA.
Especialista em Saúde e Ambiente - UNEAL.
Licenciada em Ciências Biológicas - UNEAL.
Profa. de Ciências da Natureza da Rede de
Educação Municipal de Arapiraca

**Profa. José Francisco da Silva**

Especialista em Metodologia e Pesquisa do Ensino
de Ciências e Matemática –FCLPAA/SP
Especialista em Gestão e Tutoria em EAD –
FERA
Licenciada em Ciências Biológicas - UNEAL
Coordenadora de Projetos e Inovação Educacional
do Núcleo de Desenvolvimento Científico – SME





www.editoraperformance.com.br
editoraperformanceoficial
E-mail: editoraperformance@gmail.com
(82) 99982-6896

