



UFRPE



Especialização em
ensino de **CIÊNCIAS**
E **MATEMÁTICA**

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO
UNIDADE ACADÊMICA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA E TECNOLOGIA
ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

MAYSA LOHANNA BARBOSA SANTOS

**O PAPEL DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS: IMPACTOS NO
APRENDIZADO E NO DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO CRÍTICO DOS
ESTUDANTES**

Recife
2025

MAYSA LOHANNA BARBOSA SANTOS

O PAPEL DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS: IMPACTOS NO APRENDIZADO E NO DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO CRÍTICO DOS ESTUDANTES

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Especialização em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientador(a): Prof(a).Dr(a). Betânia
Cristina Guilherme

Recife
2025

O PAPEL DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS: IMPACTOS NO APRENDIZADO E NO DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO CRÍTICO DOS ESTUDANTES

The role of experimentation in science teaching: impacts on students learning and critical thinking development

Maysa Lohanna Barbosa Santos
Autora do Trabalho de Conclusão de Curso
Especialização em Ensino de Ciências e Matemática/UAEADTec
Universidade Federal Rural de Pernambuco/UFRPE
maysalbsantos@gmail.com

Betânia Cristina Guilherme
Orientador(a) do Trabalho de Conclusão de Curso
Especialização em Ensino de Ciências e Matemática/UAEADTec
Universidade Federal Rural de Pernambuco/UFRPE
betania.cguilherme2@ufrpe.br

RESUMO

O ensino de Ciências, historicamente pautado na transmissão de conceitos teóricos, têm sido progressivamente reformulado por meio da adoção de metodologias dentre as quais a experimentação se destaca. O presente estudo teve como objetivo analisar a influência da experimentação no ensino de Ciências, destacando sua contribuição para a aprendizagem significativa, o desenvolvimento de habilidades investigativas e a formação do pensamento crítico dos estudantes. A presente pesquisa trata-se de um levantamento bibliográfico sistemático, onde foram analisados artigos científicos publicados entre os anos de 2021 e 2024, inseridos nas bases de dados Portal de Periódicos da CAPES e Google Acadêmico, utilizando os descritores controlados: aprendizagem, atividades de investigação, educação e ensino. A experimentação promove uma aprendizagem mais eficaz e envolvente, permitindo que os alunos participem ativamente da construção do conhecimento ao manipular materiais, observar fenômenos e formular hipóteses. Essa abordagem intensifica o engajamento e fortalece o pensamento crítico, incentivando a interpretação de dados, a argumentação e a validação de explicações científicas, estimulando a curiosidade, a criatividade e a autonomia intelectual, alinhando-se às demandas da sociedade atual. Apesar dos benefícios, sua aplicação enfrenta desafios como a falta de infraestrutura laboratorial e a necessidade de formação contínua dos docentes. Ainda assim, a experimentação aproxima os conteúdos da realidade dos alunos, torna o ensino mais contextualizado e significativo e favorece o desenvolvimento de habilidades como comunicação, trabalho em equipe e resolução de problemas. Diante disso, é fundamental investir na criação de espaços experimentais e na capacitação de

professores para garantir uma educação científica de qualidade voltada aos desafios do século XXI.

Palavras-chave: Aprendizagem, Atividades de investigação, Educação, Ensino.

ABSTRACT

The teaching of Sciences, historically based on the transmission of theoretical concepts, has been progressively reformulated through the adoption of methodologies among which experimentation stands out. The present study aimed to analyze the influence of experimentation in the teaching of Science, highlighting its contribution to meaningful learning, the development of investigative skills and the formation of critical thinking of students. The present research is a systematic bibliographic survey, where scientific articles published between the years 2021 and 2024 were analyzed, inserted in the CAPES Journal Portal and Google Scholar databases, using the controlled descriptors: learning, research activities, education and teaching. Experimentation promotes more effective and engaging learning by allowing students to actively participate in knowledge construction by manipulating materials, observing phenomena, and formulating hypotheses. This approach intensifies engagement and strengthens critical thinking, encouraging the interpretation of data, argumentation, and validation of scientific explanations, stimulating curiosity, creativity, and intellectual autonomy, aligning with the demands of today's society. Despite the benefits, its application faces challenges such as the lack of laboratory infrastructure and the need for continuous training of teachers. Even so, experimentation brings the content closer to the students' reality, makes teaching more contextualized and meaningful, and favors the development of skills such as communication, teamwork, and problem solving. In view of this, it is essential to invest in the creation of experimental spaces and in the training of teachers to ensure quality scientific education focused on the challenges of the twenty-first century.

Keywords: Education, Learning, Research activities, Teaching.

Datas de submissão e aprovação do artigo: Submetido em 11 de Julho de 2025 e Aprovado em

1 INTRODUÇÃO

A educação formal no Brasil, assim como em outras partes do mundo, sofreu diversas transformações ao longo de sua história. Desde a adoção dos métodos jesuíticos no período colonial até as abordagens pedagógicas contemporâneas, a escolha de estratégias e recursos didáticos tem sido amplamente debatida no meio educacional,

sendo considerada fundamental para a eficácia do ensino estruturado (Tessari; Fernandes; Campos, 2021).

Com a modernização social, a função do professor passou por várias mudanças significativas. O surgimento das instituições de ensino contemporâneas e a ampliação do sistema educacional conferiram maior organização e formalidade à sua atuação; além de transmitir conhecimento, o docente passou a desempenhar um papel essencial na formação cidadã, contribuindo para o desenvolvimento pleno dos estudantes (Costa Júnior *et al.*, 2023).

A abordagem de ensino centrada na mera transmissão de conceitos foi e é amplamente questionada por especialistas em educação, pois mantém o aluno em uma posição passiva, limitado à recepção de informações. Além disso, os conteúdos, frequentemente baseados em materiais didáticos padronizados, nem sempre dialogam com a realidade do estudante ou com seus conhecimentos prévios, desconsiderando seu contexto social (Barin; Ramos, 2021).

O conhecimento surge da interação entre o sujeito e o objeto, em um processo ativo de assimilação, reflexão e ação. O aprendizado é, portanto, um processo contínuo e dinâmico, resultante dessa interação. Nessa ótica, o aluno não deve ser considerado um simples espectador, e o professor não se limita apenas um transmissor de informações a serem assimiladas (Tessari; Fernandes; Campos, 2021).

A prática experimental ocupa posição de destaque no ensino de Ciências, na medida em que propicia aos estudantes a interação direta com fenômenos naturais, favorecendo o desenvolvimento articulado da curiosidade, do raciocínio lógico e da capacidade investigativa. Entretanto, à luz das dificuldades observadas no contexto educacional, verifica-se que a inserção efetiva da experimentação no ambiente escolar enfrenta desafios expressivos, como a escassez de recursos materiais, a ausência de formação docente específica e a limitação na articulação entre teoria e prática.

Nesse sentido, torna-se imperativo compreender de que maneira as atividades experimentais influenciam o processo de aprendizagem, a fim de delinear estratégias didáticas que não apenas promovam a construção do conhecimento científico, mas também estimulem a autonomia intelectual e a capacidade de análise crítica dos estudantes. À luz dessa problemática, Decottignies *et al.* (2022) enfatizam que a utilização de metodologias baseadas na experimentação, quando conduzida de forma intencional e planejada, favorece não apenas a consolidação de saberes disciplinares, mas também o fortalecimento de habilidades socioemocionais, como a autoconsciência, o autogerenciamento e a responsabilidade pessoal.

Ainda nessa perspectiva, Capaz, Corte e Muscardi (2022) evidenciam que a prática experimental alinhada aos princípios da neuropsicopedagogia, configura-se como uma estratégia pedagógica eficaz para a construção ativa do conhecimento, a reflexão crítica e a integração entre cognição e emoção, favorecendo para além da compreensão conceitual dos conteúdos científicos, desenvolvendo também habilidades argumentativas e a capacidade de resolução de problemas.

Conforme explicitado por Costa, Brasileiro Filho e Lemos (2021), atividades práticas experimentais se configuram como componentes essenciais para o desenvolvimento de competências cognitivas, produtivas, relacionais e pessoais, possibilitando a construção de habilidades práticas cruciais para a sua inserção no próprio mercado de trabalho. A inclusão dessas atividades no currículo acadêmico favorece a promoção do protagonismo discente e também contribui para a formação de um perfil profissional mais integral, ético e consciente das demandas sociais emergentes.

Os achados apontam que práticas pedagógicas que seguem a metodologia experimental contribuem efetivamente para a formação de estudantes críticos, conscientes e preparados para enfrentar, de forma responsável, os desafios impostos pela sociedade contemporânea. Diante o exposto, a presente pesquisa justifica-se visando não apenas à melhoria do desempenho acadêmico, mas também à formação integral de sujeitos críticos, autônomos e socialmente comprometidos.

Desta forma, o presente estudo objetivou analisar a influência da experimentação no ensino de Ciências, destacando sua contribuição para a aprendizagem significativa, o desenvolvimento de habilidades investigativas e a formação do pensamento crítico dos estudantes.

2 METODOLOGIA

A presente pesquisa foi realizada por meio de um levantamento bibliográfico sistemático, visando à identificação e análise de artigos científicos publicados entre 2021 e 2024, em língua portuguesa. Para tanto, foram utilizadas as bases de dados eletrônicas *Google Acadêmico* e *Portal de Periódicos da CAPES*, selecionadas pela abrangência e relevância de sua produção científica.

A busca foi estruturada a partir de descritores específicos, a saber: “aprendizagem”, “atividades de investigação”, “educação” e “ensino”, os quais foram combinados entre si por meio do operador booleano “AND”, a fim de assegurar a intersecção dos termos e a obtenção de artigos que abordassem de forma integrada os diferentes aspectos do tema. Com o intuito de aperfeiçoar a busca, diversas combinações de termos foram testadas previamente, permitindo a definição da estratégia mais eficiente para a localização de estudos pertinentes.

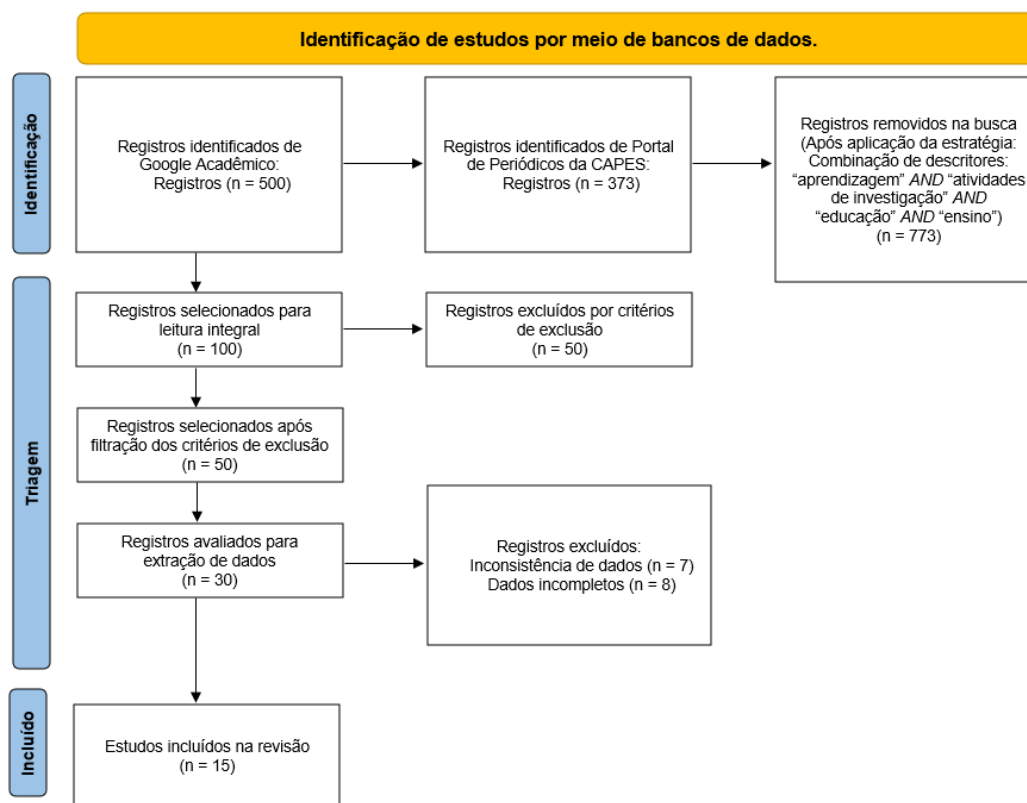
A delimitação linguística para publicações em língua portuguesa justificou-se pela intenção de privilegiar a produção científica nacional e regional, de modo a favorecer a análise de estudos inseridos no contexto sociocultural e educacional em que a pesquisa se desenvolve, permitindo uma compreensão mais situada e relevante das práticas investigadas.

A seleção dos artigos foi realizada em etapas sucessivas. Inicialmente, procedeu-se à remoção de duplicatas nas bases de dados consultadas, seguida de uma triagem preliminar com base na leitura dos títulos e resumos. Nesse processo, os artigos que não atendiam aos critérios de inclusão foram descartados, enquanto os artigos elegíveis foram submetidos a um segundo filtro, o qual envolveu a leitura integral dos

textos, a fim de verificar o cumprimento dos critérios de exclusão previamente estabelecidos.

Os critérios de exclusão adotados foram os seguintes: (i) estudos que não abordavam a temática da pesquisa; (ii) artigos que não tratavam diretamente da experimentação no contexto do ensino de Ciências; (iii) revisões narrativas e metanálises; (iv) capítulos de livros – estes, não inclusos devido a sua maior heterogeneidade na estruturação dos dados, o que comprometeria a padronização e a comparabilidade dos resultados em análise. Após a inclusão dos artigos considerados pertinentes, foi realizada a extração dos seguintes dados, conforme os objetivos da investigação: (a) identificação dos autores; (b) ano de publicação; (c) país de origem do estudo; (d) desenho metodológico adotado; (e) tamanho da amostra; (f) características da população estudada e (g) métodos utilizados.

Figura 1. Identificação de estudos por meio de bancos de dados.



Fonte: Autoria própria (2025).

A análise dos dados foi conduzida por meio de uma abordagem qualitativa, privilegiando a interpretação profunda dos microprocessos identificados nos estudos selecionados, com vistas à compreensão das relações e interdependências entre os elementos constituintes dos fenômenos observados. Segundo Godoy (1995), a abordagem qualitativa revela-se adequada para a investigação de fenômenos complexos inseridos em seu contexto natural, permitindo uma compreensão aprofundada dos fenômenos educacionais em contextos reais de ensino.

A metodologia de análise seguiu rigorosamente os critérios estabelecidos no protocolo de pesquisa, buscando garantir a validade e a robustez dos resultados obtidos.

Em consonância com os preceitos éticos, todas as normas relacionadas à ética acadêmica e aos direitos autorais foram devidamente respeitadas, uma vez que, em função da natureza bibliográfica da pesquisa, não se fez necessária a aprovação prévia por Comitê de Ética em Pesquisa, conforme estabelecido pelas diretrizes da instituição responsável.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a pesquisa nas bases de dados, foram selecionados 15 estudos que atenderam aos critérios de inclusão estabelecidos para esta análise. Os principais dados extraídos de cada pesquisa, incluindo título, autores, objetivos, metodologia e principais resultados e contribuições para o ensino de Ciências por meio da experimentação, estão sistematizados no Quadro 1.

Quadro 1. Distribuição dos resultados referentes ao período de 2021 a 2024, conforme título, autores, objetivos, metodologia e principais resultados do estudo acerca do papel da experimentação no ensino de Ciências, com ênfase aos impactos no aprendizado e desenvolvimento do pensamento crítico dos estudantes.

N	TÍTULO	AUTORES	OBJETIVOS	METODOLOGIA	PRINCIPAIS RESULTADOS
1	Uma investigação sobre a efetividade da experimentação e da simulação para a aprendizagem significativa em Química Orgânica	João Batista dos Santos Junior, Luciana Camargo de Oliveira, Wander Botero, Beatriz Von Simonyi, Luiz Carlos Leite Junior	Investigar o ensino de Química Orgânica, comparando qual recurso pedagógico seria mais efetivo para a aprendizagem significativa dos alunos.	A metodologia investigou a efetividade de diferentes recursos pedagógicos no ensino de Química Orgânica em quatro turmas do 3º ano do Ensino Médio, cada uma com 10 alunos. As turmas foram divididas conforme os recursos utilizados: experimentação, simulação computacional, ambos e nenhum. A coleta de dados ocorreu em três momentos ao longo do ano, por meio de mapas conceituais, questões discursivas e de múltipla escolha. A análise considerou o desempenho dos alunos e as contribuições dos recursos para a aprendizagem	Os resultados indicam que, embora todas as turmas tenham enfrentado dificuldades nas avaliações, o uso combinado de experimentação e simulação computacional se mostrou mais eficaz para a aprendizagem. No contexto do ensino por experimentação, observou-se que essa abordagem contribuiu positivamente para a evolução do desempenho dos alunos, apesar das limitações dos recursos disponíveis. As dificuldades com conteúdos como funções orgânicas e nomenclatura ressaltam a limitação do ensino tradicional e reforçam a importância de estratégias práticas que favoreçam a

				significativa, com base na teoria de Ausubel.	compreensão significativa.
2	A prática influenciando a formação e a aprendizagem na Educação Profissional e Tecnológica	Temilson Costa, Samuel Brasileiro Filho, Pedro Bruno Silva Lemos	Investigar se as atividades práticas desenvolvidas na Educação Profissional e Tecnológica articulam aprendizagem, desenvolvendo saberes críticos necessários à formação pessoal e profissional dos indivíduos.	Foi adotada uma abordagem descritiva e qualitativa, combinando revisão bibliográfica com análise interpretativa das práticas de ensino. Foram consideradas contribuições teóricas de autores como Barato, Saviani e Pimenta, e analisadas experiências práticas realizadas no IFCE Campus Baturité, com o objetivo de compreender a relação entre teoria e prática no contexto educacional. Entre as atividades destacam-se: uma aula prática de jardinagem na disciplina de Gestão Ambiental no curso de Gastronomia; a organização do concurso Miss & Mister IFCE 2019 pelos alunos de Hotelaria; visitas técnicas e empreendimentos da área; palestra com um empresário do setor de restaurantes; e uma ação social interdisciplinar em escola municipal, todas visando aproximar os alunos da realidade profissional.	Os resultados evidenciaram que as atividades práticas favoreceram o desenvolvimento de competências profissionais, ao aproximar os alunos de contextos reais do mercado de trabalho. A integração entre teoria e prática foi fortalecida por visitas técnicas, palestras e projetos, promovendo um aprendizado mais profundo e contextualizado. Os alunos assumiram papel ativo no processo educativo, desenvolvendo autonomia, responsabilidade e pensamento crítico por meio de experiências interdisciplinares e socialmente relevantes.

3	Mapeamento das contribuições de atividades experimentais no ensino de Ciências	Cíntia Moralles Camillo, Karine Gehrke Graffunder	Mapear publicações por meio de uma revisão sistemática de literatura com a finalidade de analisar as contribuições de atividades experimentais no Ensino de Ciências, propostas para o Ensino Fundamental da Educação Básica.	Este estudo utilizou uma revisão sistemática da literatura para mapear as contribuições das atividades experimentais no ensino de Ciências, especificamente nos anos finais do Ensino Fundamental. A pesquisa se concentrou em dissertações e teses da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações, buscando trabalhos publicados entre 2010 e 2020.	Os principais resultados indicam que as atividades experimentais promovem aprendizagem significativa no ensino de Ciências e motivam a interação entre alunos e professores. A análise dos trabalhos confirmou que a experimentação é um recurso didático valioso, capaz de despertar o interesse dos alunos e relacionar a ciência com a realidade. Além disso, a pesquisa ressalta a importância do planejamento didático e da contextualização, em consonância com as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Os estudos também apontam para a necessidade de integrar tecnologias digitais e promover a alfabetização científica desde os primeiros anos escolares.
4	A importância da aula prática de Ciências para o Ensino Fundamental II	Carolina de Arsolino Almeida, Ludmila Amitrano Mannarino	Analisar a promoção da aprendizagem através da interação do discente com o meio que ele está inserido.	O estudo utilizou a análise de reflexões de professores durante o período de Estágio Supervisionado para identificar desafios e buscar práticas eficientes no ensino de Ciências, visando uma mudança de postura crítica nos alunos. A	Os resultados evidenciam que as aulas práticas de Ciências no Ensino Fundamental II são essenciais para promover uma aprendizagem significativa, ao incentivar a interação dos alunos com o meio e conectar teoria à prática. Há uma crítica à abordagem

				<p>metodologia envolve a promoção de aulas práticas que estimulem a curiosidade científica e permitam que os alunos ajam como cientistas, explicitando suas ideias e curiosidades.</p>	<p>tradicional baseada na memorização e defesa de práticas que estimulam a curiosidade científica e o protagonismo estudantil, destacando a necessidade de mudanças pedagógicas que favoreçam uma aprendizagem crítica e transformadora, com atividades experimentais mais contextualizadas e menos engessadas por roteiros fixos.</p>
5	<p>Sequência de ensino por investigação: sistema respiratório e o desenvolvimento de habilidades socioemocionais</p>	<p>Michele Pires Decottignies, Kelly Araújo Ferreira Krauzer, Marina Cadete da Penha, Carlos Roberto Pires, Marize Lyra Silva Passos</p>	<p>Apresentar uma sequência de atividades investigativas, que versam sobre um conjunto de habilidades socioemocionais a serem desenvolvidas ao longo da construção do conhecimento científico sobre o sistema respiratório.</p>	<p>Este estudo aborda uma Sequência de Ensino por Investigação (SEI) focada no sistema respiratório, incorporando a metodologia da Aprendizagem Social e Emocional (SEL) no ensino de Ciências. O processo de ensino-aprendizagem foi fundamentado na teoria histórico-cultural de Vygotsky, no contexto didático-metodológico do ensino por investigação. Trata-se de uma pesquisa qualitativa do tipo estudo de caso, realizada com a participação de 11 professores com Mestrado em Ensino de Ciências.</p>	<p>Os principais resultados indicaram um crescimento significativo nas habilidades socioemocionais, particularmente em autogerenciamento e autogestão. A SEI mostrou ser uma ferramenta valiosa para os professores expandirem seus objetivos de aprendizagem com os alunos. Além disso, a validação da SEI demonstrou uma compreensão positiva em relação às competências socioemocionais vivenciadas, com os participantes indicando que as habilidades relacionadas à autoconsciência e ao autogerenciamento foram contempladas na atividade. A maioria dos participantes também destacou que as habilidades de</p>

					consciência social, relacionamento e tomada de decisão responsável foram desenvolvidas.
6	Abordagens investigativas no ensino de Microbiologia para a promoção da alfabetização científica dos estudantes de nível médio	Franções Soares Silva, Fabio Alessandro Pieri	Apresentar aos docentes de biologia, um material didático com novas estratégias e métodos que desenvolvam uma aprendizagem significativa e a promoção gradativa da alfabetização científica.	A metodologia consistiu em uma pesquisa bibliográfica exploratória sobre metodologias ativas e experimentos de Microbiologia adequados ao Ensino Médio, especialmente para escolas públicas. Foram utilizados critérios de seleção que priorizavam a viabilidade, baixo custo e potencial de promover a alfabetização científica dos alunos. Dez atividades práticas foram escolhidas e adaptadas para compor Sequências de Ensino Investigativas (SEI), organizadas em cinco etapas (problematização, experimentação, análise, socialização e reflexão individual). As SEI foram reunidas em um e-book gratuito, voltado para professores de Biologia do Ensino Médio.	O estudo mostrou que metodologias investigativas podem promover a Alfabetização Científica no ensino de Microbiologia, permitindo que os alunos desenvolvam pensamento crítico por meio da resolução de problemas. A criação do e-book possibilitou a implementação de práticas experimentais acessíveis, demonstrando que a experimentação é viável mesmo sem laboratório, onde as atividades investigativas estimularam o engajamento dos alunos, incentivando a autonomia no aprendizado e alinhando-se às competências e habilidades da BNCC.
7	Ensino de biomoléculas: uma prática fundamentada no ensino investigativo e na neuropsicopedagogia	Josieli Parteli Capaz, Viviana Borges Corte, Dalana	Propor didaticamente uma estratégia pedagógica que permite romper com a educação bancária e tornar o	Propõe-se uma sequência investigativa sobre biomoléculas, alinhada à Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e ao currículo do	Os resultados mostram que a atividade investigativa promoveu o envolvimento dos alunos, favoreceu a aprendizagem significativa sobre

		Campos Muscardi	estudante protagonista na construção do seu próprio aprendizado.	Espírito Santo para a 1ª série do Ensino Médio. A atividade é dividida em três etapas: contextualização com vídeo (tragédia dos Andes) para despertar interesse e levantar hipóteses; investigação com pesquisa e preenchimento colaborativo de uma tabela sobre biomoléculas; e, por fim, sistematização, onde os alunos revisitam suas hipóteses com base no que aprenderam.	biomoléculas e desenvolveu habilidades como argumentação, reflexão e tomada de decisões. A mediação da professora foi essencial para manter o foco e conectar o conteúdo à realidade dos estudantes. A metodologia, baseada na neuropsicopedagogia, valorizou experiências, estímulos variados e o trabalho em grupo. Além disso, destacou-se a importância da interdisciplinaridade entre Biologia e Química para um ensino mais completo, apontando a necessidade de superação da fragmentação curricular.
8	Ensino por investigação: percepção de alunos sobre estratégia metodológica no processo de aprendizagem em Biologia	Lilian Machado Marques Vidal, Maria Inês de Affonseca Jardim, Wellington Pereira de Queiros	Conhecer a percepção dos alunos a respeito das contribuições no processo de aprendizagem de uma proposta de ensino investigativo em aulas de Biologia.	A metodologia adotou uma abordagem qualitativa, desenvolvida em uma escola particular de Cáceres-MT, com alunos do Ensino Médio. A proposta envolveu a construção conjunta de uma sequência didática investigativa, desenvolvida no contraturno, em parceria com o laboratório da UNEMAT. Os dados foram coletados por meio de relatórios elaborados pelos alunos e entrevistas semiestruturadas, e	Os principais resultados mostraram que essa abordagem metodológica teve um impacto significativo na aprendizagem, promovendo maior engajamento dos estudantes e incentivando sua autonomia na construção do conhecimento. Os alunos se envolveram ativamente em todas as etapas do ensino investigativo, desde a formulação de hipóteses até a apresentação dos resultados em eventos científicos. Além disso, relataram que a experiência os fez se sentir como os

				<p>analisados com base na Análise de Conteúdo de Bardin. Os estudantes escolheram o tema “Mutagênese em <i>Tradescantia pallida</i>”, elaboraram hipóteses, dividiram-se em grupos para investigar poluição do ar e da água, aplicaram um bioensaio e apresentaram os resultados na IV Mostra Científica do Pantanal.</p>	<p>pesquisadores, aprofundando sua compreensão dos conteúdos curriculares e sua capacidade de análise crítica.</p>
9	<p>Ensino por investigação e Ciências Forenses: possibilidades para a alfabetização científica</p>	<p>Adjane da Costa Tourinho e Silva, Fernanda Carla Lima Ferreira, Fernanda dos Santos, Aline Cunha da Silva, Cindy Stella Fernandes</p>	<p>Apresentar uma discussão acerca do potencial da inserção de conteúdos das ciências forenses como temas para as atividades investigativas na Educação Básica.</p>	<p>A metodologia adotada foi de natureza teórica, com abordagem bibliográfica e exploratória. O estudo se desenvolveu em quatro etapas principais: levantamento bibliográfico inicial sobre os conceitos-chave e, posteriormente, sobre trabalhos empíricos relacionados ao ensino por investigação com temas de Ciências Forenses na Educação Básica; análise crítica das informações coletadas; explicação dos dados com base em uma abordagem reflexiva; e, por fim, elaboração de uma síntese integradora resultante da análise.</p>	<p>Os principais resultados indicaram que a abordagem investigativa favorece a aprendizagem dos alunos, estimulando o pensamento crítico e a compreensão dos processos científicos. Além disso, a inserção de temas forenses despertou maior interesse dos estudantes, tornando as aulas mais envolventes e contextualizadas. O estudo também destacou que essa metodologia permite aos alunos relacionar conceitos científicos com situações do cotidiano, fortalecendo a conexão entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente.</p>

10	Resolução e problemas na experimentação implementadas no ensino de Ciências	Fabiane Inês Menezes de Oliveira Borba, Mara Elisângela Jappe Goi	Verificar se a aprendizagem pode ser favorecida por meio da articulação da Resolução de Problemas e Experimentação, buscando, assim, o aprimoramento dos processos de ensino e de aprendizagem e a melhor compreensão dos conteúdos envolvidos.	O estudo adotou uma metodologia quanti-qualitativa, com aplicação de questionários tipo Likert e questões discursivas para coletar opiniões dos alunos sobre as estratégias de Resolução de Problemas e Experimentação. A análise dos dados seguiu a técnica de Bardin (2011), envolvendo categorização e codificação para identificar percepções e efeitos dessas estratégias na aprendizagem.	Os resultados do estudo mostram que a combinação de Resolução de Problemas e Experimentação teve impacto positivo na aprendizagem em Ciências, sendo bem aceita pelos alunos, que a consideraram eficaz para compreender os conteúdos. As estratégias aumentaram a motivação, o engajamento, estimularam a pesquisa, o trabalho em equipe e o desenvolvimento de habilidades investigativas, promovendo um aprendizado mais ativo e contextualizado.
11	A importância de atividades práticas no ensino de Ciências como estratégia no processo de aprendizagem	Iranilma Assis da Silva, Claudimary Bispo dos Santos, Wanderson Ferreira da Silva, Chryslane Barbosa da Silva, Henrique Rodrigues Silva, Daniel de Souza Santos	Fazer uma pesquisa bibliográfica sobre os estudos que demonstrem a importância das aulas práticas para o processo de aprendizagem no ensino de Ciências.	O estudo utilizou abordagem qualitativa por meio de revisão integrativa da literatura, analisando artigos científicos e anais obtidos em bases como SciELO e Google Acadêmico. A seleção seguiu critérios de relevância, originalidade, data a partir de 2011 e relação com o tema, resultando em 10 estudos escolhidos entre 1.707 analisados, durante o período de setembro a dezembro de 2021.	Os resultados destacam que as atividades práticas são fundamentais para a compreensão dos conteúdos e o engajamento dos alunos no ensino de Ciências, mas sua implementação é limitada por falta de recursos e a necessidade de formação docente. Tanto professores quanto alunos reconhecem a contribuição dessas práticas na construção do conhecimento, ressaltando a importância das metodologias ativas.
12	Práticas pedagógicas sustentáveis na	Andressa Aparecida	Apresentar os resultados	A metodologia do estudo foi	Os principais resultados indicaram

	<p>perspectiva da Educação Ambiental Crítica</p>	<p>Malinoski Philiposki Vieira, Awdry Feisser Miquelin</p>	<p>advindos da aplicação e desenvolvimento de práticas pedagógicas sustentáveis aplicadas em uma turma de estudantes e seus respectivos pais e/ou responsáveis em uma escola da rede municipal de Ponta Grossa/PR.</p>	<p>qualitativa, com o desenvolvimento de uma pesquisa aplicada e participativa. A investigação foi realizada no formato remoto e envolveu 30 estudantes do 2º ano do Ensino Fundamental I e seus respectivos pais e/ou responsáveis. A coleta de dados ocorreu por meio de questionários iniciais e finais, além da participação em um curso intitulado “Práticas Socioambientais para Sociedades Sustentáveis”, desenvolvido na plataforma Moodle. O curso incluiu seis encontros quinzenais, com vídeos explicativos e atividades práticas interdisciplinares voltadas à Educação Ambiental Crítica. A análise baseou-se na observação da participação e nas respostas aos questionários, possibilitando compreender as contribuições das práticas pedagógicas sustentáveis no processo de ensino e aprendizagem.</p>	<p>que as práticas pedagógicas sustentáveis aplicadas de forma interdisciplinas promoveram aprendizagem significativa, reflexão crítica e maior engajamento dos estudantes e seus responsáveis. As atividades práticas estimularam a consciência ambiental, fortaleceram o vínculo entre escola e família e permitiram aos participantes relacionar teoria e prática. Houve mudança de atitudes no cotidiano das famílias, como maior preocupação com o lixo e reaproveitamento de materiais, reforçando o papel da Educação Ambiental Crítica como instrumento de transformação social e ambiental.</p>
13	<p>Jogo didático para o ensino de Educação Ambiental: proposta e desenvolvimento</p>	<p>Augusto Silva Alves, Petronilio de Araújo Neto, Lívia Chagas</p>	<p>Abordar a elaboração e confecção de um jogo utilizando os componentes e</p>	<p>A metodologia do estudo consistiu na elaboração e desenvolvimento de um jogo didático chamado “Salve o</p>	<p>Os principais resultados do estudo indicam que o jogo foi uma ferramenta eficaz para facilitar o ensino-aprendizagem,</p>

		Santana Ribeiro, Ivaneide de Oliveira Nascimento, Jociel Ferreira Costa, Sheila Elke Araújo Nunes, Elizabeth Nunes Fernandes, Jeovania Oliveira Lima	conceitos de conservação ambiental, na proposta da utilização deste como ferramenta no ensino da Educação Ambiental, auxiliando no desenvolvimento do conteúdo de forma lúdica e estimulando a pesquisa e a investigação por parte dos alunos.	Boto”, voltado para alunos do Ensino Fundamental, com o objetivo de ensinar conteúdos de Educação Ambiental de forma lúdica; A abordagem foi prática e descritiva, centrada na criação de um jogo de tabuleiro no formato “print and play” (imprimir e jogar”, contendo trilhas, pinos, dado e cartas com ações positivas e negativas relacionadas à conservação dos botos e dos ecossistemas aquáticos. O jogo inclui perguntas reflexivas e situações que incentivam a formulação de hipóteses, visando estimular o pensamento crítico, a participação ativa e a conscientização ambiental dos estudantes.	estimulando o senso crítico e a criatividade dos alunos sobre temas ambientais. Ele também incentivou a reflexão sobre práticas sustentáveis, a interação entre alunos e professores, e o engajamento com questões de conservação ambiental, como a preservação dos botos e os impactos das ações humanas. O uso de jogos didáticos contribuiu para a formação de cidadãos mais conscientes e engajados na proteção do meio ambiente.
14	Avaliação da aprendizagem no ensino por investigação: análise de sequências de atividades	Renata da Silva Gonçalves, Maria Delourdes Maciel	Discutir as possibilidades avaliativas presentes em uma sequência de atividades que faz parte do Currículo Digital da Cidade de São Paulo.	A metodologia do estudo foi qualitativa, focada na análise textual de atividades do Currículo Digital da Cidade de São Paulo. Os principais elementos metodológicos foram a seleção de atividades que integram investigação científica ao ensino de Ciências, a análise crítica dessas atividades	Os principais resultados do estudo indicam que a avaliação no Ensino por Investigação promove uma aprendizagem mais significativa, com maior engajamento dos alunos, desenvolvimento da autonomia e conexão dos conceitos científicos ao cotidiano. A avaliação formativa superou as práticas tradicionais, favorecendo a

				para identificar possibilidades avaliativas que favorecem o desenvolvimento dos alunos, e a investigação do uso da avaliação formativa como ferramenta de aprendizagem, contrastando com abordagens tradicionais.	Alfabetização Científica e a compreensão das relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade.
15	A experimentação em Biologia como instrumento para a compreensão e construção do saber científico na formação docente	Domingos Cláudio Miranda da Silva, Rubens Pessoa de Barros, Alverlan da Silva Araújo, Jesuíto dos Santos Miranda, Ian Levi Nunes Torres, Rubens Correia da Silva, Paulina Ferreira dos Santos, Claudia Fabrycia Macedo de Lima	Analisar a importância das práticas experimentais no ensino de Biologia para assim, ajudar os alunos na compreensão dos processos biológicos.	O estudo foi uma pesquisa experimental realizada na Universidade Estadual de Alagoas, entre março e novembro de 2024, com o objetivo de analisar a germinação de sementes de mamão, beterraba e pimentão em três substratos: areia grossa, serrapilheira e substrato comercial. As sementes foram distribuídas em bandejas, regadas diariamente e monitoradas quanto à germinação. A análise dos dados incluiu o Índice de Velocidade de Germinação e o Tempo Médio de Germinação, com análise estatística por teste de Tukey.	O estudo destacou a importância da experimentação no ensino de Biologia, mostrando que diferentes substratos influenciam a germinação das sementes. A prática experimental ajudou os alunos a desenvolver habilidades como análise de dados e trabalho em equipe, além de integrar teoria e prática. A experiência também preparou futuros professores para usar metodologias ativas no ensino de Biologia, reforçando a eficácia da experimentação como estratégia pedagógica.

Fonte: Autoria própria (2025).

Por um longo período, o ensino de Ciências foi conduzido com ênfase nos aspectos conceituais, baseando-se predominantemente na transmissão de informações pelos docentes, com foco principal nos livros didáticos. Esse modelo de ensino reforçava uma abordagem pouco questionadora, o que resultava na construção de uma percepção equivocada sobre o conhecimento científico por parte dos estudantes, além

de gerar um distanciamento em relação às práticas e metodologias próprias da investigação científica (Gonçalves; Maciel, 2024).

A assimilação dos conceitos das Ciências da Natureza exige um elevado grau de abstração, demandando do docente um investimento substancial no desenvolvimento de estratégias pedagógicas que possibilitem aos estudantes estabelecer conexões coerentes entre os níveis macroscópicos e submicroscópicos – dimensões invisíveis da matéria, que exigem conexão prática – dessas disciplinas (Tourinho e Silva *et al.*, 2022). As novas perspectivas que permeiam o processo de ensino e aprendizagem evidenciam, de forma crescente, a necessidade de transformações que favoreçam a promoção de um ensino significativo e duradouro (Vidal; Jardim; de Queiros, 2022).

O ensino significativo consiste na promoção de aprendizagem que se articulam aos conhecimentos prévios dos estudantes, atribuindo sentido aos novos conteúdos de forma contextualizada e funcional. Essa abordagem pedagógica pressupõe que o aluno compreenda, integre e utilize os saberes adquiridos em diferentes situações, superando a mera memorização mecânica. Assim, o ensino significativo favorece o desenvolvimento do pensamento crítico, da autonomia intelectual e da capacidade de resolução de problemas, elementos fundamentais para uma formação científica sólida (Vidal; Jardim; de Queiros, 2022).

As tendências da educação contemporânea representam oportunidades para a transformação das práticas docentes no Ensino de Ciências, especialmente no que tange às metodologias de ensino. Essa evolução decorre, em grande medida, da centralidade atribuída ao estudante no processo de aprendizagem, bem como da crescente incorporação das tecnologias no ambiente escolar (Decottignies *et al.*, 2022). Assim, a qualidade almejada é aquela que favorece uma aprendizagem orientada para a Ciência enquanto prática social, estimulando a formação de sujeitos ativos e engajados em acompanhamento ao avanço científico e tecnológico (Vieira; Miquelin, 2023).

Nesse contexto, o ensino pautado na experimentação, estruturado em uma sequência de atividades que fomentam o desenvolvimento de múltiplas habilidades, configura-se como um recurso didático essencial para proporcionar experiências que estabeleçam conexões entre o conhecimento científico e situações cotidianas, contribuindo assim, para a formação integral do aluno (Decottignies *et al.*, 2022). É imprescindível então que exista uma conexão genuína e concreta entre a escola e as experiências, emoções e necessidades dos alunos, integrando a vida escolar e cotidiana com maior frequência, refletindo o papel do componente curricular no dia a dia social (Borba; Goi, 2022).

Ao refletirmos sobre a relação entre teoria e prática, é fundamental compreender que a concepção dialética que permeia esses dois conceitos não deve ser entendida como um mero ajuste de um em relação ao outro, seja pela adaptação da teoria à prática ou o inverso. Em vez disso, essa relação deve ser concebida como uma interação dinâmica, caracterizada pela ausência de antagonismo e pela harmonia entre ambas (Costa; Brasileiro Filho; Lemos, 2021).

3.1 A experimentação como ferramenta pedagógica

A teoria, ao viabilizar conexão entre a reflexão e a ação, confere à prática um caráter articulado com o aprofundamento teórico. Dessa forma, a relação entre teoria e prática permite ao estudante ressignificar seu pensamento, orientado por um processo contínuo de investigação, pesquisa e ampliação do conhecimento; fundamentado em elementos que contextualizam sua experiência nas atividades acadêmicas, pessoais e profissionais, promove uma aprendizagem mais significativa e integrada (Costa; Brasileiro Filho; Lemos, 2021).

Ao conceber a aprendizagem como um processo de inserção em uma comunidade de prática, busca-se situá-la no contexto das interações sociais e das dinâmicas de coparticipação, em oposição à noção tradicional de mera aquisição de conhecimento. Essa participação não se limita a episódios isolados de envolvimento em determinadas atividades com grupos específicos, mas representa um fenômeno mais amplo, no qual o indivíduo se torna um agente ativo nas práticas comunitárias, ao mesmo tempo em que constrói sua identidade em relação a essas comunidades (Tourinho e Silva *et al.*, 2022).

As Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica (DCNEB) reiteram a relevância de uma prática pedagógica eficaz, pautada por práticas experimentais e metodologias ativas, que estabeleçam vínculos entre os conceitos abordados em sala de aula e os conhecimentos vinculados à realidade cotidiana. Essa abordagem contrasta com metodologias passivas ou desprovidas de significado para os alunos, que se limitam a uma exposição teórica e não proporcionam aos estudantes a vivência de situações reais, desafiando-os a agir, elaborar e construir conhecimento (Silva; Pieri, 2022).

O aprimoramento da compreensão dos processos experimentais é enfatizado pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) como um passo gradual para a aquisição da Alfabetização Científica, por meio da competência geral: “investigação e compreensão”. Dessa maneira, é imperativo que se dedique atenção especial a essa competência, promovendo, por meio de seu desenvolvimento, a compreensão por parte do aluno da relevância da investigação científica, dos seus procedimentos e métodos, capacitando-o a resolução de situações-problema e tornando-o apto a propor explicações para fenômenos observados, articulando-as com teorias científicas (Silva; Pieri, 2022).

3.2 Impacto da experimentação no engajamento dos estudantes

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), é fundamental formar estudantes capazes de propor soluções para os desafios contemporâneos, e, para isso, a escola deve promover a formação de indivíduos críticos, reflexivos, engajados, plenamente conscientes de seu papel nas transformações sociais, bem como de seus direitos e deveres (Vidal; Jardim; de Queiros, 2022). Desta forma, o ensino de Ciências não se restringe à mera assimilação de conceitos, mas busca proporcionar uma compreensão abrangente sobre a natureza da ciência e suas interações com os

avanços tecnológicos, as dinâmicas sociais e as questões ambientais (Tourinho e Silva *et al.*, 2022).

Com o propósito de aproximar o aluno da articulação entre teoria e prática, busca-se aprofundar sua formação por meio de atividades que englobam a criação, a construção e a análise. Esse processo fortalece os alicerces necessários para a formação de profissionais dotados de autonomia intelectual e moral, capacitando-os a participar ativamente da sociedade, promover a inovação e exercer sua cidadania de maneira consciente, contribuindo para uma perspectiva de sustentabilidade nos âmbitos econômico, social e ambiental (Costa; Brasileiro Filho; Lemos, 2021).

A compreensão e a manipulação das entidades formuladas pelo discurso científico sobre os objetos reais com os quais os indivíduos interagem requerem um diálogo essencial entre a experiência empírica e a fundamentação teórica. Esse processo constitui um elemento central da aprendizagem, sendo imprescindível para que os estudantes atribuam significado aos conceitos, princípios e leis apresentados em sala de aula. Ademais, esse desenvolvimento cognitivo está intrinsecamente associado à construção de esquemas mentais estruturados, bem como à motivação para a aprendizagem (Tourinho e Silva *et al.*, 2022).

Dessa maneira, são adotadas metodologias que favorecem a criação de condições para que o aluno experimente e desenvolva competências em diferentes dimensões: cognitivas (aprender a aprender), produtivas (aprender a fazer), relacionais (aprender a conviver) e pessoais (aprender a ser). Essas atividades são conduzidas nos momentos de integração entre teoria e prática por meio da aplicação de metodologias ativas (Costa; Brasileiro Filho; Lemos, 2021).

As metodologias ativas constituem abordagens adotadas pelos docentes para promover a formação crítica dos estudantes no processo de ensino-aprendizagem. O que as distingue como ativas está relacionado ao envolvimento dos alunos em atividades nas quais assumem o papel de protagonistas de sua própria aprendizagem, desenvolvendo habilidades cognitivas, capacidade crítica e reflexiva sobre suas práticas. Além disso, favorecem o reconhecimento da aplicabilidade dos conhecimentos adquiridos no contexto cotidiano, estimulam a interação entre colegas e professores e propiciam a exploração de atitudes e valores pessoais e sociais (Silva; Pieri, 2022).

No contexto do ensino de Ciências, Decottignies *et al.* (2022) destaca a importância do desenvolvimento de habilidades como cooperação, motivação, satisfação, entusiasmo e pensamento crítico ao longo das atividades pedagógicas propostas. Defendendo a concepção de que todo processo de aprendizagem envolve dimensões sociais, cognitivas e emocionais, enfatiza, portanto, a necessidade de que os docentes reflitam sobre suas práticas e as ajustem de maneira a promover essas competências, contribuindo para a superação de uma abordagem estritamente conteudista no ensino das disciplinas.

Assumindo um papel central em suas trajetórias acadêmicas, a realização de experiências práticas permite a manipulação de materiais, observação de fenômenos e formulação de conclusões baseadas em investigações. Conforme apontado por

Borba; Goi (2022) em uma análise da resolução de problemas e experimentação implementadas no ensino de Ciências, a metodologia resulta em uma percepção favorável da aprendizagem, refletindo-se positivamente nos indicadores de engajamento e assimilação de conteúdos.

Ademais, a colaboração durante as atividades experimentais promove interações sociais significativas entre os alunos, favorecendo a troca de ideias e a construção coletiva do conhecimento. Ao enfrentar desafios em equipe, os estudantes aprendem a valorizar diferentes perspectivas e a fortalecer suas habilidades comunicativas, competências essenciais tanto no meio acadêmico quanto na vida em sociedade – potencializando o aprendizado social, a experimentação atua como um elemento propulsor do interesse e da participação ativa (Borba; Goi, 2022).

3.3 Desenvolvimento do pensamento crítico por meio da experimentação

Ao estabelecer uma relação entre teoria e prática, observa-se que a epistemologia da prática se configura na articulação de uma pedagogia voltada à formação do indivíduo, fundamentada na construção de bases morais, éticas e intelectuais. Esse processo possibilita que cada pessoa desenvolva seu aprendizado de acordo com seu próprio ritmo, tendo como princípio orientador o conhecimento tácito e como elemento de intersecção a experiência individual (Costa; Brasileiro Filho; Lemos, 2021).

Por meio dessa abordagem de ensino, os estudantes desenvolvem competências científicas fundamentais, tais como a identificação de problemas que suscitem investigações, a formulação, argumentação e sustentação de hipóteses, bem como a construção de modelos e explicações que permitam a testagem dessas hipóteses. Enquanto estratégia pedagógica, pode ser delineada ao longo de um espectro que varia em grau de estruturação, proporcionando distintos níveis de autonomia aos alunos no processo de aprendizagem (Tourinho e Silva *et al.*, 2022).

A experimentação, quando implementada nas diversas etapas da Educação Básica, revela-se capaz de promover o desenvolvimento cognitivo e socioemocional de forma diferenciada conforme a faixa etária dos estudantes. No ensino fundamental, por exemplo, favorece a construção do conhecimento concreto, enquanto no ensino médio estimula habilidades abstratas e metacognitivas, ampliando a capacidade crítica e reflexiva do aluno em relação à realidade científica e social (Camillo; Graffunder, 2021; Almeida; Mannarino, 2021).

Em contextos educacionais heterogêneos, a prática experimental assume papel decisivo na superação das desigualdades de acesso ao conhecimento, pois possibilita a personalização do ensino e o engajamento ativo dos estudantes em sua própria trajetória de aprendizagem. Assim, o uso de experimentação em ambientes escolares de diferentes perfis socioeconômicos e culturais contribui para a democratização do saber científico, incentivando a inclusão e a valorização das múltiplas formas de conhecimento (Almeida; Mannarino, 2021).

Sendo uma abordagem pedagógica que valoriza e prioriza a problematização, o aluno assume a posição de sujeito ativo na construção do conhecimento – processo que

ocorre por meio de interações com outros indivíduos e com o ambiente em que estão inseridos, proporcionando ao estudante a oportunidade de expressar suas opiniões, fazer escolhas e participar dos processos de revisão e reflexão, desenvolvendo competências essenciais ao século presente (Vidal; Jardim; de Queiros, 2022).

No âmbito das metodologias ativas, a experimentação possibilita a articulação interdisciplinar a contextualização do conteúdo científico, facilitando a transposição dos saberes acadêmicos para situações cotidianas e profissionais. Essa apropriação prática do conhecimento estimula não apenas a aprendizagem, mas também a formação de competências transversais, imprescindíveis para a adaptação às demandas contemporâneas do mercado e da sociedade (da Silva *et al.*, 2022).

Como destacado na pesquisa de Borba; Goi (2022), metodologias ativas como a experimentação favorecem um aprendizado mais profundo, uma vez que os alunos trabalham em colaboração, discutem ideias e elaboram soluções, o que estimula uma postura mais crítica diante do conhecimento científico. Além disso, durante o processo de resolução de problemas experimentais, eles se deparam com erros e acertos, aprendendo a valorizar o alcance das soluções e a necessidade de ajustes em suas metodologias. Aprendendo a lidar com variáveis e a realizar inferências, tornam-se então mais aptos a avaliar informações e argumentos em contextos variados (da Silva *et al.*, 2022).

Tal método é essencial para a formação do cidadão presente e do futuro, pois capacita-o a tomar decisões mais fundamentadas e conscientes em sua vida cotidiana. Exemplos disso incluem a escolha de meios de transporte, o consumo de produtos que causem menor impacto ao meio ambiente e à sua saúde, identificação de alimentos seguros e adequados para a sua dieta, bem como o lidar com a circulação de informações falsas (*fake news*) e o descrédito crescente em relação à ciência (Capaz; Corte; Muscardi, 2022).

3.4 Desafios e oportunidades na implementação de experimentação no ensino de Ciências

A implementação da experimentação no ensino de Ciências enfrenta inúmeros desafios, especialmente em contextos educacionais que ainda privilegiam abordagens tradicionais. Dentre os principais entraves, destacam-se: insuficiência de infraestrutura adequada, como laboratórios devidamente equipados e materiais didáticos essenciais para a realização de experimentos significativos; e, insegurança ou inadequada preparação docente para condução de atividades experimentais (Borba; Goi, 2022).

A prática docente requer, sobretudo, o desenvolvimento de competências que permitam ao educador desempenhar com excelência sua missão de contribuir de maneira eficaz para que seus alunos assimilem o conhecimento da forma mais significativa e enriquecedora possível (Costa; Brasileiro Filho; Lemos, 2021). A insegurança ou falta de experiência com metodologias ativas pode resultar então na adoção de metodologias mais convencionais, centradas na transmissão de

informações e na aplicação de exercícios, em detrimento de práticas que estimulem a aprendizagem ativa e investigativa (Borba; Goi, 2022).

A experimentação é reconhecida como uma ferramenta fundamental para o fomento da aprendizagem em Ciências, pois possibilita ao docente a proposição de problemas concretos, estreitamente vinculados à realidade do aluno, o que favorece o desenvolvimento de questionamento e a contextualização do conhecimento. No entanto, é necessária uma reflexão cuidadosa sobre o uso desse recurso pedagógico, uma vez que não deve ser empregado de maneira acrítica ou desprovida de contexto, limitando-se a aspectos como ilustração, demonstração, manipulação de materiais ou validação de teorias (Santos Junior *et al.*, 2021).

Quando devidamente estruturadas, as atividades experimentais têm o potencial de ampliar o engajamento discente e promover uma aprendizagem significativa, contribuindo para o desenvolvimento das habilidades de observação, análise e cooperação, proporcionando um ambiente no qual as interconexões entre teoria e prática tornam-se evidentes, facilitando a compreensão dos conceitos científicos (Borba; Goi, 2022). Além disso, ambientes não formais de aprendizagem podem servir como complementos enriquecedores às aulas tradicionais, proporcionando experiências de aprendizado que levam em conta a vivência prática dos alunos (da Silva *et al.*, 2022).

Uma preocupação central em relação a essa abordagem de ensino diz respeito à sua efetiva implementação no ambiente escolar e, quando aplicada, à extensão em que se alinha às discussões acadêmicas e às diretrizes estabelecidas nos currículos nacionais. Nesse contexto, a análise dos distintos cenários em que o ensino por experimentação é inserido torna-se uma questão que demanda reflexão e aprofundamento (Tourinho e Silva *et al.*, 2022).

3.5 Avaliação da aprendizagem no contexto das metodologias ativas – a experimentação

A avaliação da aprendizagem, quando situada no contexto das metodologias ativas, deve ultrapassar os limites da mensuração quantitativa, assumindo um caráter formativo e processual. No caso da experimentação, a avaliação torna-se parte integrante da prática pedagógica, permitindo ao docente acompanhar não apenas os resultados finais, mas todo o percurso investigativo trilhado pelo estudante, valorizando o raciocínio científico, a capacidade de argumentação e a autonomia na resolução de problemas (Gonçalves; Maciel, 2024).

Nesse cenário, é necessário repensar os instrumentos avaliativos tradicionalmente utilizados, como provas padronizadas e testes fechados, que muitas vezes desconsideram as múltiplas dimensões do aprendizado. A experimentação exige a adoção de ferramentas que reconheçam a complexidade do processo cognitivo, tais como portfólios, diários de bordo, autoavaliações e registros de observação, os quais possibilitam ao professor identificar avanços, dificuldades e estratégias de superação no desenvolvimento das competências investigativas e críticas dos estudantes (Silva; Pieri, 2022).

A natureza dinâmica das atividades experimentais impõe a necessidade de uma avaliação contínua, na qual o erro não seja visto como falha, mas como parte legítima do processo de aprendizagem. Ao estimular a formulação e testagem de hipóteses, bem como a análise de variáveis, a experimentação permite ao aluno refletir sobre seus próprios métodos e resultados, desenvolvendo sua metacognição – aspecto que deve ser considerado nos critérios avaliativos elaborados pelo docente (Tourinho e Silva *et al.*, 2022).

Além disso, a avaliação no contexto da experimentação deve contemplar as dimensões colaborativa e comunicativa do conhecimento científico. As interações entre os estudantes, a argumentação em grupo e a apresentação de resultados constituem elementos essenciais que revelam não apenas o domínio conceitual, mas também a capacidade de trabalhar em equipe, de dialogar com diferentes pontos de vista e de comunicar ideias com clareza e rigor (Decottignies *et al.*, 2022).

Por fim, sugere-se que futuras investigações se debrucem sobre a construção e validação de instrumentos avaliativos específicos para práticas experimentais, com base em referenciais teóricos consistentes e alinhados às diretrizes curriculares nacionais. Tais estudos podem subsidiar a elaboração de rubricas avaliativas e sequências didáticas estruturadas, contribuindo para a consolidação de uma cultura de avaliação coerente com os princípios das metodologias ativas e com as finalidades educativas do ensino de Ciências no século XXI (Borba; Goi, 2022).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experimentação no ensino de Ciências emerge como uma estratégia pedagógica crucial para o aprimoramento do aprendizado, oferecendo aos estudantes a oportunidade de integrar teoria e prática de maneira efetiva. Por meio da vivência de processos experimentais, os alunos não apenas compreendem os conteúdos de maneira mais concreta, mas também desenvolvem uma abordagem investigativa que fomenta a curiosidade científica. Essa metodologia ativa permite que os conceitos sejam experienciados de forma direta, promovendo uma aprendizagem mais profunda e duradoura.

Além disso, a experimentação exerce um papel significativo na formação do pensamento crítico dos estudantes. Ao participarem de atividades práticas, os alunos são desafiados a questionar, refletir e interpretar os fenômenos naturais, estimulando a análise criteriosa e a tomada de decisões fundamentadas. Esse processo favorece a construção de uma mentalidade científica, que transcende o simples aprendizado de fatos e se estende à habilidade de resolver problemas complexos de maneira lógica e fundamentada.

Outro aspecto relevante da experimentação é a sua contribuição para a promoção da autonomia intelectual. Ao serem estimulados a formular hipóteses, realizar experimentos e analisar resultados, os estudantes adquirem confiança em sua capacidade de conduzir investigações e tirar conclusões com base em dados concretos. Esse protagonismo no processo de aprendizagem fortalece a competência dos alunos para lidar com situações novas e desafiadoras, proporcionando-lhes

ferramentas para uma participação ativa em uma sociedade em constante transformação.

Portanto, a experimentação não deve ser encarada apenas como uma técnica didática, mas como um elemento essencial na formação do pensamento crítico e científico dos estudantes. Sua prática no ensino de Ciências oferece não só a consolidação de conhecimentos, mas também a construção de habilidades cognitivas fundamentais para a vida cotidiana. Dessa forma, ao ser integrado de forma consistente no currículo escolar, a experimentação potencializa o desenvolvimento de competências intelectuais e prepara os alunos para os desafios do mundo contemporâneo.

Nesse sentido, sugere-se que futuras pesquisas possam concentrar-se na investigação dos impactos da experimentação em contextos escolares diversos, considerando variáveis como faixa etária, recursos disponíveis e formação docente. Estudos de abordagem qualitativa, com foco na observação de práticas em sala de aula, podem fornecer subsídios valiosos para o aperfeiçoamento de metodologias já existentes e para a identificação de barreiras à sua implementação.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, C. A.; MANNARINO, L. A. A importância da aula prática de Ciências para o Ensino Fundamental II. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, São Paulo, v. 7, n. 8, p. 787-799, 2021.

ALVES, A. S.; DE ARAUJO NETO, P.; RIBEIRO, L. C. S.; NASCIMENTO, I. O.; COSTA, J. F.; NUNES, S. E. A.; FERNANDES, E. N.; LIMA, J. O. Jogo didático para o ensino de Educação Ambiental: proposta e desenvolvimento. **Revista Foco**, Curitiba, v. 17, n. 2, p. 1-7, 2024.

BARIN, C. S.; RAMOS, T. B. Experimentação aliada a resolução de problemas no ensino de Química: o que tem sido discutido? **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**, Santo Ângelo, v. 11, n. 3, p. 193-209, 2021.

BORBA, F. I. M. O.; GOI, M. E. J. Resolução e problemas e experimentação implementadas no ensino de Ciências. **Revista Ciências & Ideias**, Eletrônica, v. 13, n. 4, p. 39-55, 2022.

CAMILLO, C. M.; GRAFFUNDER, K. G. Mapeamento das contribuições de atividades experimentais no ensino de Ciências. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 14, n. 2, p. 215-230, 2021.

CAPAZ, J. P.; CORTE, V. B.; MUSCARDI, D. C. Ensino de biomoléculas: uma prática fundamentada no ensino investigativo e na neuropsicopedagogia. **Kiri-kerê: Pesquisa em Ensino**, Eletrônica, s./v., n. 13, p. 61-74, 2022.

COSTA JÚNIOR, J. F.; DE OLIVEIRA, C. C.; DE SOUSA, F. F.; DOS SANTOS, K. T.; DA SILVA, M. I.; GOMES, N. C.; TORRES JÚNIOR, J. H.; DE AMORIM, T. F. Os

novos papéis do professor na educação contemporânea. **Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem**, Eletrônica, v. 6, s./n., p. 124-149, 2023.

COSTA, T.; BRASILEIRO FILHO, S.; LEMOS, P. B. S. A prática influenciando a formação e a aprendizagem na Educação Profissional e Tecnológica. **Research, Society and Development**, Eletrônica, v. 10, n. 6, p. 1-13, 2021.

DA SILVA, D. C. M.; DE BARROS, R. P.; ARAÚJO, A. S.; MIRANDA, J. S.; TORRES, I. L. N.; DA SILVA, R. C.; DOS SANTOS, P. F.; DE LIMA, C. F. M. A experimentação em Biologia como instrumento para a compreensão e construção do saber científico na formação docente. **Revista Aracê**, São José dos Pinhais, v. 6, n. 4, p. 12963-12976, 2024.

DA SILVA, I. A.; DOS SANTOS, C. B.; DA SILVA, W. F.; DA SILVA, C. B.; SILVA, H. R.; SANTOS, D. S. A importância de atividades práticas no ensino de Ciências como estratégia no processo de aprendizagem. **Research, Society and Development**, Eletrônica, v. 11, n. 10, p. 1-8, 2022.

DECOTTIGNIES, M. P.; KRAUZER, K. A. F.; DA PENHA, M. C.; PIRES, C. R.; PASSOS, M. L. S. Sequência de ensino por investigação: sistema respiratório e o desenvolvimento de habilidades socioemocionais. **Revista de Ensino de Biologia**, Eletrônica, v. 15, n. 1, p. 150-170, 2022.

DOS SANTOS JUNIOR, J. B.; DE OLIVEIRA, L. C.; BOTERO, W.; SIMONYI, B. V.; LEITE JUNIOR, L. C. Uma investigação sobre a efetividade da experimentação e da simulação para aprendizagem significativa em Química Orgânica. **Revista Thema**, Eletrônica, v. 19, n. 3, p. 499-516, 2021.

GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 57-63, 1995.

GONÇALVES, R. S.; MACIEL, M. D. Avaliação da aprendizagem no ensino por investigação: análise de sequências de atividades. **Educação, Escola & Sociedade**, Montes Claros, v. 19, n. 21, p. 1-11, 2024.

SILVA, F. S.; PIERI, F. A. Abordagens investigativas no ensino de Microbiologia para a promoção da alfabetização científica dos estudantes de nível médio. **Arquivos do Mudi**, Eletrônica, v. 26, n. 2, p. 47-57, 2022.

TESSARI, R. M.; FERNANDES, C. T.; CAMPOS, M. G. Prática pedagógica e mídias digitais: um diálogo necessário na educação contemporânea. **Ensino, Educação e Ciências Humanas**, Eletrônica, v. 22, n. 1, p. 02-10, 2021.

TOURINHO E SILVA, A. C.; FERREIRA, F. C. L.; DOS SANTOS, F.; DA SILVA, A. C.; FERNANDES, C. S. Ensino por investigação e Ciências Forenses: possibilidades para a alfabetização científica. **Research, Society and Development**, Eletrônica, v. 11, n. 2, p. 1-11, 2022.

VIDAL, L. M. M.; JARDIM, M. I. A.; DE QUEIROS, W. P. Ensino por investigação: percepção de alunos sobre estratégia metodológica no processo de aprendizagem em Biologia. **Revista Prática Docente**, Eletrônica, v. 7, n. 2, p. 1-26, 2022.

VIEIRA, A. A. M. P.; MIQUELIN, A. F. Práticas pedagógicas sustentáveis na perspectiva da Educação Ambiental Crítica. **Pesquisa em Educação Ambiental, Eletrônica**, v. 18, n. 1, p. 1-19, 2023.