



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS FLORIANO
ESPECIALIZAÇÃO *LATO SENSU* NO ENSINO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

DÉBORA CRISTINA ALVES LIMA

**A IMPORTÂNCIA DO USO DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NO ENSINO DE
CIÊNCIAS: Uma revisão da literatura**

FLORIANO

2025

DÉBORA CRISTINA ALVES LIMA

A IMPORTÂNCIA DO USO DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NO ENSINO DE
CIÊNCIAS: Uma revisão da literatura

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo científico)
apresentado como exigência parcial para obtenção
do diploma do Curso de Especialização *Lato Sensu*
no Ensino de Ciências Biológicas do Instituto
Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do
Piauí, Campus Floriano.

Orientador(a): Prof.^a Dr.^a Marcella de Sousa Ferreira

FLORIANO

2025

A IMPORTÂNCIA DO USO DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS: Uma revisão da literatura

Débora Cristina Alves Lima¹
Marcella de Sousa Ferreira²

RESUMO

O emprego de atividades experimentais no ensino de Ciências busca promover uma aprendizagem significativa, integrando teoria e prática e favorecendo o desenvolvimento do conhecimento científico dos alunos. Essa abordagem contribui para o desenvolvimento de habilidades de investigação, questionamento e análise crítica, essenciais à formação científica. Apesar de seus benefícios, a implementação de atividades experimentais nas escolas enfrenta diversos desafios, especialmente em instituições públicas. A falta de infraestrutura adequada, como materiais e laboratórios, a inexperiência dos professores com aulas práticas e a escassez de tempo para planejar e executar essas atividades são fatores que dificultam seu uso eficaz. Este artigo avalia como esses desafios influenciam as oportunidades de os alunos vivenciarem o método científico de forma prática, além de discutir os benefícios da implementação da experimentação. Assim, torna-se essencial investigar a relevância das atividades experimentais no ensino de Ciências, bem como os obstáculos enfrentados pelos docentes, principalmente nas escolas públicas. A pesquisa sobre esse tema visa analisar a contribuição das atividades experimentais para o processo de aprendizagem e propor soluções para superar as dificuldades em sua implementação, com o objetivo de melhorar a qualidade do ensino de Ciências. Os resultados apontam que a inclusão dessas atividades proporciona maior engajamento dos alunos, facilitando a compreensão de conceitos teóricos complexos.

Palavras-chave: experimentação; atividades experimentais; ensino de ciências.

ABSTRACT

The use of experimental activities in science teaching aims to promote meaningful learning, integrating theory and practice and favoring the development of students' scientific knowledge. This approach contributes to the development of investigation, questioning and critical analysis skills, which are essential for scientific education. Despite its benefits, the implementation of experimental activities in schools faces several challenges, especially in public institutions. The lack of adequate infrastructure, such as materials and laboratories, teachers' inexperience with practical classes and the lack of time to plan and execute these activities are factors that hinder their effective use. This article evaluates how these challenges influence students' opportunities to experience the scientific method in a practical way, in addition to discussing the benefits of implementing experimentation. Therefore, it is essential to investigate the relevance of experimental activities in science teaching, as well as the obstacles faced by teachers, especially in public schools. Research on this topic aims to analyze the contribution of experimental activities to the learning process and propose solutions to overcome the difficulties in their implementation, with the aim of improving the quality of science teaching. The results indicate that the inclusion of these activities provides

¹ Aluna do Curso de Especialização no Ensino de Ciências Biológicas do Instituto Federal do Piauí – Campus Floriano. E-mail: debora.alves0905@gmail.com

² Professora Doutora do Instituto Federal do Piauí – Campus Floriano. E-mail: marcellasousa@ifpi.edu.br

greater student engagement, facilitating the understanding of complex theoretical concepts.
Keywords: experimentation; experimental activities; science teaching.

Data de aprovação: 11/09/2025

1 INTRODUÇÃO

A educação abrange diferentes vertentes para que os alunos desenvolvam efetivamente o conhecimento científico. Neste sentido, utiliza-se o termo “sistema de ensino” já que se trata de um sistema que depende de vários eixos para atingir seu objetivo. O grande desafio para o contexto educacional atual é dissociar a escola da simples transmissão de conceitos e informações integrando-a a um ambiente de desenvolvimento de conhecimento contextualizado que seja significativo na vida social do aluno (Ferreira, 2020).

O ensino de Ciências busca levar aos discentes o ensino-aprendizagem por meio da relação entre a teoria e a prática, entre conhecimento científico e senso comum, buscando alcançar as competências e habilidades necessárias para o desenvolvimento do conhecimento. No entanto, para alcançar o pleno desenvolvimento dos alunos são necessárias estratégias didáticas que ajudam nesse processo, como as Atividades Experimentais (AE), que tem a finalidade de promover uma compreensão e um aprendizado mais significativo para os alunos no Ensino de Ciências (Santos, 2020; Alffonso, 2019).

As atividades experimentais apresentam estratégias que são relevantes para alcançar os objetivos tanto no ensino como na aprendizagem de Ciências. Para o processo de ensino-aprendizagem, a execução de experimentos oportuniza aos alunos compreenderem a teoria e participarem do processo de construção do conhecimento, contribuindo para uma aprendizagem dinâmica e significativa. Isso porque, esse tipo de atividade desperta nos alunos o ato de questionar, observar e compreender o que foi estudado em sala de aula, contribuindo precisamente para que os conceitos não sejam apresentados de forma fragmentada (Stoll, 2020; Silva, 2017).

Para a realização dessas experimentações nas aulas de Ciências, existem muitos fatores condicionantes que influenciam na decisão dos professores de utilizarem, ou não, a experimentação nas aulas, principalmente em instituições públicas. Entre estes fatores condicionantes, tem-se a falta de materiais, equipamentos e/ou laboratório, a inexperiência dos professores em atividades práticas, a falta de apoio, a falta de tempo necessário para preparação e realização das atividades práticas, além do grande número de alunos nas turmas. Tais fatores impactam negativamente o ensino, reduzindo as aulas práticas no ensino de Ciências (Albano, 2024; Santos, 2020).

No entanto, através da realização das atividades experimentais, verifica-se diretamente diversos benefícios no processo de aprendizagem, como a participação ativa do aluno no desenvolvimento de tarefas, que o permitirá melhor assimilar os conteúdos teóricos apresentados em sala de aula e despertar o interesse do aluno na identificação de processos e

fenômenos científicos, passando por cálculos para o alcance dos resultados, além de potencializar sua visão crítica e analítica nas situações experimentais do cotidiano (Silva, 2017; Albano, 2024).

Este artigo tem como objetivo principal revisar a literatura existente sobre as contribuições das atividades experimentais no ensino de Ciências. A pesquisa se propõe a identificar estratégias pedagógicas eficazes, recursos didáticos alternativos utilizados e ações formativas para professores que possam contribuir para desenvolvimento de atividades práticas. Bem como, analisar os principais desafios em realizar atividades experimentais no Ensino de Ciências. A relevância social deste trabalho reside na necessidade de promover um ambiente educacional mais ativo, onde estudantes tenham acesso a uma educação de qualidade e possam desenvolver seu potencial acadêmico e social de maneira plena.

A revisão bibliográfica proposta demonstra ser uma metodologia de pesquisa eficaz para o tema proposto, uma vez que permite a análise de diversos materiais. A escolha do tema surgiu a partir de experiências docentes e das dificuldades encontradas para ministrar aulas experimentais e se justifica pela necessidade de aproximar os alunos da prática científica, estimulando a curiosidade e o pensamento crítico. O ensino de Ciências, muitas vezes baseado apenas em teoria, pode se tornar abstrato e desinteressante para os estudantes, dificultando a compreensão de conceitos fundamentais. As atividades experimentais, ao permitir que os alunos interajam com os fenômenos científicos de maneira prática e concreta, favorecem a construção de conhecimento de forma mais significativa (Finger, 2019; Paulo, 2021).

2 A RELEVÂNCIA DAS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS

O ensino de ciências é um processo complexo que visa não apenas transmitir conhecimento, mas também estimular a curiosidade e o desenvolvimento de habilidades científicas nos alunos. As atividades experimentais são fundamentais para esse processo, pois proporcionam aos estudantes a oportunidade de explorar e vivenciar o método científico. Através dessas atividades, os alunos podem observar fenômenos naturais, realizar medições, formular hipóteses, testar suposições e analisar dados, o que os ajuda a compreender os conceitos científicos de maneira mais profunda e prática (Santos, 2023; Andrade, 2017).

O aprendizado significativo ocorre quando os estudantes conseguem relacionar o conhecimento novo com suas experiências anteriores. Nesse sentido, as atividades experimentais desempenham um papel crucial, pois elas permitem que os alunos associem teorias a situações concretas. Em vez de aprenderem apenas de forma abstrata, os alunos

experimentam os conteúdos de maneira prática, o que contribui para a internalização dos conceitos e para o desenvolvimento do pensamento crítico e analítico. As experiências práticas também estimulam a curiosidade natural dos alunos, incentivando-os a questionar, investigar e buscar explicações para os fenômenos que observam (Limeira, 2024; Andrade, 2017).

Segundo Piaget (1976), o aprendizado se dá de maneira mais eficaz quando o aluno é o principal agente do processo, ou seja, quando ele é incentivado a "fazer" e "experimentar" ao invés de apenas "ouvir" ou "ler". As atividades experimentais oferecem um espaço para que os alunos desenvolvam habilidades de investigação, como a observação, a coleta de dados e a análise crítica dos resultados. Além disso, essas atividades favorecem a construção de um aprendizado ativo, permitindo que os estudantes se tornem sujeitos ativos em seu próprio processo de aprendizagem, em vez de receptores passivos de informação (Limeira, 2024).

As atividades experimentais são estratégias didáticas vistas como fundamentais para o Ensino de Ciências e Biologia. Essa relevância pode ser devido à sua natureza investigativa, pois auxiliam na aprendizagem de conceitos científicos, facilitando aos estudantes interpretações e discussões de opiniões, além de auxiliar no processo de ensino-aprendizagem do aluno. A experimentação interrelaciona o aprendiz e os objetos de seu conhecimento à teoria e à prática, pois a abordagem experimental é essencial para permitir que os estudantes adquiram habilidades práticas e desenvolvam o pensamento científico (Limeira, 2024; Santos, 2023). Segundo, Camillo, *et al*, 2021, as AE atuam como alicerce para a aprendizagem de elementos do campo conceitual de uma determinada disciplina.

Atividades contextualizadas e interdisciplinares com metodologias de ensino que incentive o aluno a participar da aula, onde este aluno tem um papel de protagonista na aprendizagem e o professor mediador na construção de saberes, irá formar cidadãos pronto para agir com ética e responsabilidade perante as problemáticas da sociedade.

As AE atuam como alicerce para a aprendizagem de elementos do campo conceitual de uma determinada disciplina científica ou como ponto de partida para discussões, reflexões, motivação, interação, autonomia, cooperação, inclusão; pontos abrangentes sobre a natureza da Ciência, devendo considerar os conhecimentos prévios dos alunos, bem como aproximar o científico da realidade destes (Camillo, *et al*, 2021, p. 216).

As aulas de Ciências que envolvem atividades experimentais podem ser usadas como oportunidade de estabelecer interações entre os conceitos já compreendidos pelo aluno e os conceitos científicos que deverão ser estudados. Para uma aprendizagem significativa, é constatado que somente as aulas expositivas não é satisfatória para despertar o interesse e a

atenção dos alunos, desse modo as atividades experimentais surgem como uma metodologia de ensino mais eficiente (Finger, 2019; Paulo, 2021).

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (nº 9.394/96) disciplina que as propostas de implementações do ensino de ciências devam implementar no currículo elementos que busquem acompanhar os avanços do conhecimento científico, buscando-se a participação ativa do estudante no processo de aprendizagem. Dessa forma, esse ensino deve atender a demanda da sociedade do conhecimento, desenvolvendo no educando posturas diferenciadas para que ele possa atuar de forma consciente, crítica e reflexiva. Nessa ótica, é imprescindível a inserção de metodologias de ensino diferentes das que estão em vigor (Brasil, 1996).

A abordagem mais ativa favorece a aprendizagem significativa, conceito defendido por autores como David Ausubel, ao permitir que novos conhecimentos sejam incorporados à estrutura cognitiva do aluno com base em experiências prévias. A experimentação, nesse contexto, torna-se um elo entre o conteúdo teórico e a realidade observável, o que facilita a compreensão de conceitos abstratos. Além de promover a compreensão de conteúdos científicos, as atividades experimentais também desenvolvem habilidades essenciais ao pensamento científico, como a observação criteriosa, o levantamento de hipóteses, a realização de testes e a interpretação de dados. Tais competências são fundamentais não apenas para a formação acadêmica, mas também para a cidadania crítica e consciente (Limeira, 2024; Andrade, 2017). Nesse contexto, tem-se o professor como peça fundamental, segundo Silva, *et al*, 2020.

o professor apresenta-se como peça fundamental no tocante a implementação de estratégias para mudança da cultura metodológica e do incentivo a prática experimental nas aulas de ciências, uma vez que é o planejamento do professor que oficializa a presença e favorece condições de diálogo entre teoria e prática voltadas para o desenvolvimento do espírito investigativo e para a construção do conhecimento científico (Silva, *et al*, 2020, p. 273).

O ensino de Ciências por meio de experimentos estimula para além do interesse e a curiosidade dos alunos. Em muitas situações, ao vivenciar fenômenos científicos em sala de aula ou em laboratório, o estudante se sente mais motivado a aprender e investigar. Outro benefício das atividades experimentais é o desenvolvimento de competências socioemocionais e colaborativas. A realização de experimentos, muitas vezes em grupo, exige cooperação, comunicação, responsabilidade e respeito às opiniões dos colegas. Assim, além de aprender ciência, os alunos também desenvolvem habilidades sociais importantes para a vida em

sociedade (Silva, 2021; Fernandes, 2020).

Ainda na busca de ampliar os horizontes através da experimentação, de acordo com Ausubel (2003), a aprendizagem significativa ocorre quando o estudante consegue relacionar o novo conhecimento com o que já sabe. Neste sentido, a experimentação permite que os alunos visualizem e experimentem os conceitos abstratos, facilitando a construção de um entendimento mais profundo. O que facilita a aprendizagem de alunos que tenham dificuldade de imaginar células, sistemas e ecossistemas. Através da experimentação, é possível observar diretamente os fenômenos naturais, o que torna o processo de aprendizagem mais tangível e eficaz, além de despertar o interesse pela Ciência (Araújo, 2024; Virgens, 2024).

A importância das atividades experimentais também se reflete na promoção da autonomia do aluno. A realização de experimentos no ambiente escolar incentiva o protagonismo do estudante no seu próprio aprendizado, dado que ele assume um papel ativo na descoberta e compreensão dos conteúdos. De acordo com Piaget (1976), a aprendizagem acontece por meio da interação do sujeito com o meio, e as atividades experimentais proporcionam uma vivência concreta do conhecimento, fundamental para o desenvolvimento cognitivo. A autonomia adquirida nas atividades práticas estimula a curiosidade científica e fortalece a confiança dos alunos em suas capacidades de explorar e compreender o mundo ao seu redor, o que é essencial para a formação de cidadãos críticos e informados (Otony, 2023; Silva, 2019).

Por fim, destaca-se que as atividades experimentais no ensino de ciências não apenas auxiliam na compreensão dos conceitos científicos, mas também são essenciais para a formação de cidadãos críticos e conscientes. Ao interagir com os métodos científicos e compreender o funcionamento do mundo natural, os alunos se tornam mais aptos a tomar decisões fundamentadas em evidências. Essa abordagem prática e investigativa ajuda a desenvolver competências que vão além do ambiente escolar, como a resolução de problemas (Lorenzetti, 2020; Santos, 2012).

3 UMA SÍNTESE DOS ÚLTIMOS ARTIGOS SOBRE O USO DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Estabelecer uma relação entre os conceitos científicos teóricos e a prática através do uso de atividades experimentais que ajudem os discentes a compreender o conteúdo tem sido uma das abordagens mais desejadas pelos professores. No entanto, sua aplicação tem sido um desafio frente a estrutura das instituições públicas pelo país. No Quadro 1 foram selecionados,

com base no tema e na relevância, cinco estudos publicados entre os anos de 2020 a 2025, onde os autores descrevem sobre o uso de atividades experimentais no ensino de ciências.

Quadro 1 – Estudos analisados sobre o uso de atividades experimentais no ensino de ciências.

TÍTULO	AUTOR	PLATAFORMA	ANO	OBJETIVOS	CONCLUSÃO
Mapeamento das contribuições de atividades experimentais no ensino de ciências.	Cíntia Moralles Camillo; Karine Gehrke Graffunder	Google Acadêmico	2021	Apresentar uma revisão sistemática de literatura, mapeando as contribuições das atividades experimentais no ensino de ciências, mais especificamente, nos anos finais do ensino fundamental.	Ocorreu a aprendizagem de forma significativa e, todas as atividades práticas experimentais foram baseadas em demonstrações investigativas, problematização, aplicação com sequências didáticas e a utilização de materiais concretos.
Uso de experimentos com materiais alternativos no ensino de biologia em uma escola pública.	Sildiane Martins Cantanhêde; Ariane Alves Cortez Barroso; Giovani Pessoa da Silva	Google Acadêmico	2022	Relatar experiências de alunos ao participar de aulas práticas de Biologia com materiais alternativos e de baixo custo com o intuito de facilitar a	As aulas práticas são ferramentas muito importantes no processo de ensino/aprendizagem, que proporciona a complementação entre teoria e prática,

				compreensão dos conteúdos abordados no livro didático.	pois os educandos participaram, questionaram e interagiram com a prática, tornando-se sujeitos de suas descobertas.
A experimentação no ensino das Ciências da Natureza frente aos desafios da educação contemporânea.	Edvargue Amaro da Silva Junior	Google Acadêmico	2023	Investigar as principais abordagens teóricas e práticas relacionadas ao Ensino de Ciências Experimental, com foco na superação dos desafios enfrentados no contexto educacional contemporâneo.	As evidências apresentadas demonstram que as metodologias ativas, como a resolução de problemas, a investigação científica, a argumentação na perspectiva sócio-histórico-cultural e a experimentação, são eficazes para envolver os alunos e promover a construção de conhecimento de forma significativa.

O enredo das aulas experimentais no ensino fundamental: concepções de professores sobre atividades práticas no ensino de ciências.	Maria Eliane Oliveira da Silva; Paulo Roberto Brasil de Oliveira Marques; Clara Virgínia Vieira Carvalho Oliveira Marques	Google Acadêmico	2020	Verificar aspectos da efetiva inserção da prática experimental no trabalho docente em escolas de Ensino Fundamental.	Foi possível perceber que as aulas práticas experimentais são consideradas pelos professores de ciência de grande importância para o processo de construção de conhecimento científico dos alunos. Entretanto, apesar da retórica evidenciando benefícios da experimentação e a necessidade de introduzi-las no ensino de ciências, os dados obtidos mostram que não é realidade presente na prática docente, principalmente por conta das dificuldades estruturais que acabam limitando ou interferindo no planejamento e na implementação
--	---	------------------	------	--	---

					o delas.
O uso de recursos didáticos como alternativa no ensino de botânica.	Valdecir Junior da Costa Vieira; Maria José Pinheiro Corrêa	Google Acadêmico	2020	Verificar e analisar o uso de lâminas histológicas, modelos didáticos e jogo didático como recursos de ensino-aprendizagem em uma Universidade e Escolas do Ensino Médio do município de São Luís –MA.	A utilização de lâminas histológicas, modelos didáticos e jogo didático, como recurso didático pedagógico no ensino de Botânica mostra-se eficaz para a motivação dos alunos, tornando as aulas mais dinâmicas e estimulantes.

Fonte: Autoria própria, 2025.

Em seu trabalho de revisão, Camillo et al. (2021), ao mapear as principais contribuições das atividades práticas experimentais no ensino de ciências, nos anos finais do ensino fundamental, destacou-se argumentos que caracterizam a experimentação como um recurso didático capaz de motivar, despertar o interesse, criar interações entre os alunos e os mesmos com os professores, instigar a criticidade e, fazer com que o aluno relacione a ciência com a realidade que o cerca. Segundo Camillo et al. (2021);

Os autores dos trabalhos analisados, associam a relevância da atividade experimental no contexto escolar ao seu caráter motivador. Considerar-se a motivação como algo essencial na aprendizagem, visto que um aluno motivado é capaz de aprender os conceitos científicos por meio da ação didática. Pertinente ao exposto, cada trabalho contribuiu de forma única, em relação a experimentação (Camillo, et al, 2021, p. 20).

Dessa forma, no trabalho de revisão intitulado “Mapeamento das contribuições de atividades experimentais no ensino de ciências” foi observado que as atividades práticas auxiliam os alunos na motivação, ainda que o resultado da prática seja negativo, o fato de o aluno ser instigado a explicar o motivo do resultado negativo, seria algo benéfico (Camillo, 2021).

No estudo intitulado “Uso de experimentos com materiais alternativos no ensino de biologia em uma escola pública” percebe-se a comprovação da eficácia dos materiais alternativos utilizados nos experimentos, além de ser possível a realização de aulas práticas mesmo com recursos limitados. Dentre outros resultados, os autores instigam que essa metodologia de ensino continue avançando e sendo cada vez mais adotada pelos professores. Os resultados obtidos neste estudo demonstram a relevância e o impacto significativo da abordagem prática experimental, com o uso de materiais alternativos, no ensino de Biologia tanto para docentes quanto para discentes (Cantanhêde, 2022).

O artigo “A experimentação no ensino das Ciências da Natureza frente aos desafios da educação contemporânea” expõe o papel fundamental do professor na orientação dos alunos e que para desenvolvê-lo o docente necessita de conhecimento técnico para a realização de atividades experimentais, além da capacidade de construir uma atmosfera de aprendizado interativa e colaborativa. Tal artigo também considera os desafios a serem superados, como a falta de formação adequada para os professores no que diz respeito ao ensino de ciências experimentais e a falta de recursos disponíveis para a realização de atividades experimentais em algumas escolas (Silva Junior, 2023).

No trabalho de Silva et al (2020), obteve-se como resultado que as escolas não estão preparadas para proporcionar um ambiente favorável para o ensino via experimentação. Entretanto, defende-se que as dificuldades não podem ser usadas como justificativa para se evitar a experimentação, uma vez que ela pode levar a uma melhoria da formação científica e da aprendizagem significativa. Como sugestão para a problemática pontua-se a viabilização de práticas simples com a utilização de materiais alternativos. A escassez de práticas nas aulas de ciências torna os alunos meros sujeitos receptores de informações, dificultando o desenvolvimento do pensamento crítico e distanciando os discentes dos processos de construção da ciência (Silva, 2020).

No artigo intitulado “O uso de recursos didáticos como alternativa no ensino de botânica”, foram apresentadas lâminas histológicas, modelos didáticos e um jogo didático como recursos de ensino-aprendizagem para complementar as aulas teóricas. Essas estratégias foram eficazes para a motivação dos alunos, tornando as aulas mais dinâmicas e estimulantes. Além disso, tais estratégias foram fundamentais para o enfrentamento da dificuldade dos alunos na compreensão dos conteúdos de botânica em aulas do ensino médio e superior (Vieira, 2020).

Neste contexto, observa-se a importância do emprego de atividades experimentais no processo de ensino-aprendizagem. No entanto, destacam-se os desafios para sua efetiva

realização e recursos alternativos para sua implementação, temas que serão abordados nos tópicos seguintes.

4 PRINCIPAIS DESAFIOS EM REALIZAR ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Como já exposto, as atividades experimentais favorecem o desenvolvimento de habilidades científicas, como a observação, a formulação de hipóteses, a coleta e análise de dados, e a construção de explicações baseadas em evidências. Segundo Lev Vygotsky (1998), o aprendizado é um processo social que ocorre na interação entre o indivíduo e o ambiente. Ao realizar atividades experimentais, os alunos interagem com os materiais e com seus colegas, discutem resultados, tiram conclusões e, dessa forma, internalizam o conhecimento de maneira ativa. Esse processo também estimula o pensamento crítico, uma vez que os alunos são desafiados a refletir sobre as observações e explicações obtidas a partir dos experimentos realizados (Nascimento, 2023).

Entretanto, apesar das inúmeras vantagens, a aplicação das atividades experimentais nas escolas ainda enfrenta vários desafios, principalmente na rede pública. Um dos maiores desafios para a realização de atividades experimentais no ensino de ciências é a falta de infraestrutura adequada nas escolas. Muitas instituições de ensino, especialmente as de regiões mais carentes, enfrentam dificuldades para adquirir laboratórios bem equipados, materiais científicos de qualidade e recursos tecnológicos. Isso limita a capacidade dos professores de realizar experimentos que, muitas vezes, são fundamentais para a compreensão de conceitos científicos. A escassez de equipamentos básicos, como vidrarias, reagentes e materiais didáticos, pode comprometer o aprendizado prático dos alunos (Limeira, 2024; Andrade, 2017; Lorenzetti, 2020).

Outro desafio significativo é a formação contínua e a capacitação dos professores para a execução de atividades experimentais. Muitos educadores, especialmente aqueles que atuam em escolas públicas, não receberam uma formação inicial adequada ou não tiveram acesso a atualizações periódicas em relação às novas metodologias experimentais. Além disso, é preciso um domínio prático dos experimentos, algo que exige tempo, preparação e experiência. A falta de cursos de formação continuada na área de ciências pode resultar em um ensino limitado, que dificulta a utilização de AE no processo educativo. O tempo disponível para o ensino de ciências também é um desafio considerável. O currículo escolar muitas vezes é sobrecarregado com conteúdo teórico, deixando pouco espaço para atividades

práticas e experimentais. Além disso, a pressão por cumprir as metas e avaliações, como as de exames nacionais, faz com que o professor acabe priorizando o ensino tradicional e teórico em detrimento da experimentação. A experimentação exige mais tempo para planejamento, execução e análise dos resultados, o que pode ser um obstáculo no contexto de uma carga horária restrita (Da Silva, 2024; Goi, 2019).

A segurança nos laboratórios de ciências também é um fator crucial, e um dos maiores desafios enfrentados pelas escolas. A realização de experimentos científicos envolve o uso de substâncias químicas, equipamentos elétricos e outras substâncias potencialmente perigosas. Muitas vezes, as escolas não possuem os recursos necessários para garantir a segurança adequada dos alunos, como equipamentos de proteção individual, como luvas, óculos e aventais, ou até mesmo a presença de profissionais especializados em segurança. A falta de protocolos claros de segurança pode gerar riscos para os estudantes e professores, comprometendo a realização de atividades experimentais (Silva, 2024; Goi, 2019; Silva Junior, 2023).

Outro obstáculo na implementação de atividades experimentais no ensino de ciências é o acompanhamento eficaz do aprendizado dos alunos. Avaliar se os estudantes estão de fato aprendendo durante as atividades experimentais e conseguindo aplicar o conhecimento adquirido de forma prática é complexo. Diferente das avaliações tradicionais, como provas teóricas, as avaliações práticas demandam uma abordagem mais observacional e, muitas vezes, subjetiva, o que pode gerar dificuldades na mensuração do desempenho dos alunos. Além disso, o tempo limitado para realizar as atividades pode dificultar a observação de todos os alunos de forma individualizada (Limeira, 2024; Silva, 2024; Lorenzetti, 2020).

O desinteresse de alguns alunos pelas atividades experimentais é outro obstáculo significativo. Embora as atividades práticas possam despertar o interesse de muitos, outros alunos podem achar os experimentos difíceis de compreender ou sem relação com seu cotidiano. A falta de motivação pode ser influenciada pela forma como os experimentos são conduzidos ou pela visão limitada que os alunos têm sobre as ciências. A estratégia do professor em tornar os experimentos mais conectados à realidade dos estudantes é fundamental para manter o engajamento e estimular a curiosidade científica. Em uma sala de aula, existem diferentes níveis de conhecimento e habilidades entre os alunos. Alguns podem ter mais facilidade para compreender os conceitos científicos envolvidos nos experimentos, enquanto outros têm maior dificuldade. Essa diversidade exige que o professor seja capaz de adaptar as atividades experimentais de forma a atender às necessidades de todos os alunos, o que pode ser desafiador (Santos, 2020; Silva Junior, 2023; Neto, *et al*, 2024).

A realização de experimentos científicos muitas vezes exige a compra de materiais específicos que podem ter um custo elevado. Substâncias químicas e biológicas, equipamentos laboratoriais e instrumentos especializados podem ser caros e inacessíveis para muitas escolas, principalmente as públicas. Essa questão torna-se ainda mais relevante em um contexto de escassez de recursos financeiros no sistema educacional. Os professores, muitas vezes, se veem obrigados a buscar alternativas mais baratas ou improvisadas, o que pode comprometer a qualidade da atividade experimental. Além disso, muitos alunos entram na sala de aula sem uma compreensão clara sobre o que é o método científico e como ele se aplica à resolução de problemas. O conhecimento prévio dos estudantes sobre como planejar, executar e analisar um experimento pode ser limitado, o que torna a condução de atividades experimentais mais desafiadora. Sem esse conhecimento básico, os alunos podem ter dificuldade em formular hipóteses, interpretar resultados e refletir sobre as implicações dos experimentos (Santos, 2020; Silva Junior, 2023; Neto, *et al*, 2024).

Por fim, integrar a experimentação com a teoria é um desafio no ensino de ciências. Os experimentos são fundamentais para reforçar os conceitos teóricos aprendidos em sala de aula, mas muitas vezes a desconexão entre prática e teoria dificulta a compreensão dos alunos. É necessário que o professor consiga articular essas duas dimensões do conhecimento de maneira eficaz, para que os estudantes não vejam os experimentos como algo isolado, mas como uma aplicação prática dos conhecimentos teóricos. Isso exige planejamento e reflexão constantes por parte do educador, para que a experimentação seja realmente significativa no processo de ensino-aprendizagem. Mesmo diante dessas dificuldades, é possível implementar atividades experimentais simples e de baixo custo, utilizando materiais alternativos e estratégias pedagógicas criativas. Projetos interdisciplinares, feiras de ciências e atividades investigativas grande impacto na aprendizagem (Santos, 2020; Silva Junior, 2023; Limeira, 2024; Neto, *et al*, 2024).

5 RECURSOS DIDÁTICOS ALTERNATIVOS UTILIZADOS E AÇÕES FORMATIVAS PARA PROFESSORES QUE POSSAM CONTRIBUIR PARA DESENVOLVIMENTO DE ATIVIDADES PRÁTICAS

Um recurso didático alternativo muito comum em atividades experimentais de ciências é o uso de materiais recicláveis. Garrafas PET, caixas de papelão, latas e outros itens que seriam descartados podem ser reutilizados na construção de modelos científicos e experimentos simples. Essa prática, além de reduzir custos, promove a conscientização

ambiental e estimula a criatividade dos alunos. Por exemplo, é possível montar um modelo de pulmão com bexigas e garrafas PET, facilitando a compreensão da respiração humana. Itens encontrados em casa, como vinagre, bicarbonato de sódio, corantes alimentícios e detergente, também são frequentemente utilizados em experimentos alternativos. Eles possibilitam atividades seguras, acessíveis e de fácil realização, tanto em sala de aula quanto em ambientes remotos. Um experimento clássico é a "erupção do vulcão", que demonstra reações ácido-base com vinagre e bicarbonato, sendo ao mesmo tempo divertido e educativo (Vieira, 2020; Fernandes, 2016; Cantanhêde, 2022; Mendes 2024).

Outra opção eficiente é a construção de modelos didáticos artesanais para representar sistemas e estruturas do corpo humano, células, ecossistemas ou circuitos elétricos. Com cartolina, argila, palitos de picolé, papel machê, entre outros materiais simples, é possível desenvolver representações visuais que auxiliam os alunos a compreenderem conceitos abstratos de forma concreta. Esses modelos facilitam a visualização e a manipulação dos conteúdos, promovendo uma aprendizagem mais significativa. Também é possível a utilização dos avanços digitais, mesmo que os acessos digitais sejam mais comuns em escolas urbanas, plataformas online com simulações interativas têm se mostrado recursos alternativos valiosos. Sites como o PhET (da Universidade do Colorado) oferecem simulações de física, química e biologia que substituem ou complementam experimentos presenciais. Esses recursos são especialmente úteis em contextos de ensino híbrido ou remoto, permitindo que os alunos explorem conceitos experimentais de forma visual e interativa (Vieira, 2020; Cantanhêde, 2022; Mendes 2024; Santos, 2024).

Jogos e dinâmicas com conteúdo científico também funcionam como recursos didáticos alternativos. Jogo da memória com elementos químicos, bingo de órgãos do corpo humano ou quebra-cabeças de cadeias alimentares são exemplos que tornam o aprendizado mais lúdico. Ao transformar o conteúdo em brincadeira, o professor estimula a participação e o interesse dos estudantes, favorecendo a fixação do conhecimento de maneira prazerosa. Professores e escolas têm criado kits de ciências caseiros com materiais simples, organizados em caixas ou sacolas, que os alunos podem levar para casa. Esses kits permitem que experimentos sejam realizados em família, fortalecendo o vínculo entre o conteúdo escolar e o cotidiano. Um exemplo de kit pode conter ímãs, elásticos, balões, espelhos, entre outros itens que possibilitam experimentos em física e química com baixo custo (Vieira, 2020; Cantanhêde, 2022; Peixoto, 2024; Mendes 2024).

A exibição de vídeos curtos, animações e documentários científicos é tem se mostrado como uma excelente forma de trabalhar o conteúdo experimental quando não é possível

realizar os experimentos em si. Muitos desses recursos mostram experimentos reais realizados por cientistas ou professores, o que permite ao aluno visualizar o processo e entender o método científico. O professor pode pausar o vídeo em momentos estratégicos para discutir hipóteses, variáveis e resultados com os alunos. Além disso, aplicativos para celular e tablet também vêm sendo usados como alternativas no ensino experimental. Muitos deles permitem simular reações químicas, identificar espécies de plantas ou explorar o sistema solar em realidade aumentada.

Esses recursos são atraentes para os alunos, por utilizarem uma linguagem tecnológica familiar. Além disso, incentivam o aprendizado autônomo, pois os alunos podem explorar os conteúdos no seu ritmo (Vieira, 2020; Cantanhêde, 2022; Mendes 2024).

Projetos interdisciplinares são uma excelente forma de integrar conteúdos de ciências com outras áreas do conhecimento, utilizando recursos alternativos. Um exemplo seria a construção de uma horta escolar, que envolve conhecimentos de botânica, ecologia, matemática (medições e proporções) e até artes (decoração dos vasos ou canteiros). A horta se torna um laboratório vivo, acessível e dinâmico, possibilitando múltiplas experiências e aprendizagens práticas. Como complemento aos experimentos, é fundamental incentivar os alunos a produzir relatórios ou diários de bordo com desenhos, registros de observações, hipóteses e conclusões. Mesmo com atividades mais simples, essa prática ajuda a desenvolver o pensamento científico, a escrita e a reflexão crítica. Além disso, promove o protagonismo do estudante, ao permitir que ele documente e interprete sua própria experiência (Vieira, 2020; Cantanhêde, 2022; Mendes 2024; Limeira, 2024).

Por outro lado, visando a melhoria da formação do professor, oficinas pedagógicas são uma das ações formativas mais eficazes para capacitar professores no uso de atividades práticas. Nesses encontros, os docentes têm a oportunidade de vivenciar experiências experimentais de forma colaborativa, testando materiais simples, metodologias ativas e estratégias de ensino. Além disso, essas oficinas incentivam a troca de experiências entre os participantes, o que contribui para a construção coletiva de soluções criativas e acessíveis às realidades escolares. Também é importante a realização de formações continuadas que abordem o método científico de forma aprofundada, pois as mesmas ajudam os professores a compreenderem e aplicarem esse processo no dia a dia das aulas. A ênfase não deve ser apenas nos conteúdos, mas também em como formular hipóteses, testar variáveis e interpretar resultados com os alunos. Esse tipo de formação fortalece a base teórica e prática do educador, tornando-o mais seguro e motivado para desenvolver atividades investigativas em sala de aula (Oliveira, 2023; Gonçalves, 2021; Silva, 2024; Goi, 2019).

A expansão da educação digital permitiu o acesso a cursos online voltados para o ensino de ciências, muitos deles gratuitos ou acessíveis. Esses cursos geralmente apresentam propostas de experimentos de baixo custo, que podem ser adaptados à realidade das escolas com poucos recursos. Além disso, possibilitam que o professor aprenda no seu próprio ritmo, revisitando conteúdos sempre que necessário. Também é fundamental formar professores para desenvolverem pequenas pesquisas no próprio ambiente escolar, a chamada pesquisa-ação. Uma tática eficaz de promover melhorias práticas no ensino de ciências. Nessas formações, os professores são estimulados a identificar um problema pedagógico, planejar uma intervenção (como um novo experimento), aplicar e avaliar os resultados com os alunos. Isso fortalece a autonomia docente e estimula uma postura investigativa constante (Maruyama, 2023; Lorenzi, 2021).

Por fim, a participação em seminários, congressos e encontros científicos voltados para a educação básica é uma ação formativa relevante. Nesses eventos, os professores têm contato com novas abordagens didáticas, inovações tecnológicas, experiências bem-sucedidas de outras escolas e pesquisas atuais. Além disso, é uma oportunidade de apresentar seus próprios trabalhos, fortalecendo sua identidade profissional e ampliando sua visão sobre o ensino de ciências como prática transformadora (Oliveira, 2023; Gonçalves, 2021; Silva, 2024; Goi, 2019).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante das reflexões apresentadas, é possível afirmar que o ensino de ciências, quando aliado a atividades experimentais, torna-se significativamente mais eficaz, dinâmico e envolvente. A prática experimental contribui não apenas para a consolidação dos conteúdos teóricos, mas também para o desenvolvimento do pensamento crítico, da curiosidade científica e da autonomia dos estudantes. No entanto, implementar esse tipo de abordagem no cotidiano escolar ainda representa um desafio considerável para muitos professores e instituições de ensino. Questões como a falta de infraestrutura adequada, carência de materiais, escassez de tempo e ausência de formação continuada dificultam a inserção das atividades práticas no planejamento pedagógico. Apesar disso, alternativas viáveis vêm sendo exploradas com criatividade e empenho por parte dos educadores, como o uso de materiais recicláveis, experimentos com itens caseiros e o apoio de tecnologias digitais. Essas soluções demonstram que, mesmo diante de limitações, é possível desenvolver práticas pedagógicas inovadoras e acessíveis.

As ações formativas direcionadas aos professores desempenham um papel fundamental nesse processo. Oficinas, cursos, grupos de estudo, parcerias com universidades e uso de plataformas online são algumas das estratégias que podem contribuir para o aprimoramento da prática docente, oferecendo subsídios teóricos e metodológicos para o desenvolvimento de experimentos significativos e seguros. Ao investir na formação docente, amplia-se a possibilidade de um ensino de ciências mais conectado à realidade dos estudantes e mais eficaz na construção do conhecimento. Além disso, a valorização do trabalho colaborativo, o estímulo à pesquisa-ação e a criação de espaços para troca de experiências entre os professores são elementos-chave para a consolidação de uma cultura escolar que valorize a prática científica. Tais iniciativas favorecem o surgimento de novas ideias, fortalecem o protagonismo docente e incentivam uma abordagem mais investigativa e contextualizada do ensino de ciências.

Portanto, superar os desafios e ampliar as possibilidades do ensino experimental requer um esforço conjunto entre professores, gestores, instituições formadoras e políticas públicas. Apenas por meio de uma atuação articulada será possível promover uma educação científica mais significativa, equitativa e transformadora, capaz de despertar nos alunos o interesse pelo conhecimento e prepará-los para uma atuação consciente no mundo em que vivem.

REFERÊNCIAS

- ALBANO, Wladimir Mattos; DELOU, Cristina Maria Carvalho. Principais dificuldades descritas na aprendizagem de química para o Ensino Médio: revisão sistemática. **Debates em Educação**, vol. 16, n. 38, 2024.
- ALFFONSO, Carolina Moreira. Práticas inovadoras no ensino de Ciências e Biologia: diversidade na adversidade. Teresópolis, RJ: **Revista Formação e Prática Docente**, n. 2, 2019.
- ANDRADE, Rosivânia da Silva; VIANA, Kilma da Silva Lima. Atividades experimentais no ensino da química: distanciamentos e aproximações da avaliação de quarta geração. Bauru, SP: **Ciência & Educação**, v. 23, n. 2, p. 507-522, 2017.
- ARAÚJO, Sávio Valdivino da Silva. **Laboratório de ensino de matemática: estratégia para superar desafios e promover a aprendizagem dos estudantes**. 2024.
- AUSUBEL, David. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano, 2003.
- BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm>. Acesso em: 01 de julho de 2025.
- CAMILLO, Cíntia Moralles; GRAFFUNDER, Karine Gehrke. Mapeamento das contribuições de atividades experimentais no ensino de ciências. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 14, n. 2, 2021.
- CANTANHÊDE, Sildiane Martins; BARROSO, Ariane Alves Cortez; SILVA, Giovani Pessoa da. Uso De Experimentos Com Materiais Alternativos No Ensino De Biologia Em Uma Escola Pública. **Educação: pesquisa, aplicação e novas tendências**. Editora Científica Digital, 2022.
- SILVA JUNIOR, Edvargue Amaro da. A experimentação no ensino das Ciências da Natureza frente aos desafios da educação contemporânea. **Revista Tecnia**, v. 8, n. 1, 2023.
- SILVA, Maria Eliane Oliveira da; MARQUES, Paulo Roberto Brasil de Oliveira; MARQUES, Clara Virgínia Vieira Carvalho Oliveira. O enredo das aulas experimentais no ensino fundamental: concepções de professores sobre atividades práticas no ensino de ciências. **Revista Prática Docente**, v. 5, n. 1, p. 271-288, 2020.
- SILVA, Maria Luiza Ribeiro Bastos da et al. Experimentação como ferramenta pedagógica: contribuições para o ensino de ciências e matemática. **Revista Ibero- Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 10, n. 11, p. 01-17, 2024.
- PAULO, Brena Almeida de; AGUIAR, Camila Maria Araújo de; SILVEIRA, Andréa Pereira. Combinação de aula expositiva-dialogada e jogo didático no Ensino de Citologia. 2021.
- SANTOS, Dayane Graciele dos *et al.* A química do lixo: utilizando a contextualização no ensino de conceitos químicos. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**, v. 8, n. 2, 2012.

SANTOS, Lucelia Rodrigues dos; MENEZES, Jorge Almeida de. A experimentação no ensino de Química: principais abordagens, problemas e desafios. **Revista Eletrônica Pesquiseduca**, v. 12, n. 26, p. 180-207, 2020.

FERNANDES, Mirele Sanches; SALGADO, Tania Denise Miskinis. Estratégias docentes no desenvolvimento de competências em estudantes de um curso técnico em química. **Revista Prática Docente**, v. 5, n. 2, p. 1040-1056, 2020.

FERNANDES, Silvana et al. **Proposta de desfragmentação do ensino de ciências por meio de uma UEPS sobre o sistema respiratório**. 2016.

FERREIRA, Rodrigo Girotte. **Primeira lei de Mendel: ferramentas facilitadoras no desenvolvimento de competências e habilidades para professores no ensino médio**. Campinas, SP: Unicamp, 2020.

FINGER, Isadora; BEDIN, Everton. A contextualização e seus impactos nos processos de ensino e aprendizagem da ciência química. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 2, n. 1, p. 8-24, 2019.

GOI, Mara Elisângela Jappe et al. Formação continuada de professores de ciências da natureza: a experimentação na educação básica. **C&D–Revista Eletrônica da FAINOR**, v. 12, n. 2, p. 451-462, 2019.

GONÇALVES, Nathalie Suelen do Amaral et al. **Oficinas pedagógicas como processo formativo em gamificação: percepções sobre as contribuições para a prática docente**. 2021.

LIMEIRA, Juliana Alexandre. **A experimentação investigativa contextualizada por meio de materiais acessíveis como estratégia para uma aprendizagem significativa**. 2024. Disponível em: <https://tede.ufam.edu.br/handle/tede/10210>. Acessado em 02 de dezembro de 2024.

LORENZETTI, Leonir; COSTA, Ellen Moreira. A promoção da alfabetização científica nos anos finais do ensino fundamental por meio de uma sequência didática sobre crustáceos. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 3, n. 1, 2020.

LORENZI, Gisele Maria Amim Caldas. **Pesquisa-ação: pesquisar, refletir, agir e transformar**. Editora Intersaberes, 2021.

MARUYAMA, Ursula; DA SILVA, Júlia Marques Carvalho. Plataforma Aprenda Mais: Educação Pública, Gratuita, Inclusiva, Acessível e de Qualidade: Educación Pública, Gratuita, Inclusiva. Accesible y de Calidad. **EaD em Foco**, v. 13, n. 1, p. e2079-e2079, 2023.

MENDES, Clebiana Gomes. **Uma revisão bibliográfica sobre atividades experimentais utilizando materiais alternativos no ensino de química**. 2024. Trabalho de Conclusão de Curso.

NASCIMENTO, Fellipe Albano Melo do. **Atividades práticas experimentais e a motivação em aprender: implicações para o ensino de ciências nos anos iniciais do ensino**

fundamental. 2023.

NETO, Waleska Cristina Pereira Braga et al. A experimentação no ensino de química: desafios para as atividades práticas na visão de professores da educação básica no interior de Goiás. **Revista Tópicos**, v. 2, n. 14, p. 1-12, 2024.

PEIXOTO, Cinara Ribeiro et al. **Desodorante e sabão artesanal na Educação de Jovens e Adultos: Uma possibilidade em educação ambiental a partir do programa etnomatemática**. 2024.

OLIVEIRA, Vitória Karine Sena de et al. **Utilização de uma oficina pedagógica com materiais de baixo custo: uma estratégia na fomentação de saberes relacionados ao estudo de células eucarióticas**. 2023.

OTONY, Deivide Hugo da Silva *et al.* Tudo como antes no Castelo de Abrantes? Uma Referência às Práticas Docentes no Ensino de Ciências. **Cadernos de Educação Tecnologia e Sociedade**, v. 16, n. 3, p. 523-536, 2023.

PIAGET, Jean. Psicologia e Pedagogia. 4ª. ed. Rio de Janeiro, RJ: **Forense Universitária**, 1976.

SANTOS, Christiano Araújo dos. **Saberes e aprendizagens de professores de química de Barretos durante o ensino remoto emergencial em contexto pandêmico**. 2024. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

SANTOS, João Soares; ANJOS, Érika Cristina Teixeira dos; AVENDÃNO, Fernando Carlos. **A importância das aulas práticas e alternativas para ensinar ciências no ensino fundamental nos 6º anos da Escola Municipal de Ensino Fundamental Manoel Cardoso das Virgens, na cidade de Umbaúba-Sergipe**. Umbaúba, SE: 2023. Disponível em: <https://sevenpublicacoes.com.br/index.php/editora/article/download/48/53>. Acessado em: 04 de dezembro de 2024.

SILVA, Edson Diniz da. **A importância das atividades experimentais na educação**. Rio de Janeiro, 2017.

SILVA, Jessica Damiana dos Santos *et al.* Jogada química: construção do conhecimento científico a partir de situações do cotidiano à luz da teoria da atividade. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 14, n. 2, p. 593-610, 2019.

SILVA, Rafael Soares. Um jogo didático para o ensino de equilíbrio químico. **Revista Amor Mundi**, v. 2, n. 1, p. 31-39, 2021.

STOLL, Vítor Garcia; BICA, Alessandro Carvalho; COUTINHO, Candidja; OSÓRIO, Ticiane da Rosa. A Experimentação no Ensino de Ciências: Um Estudo no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES. **Revista Insignare Scientia**, v. 3, n. 2, p. 292-310, mai./ago. 2020.

VIEIRA, Valdecir Junior da Costa; CORRÊA, Maria José Pinheiro. O uso de recursos didáticos como alternativa no ensino de Botânica. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, p. 309-327, 2020.

VIRGENS, Paulo César Ferreira das. **Utilização do jogo dos discos como estratégia no ensino da probabilidade.** 2024.

VYGOTSKY, Lev *et al.* Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem. São Paulo: **Ícone Editora da Universidade de São Paulo**, 1998.