RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

UTILIZAÇÃO DE EXPERIMENTOS DE BAIXO CUSTO NAS AULAS DE QUÍMICA: UM RECORTE TEMPORAL DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA DO ENEQ (2012-2023)

USE OF LOW-COST EXPERIMENTS IN SCIENCE CLASSES: A TIME FRAME OF ENEQ'S SCIENTIFIC PRODUCTION (2012-2023)

USO DE EXPERIMENTOS DE BAJO COSTO EM LAS CLASES DE QUÍMICA: UM MARCO TEMPORAL DE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA DE LA ENEQ (2012-2023)

Ana Gabrielly Bernardo de Lima[1], Argeu Cavalcante Fernandes[2]

e636329
https://doi.org/10.47820/recima21.v6i3.6329

PUBLICADO: 3/2025

RESUMO

No presente artigo analisamos a utilização de experimentos de baixo custo como recurso didático para o ensino de Química a partir de um recorte temporal (2012-2023) da produção científica do Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ). O trabalho baseia-se numa revisão sistemática da literatura utilizando marcadores com as palavras-chave "experimentação", "baixo custo", "materiais alternativos" e "ensino de Química" que dialogam com a produção científica nos anais do ENEQ. A utilização de experimentos de baixo custo nas aulas de Química pode ser uma estratégia eficiente, principalmente em escolas que ainda não possuem infraestrutura adequada com laboratórios de ciências equipados e auxílio técnico para preparação das aulas juntamente com os professores. Como resultado, foi observada uma diminuição nas produções científicas ao longo do período analisado, sendo os principais fatores prováveis a pandemia de Covid-19, a falta de suporte técnico para auxiliar o professor na preparação das aulas práticas experimentais e escassez de recursos laboratoriais para minimamente possibilitar a execução das aulas de laboratório.

PALAVRAS-CHAVE: Baixo custo. Experimentação. Materiais alternativos. ENEQ.

ABSTRACT

In this article we analyze the use of low-cost experiments as a teaching resource for teaching Chemistry from a time frame (2012-2023) of the scientific production of the National Chemistry Teaching Meeting (ENEQ). The work is based on a systematic review of the literature using tags with the keywords "experimentation", "low cost", "alternative materials" and "chemistry teaching" that dialogue with scientific production in the annals of ENEQ. The use of low-cost experiments in Chemistry classes can be an efficient strategy, especially in schools that do not yet have adequate equipped and technical assistance to prepare classes together with teachers infrastructure with science laboratories. As a result, a decrease in scientific production was observed throughout the analyzed period, with the main likely factors being the Covid-19 pandemic, the lack of technical support to assist the teacher in preparing experimental practical classes and the scarcity of laboratory resources to minimally enable the execution of laboratory classes.

KEYWORDS: *Low cost. Experimentation. Alternative materials. ENEQ.*

RESUMEN

En este artículo analizamos el uso de experimentos de bajo costo como recurso didáctico para la enseñanza de la Química a partir de un marco temporal (2012-2023) de la producción científica del Encuentro Nacional de Docencia de Química (ENEQ). El trabajo se basa en una revisión sistemática de la literatura utilizando marcadores con las palabras clave "experimentación", "bajo costo", "materiales alternativos" y "enseñanza de la química" que dialogan con la producción científica en los

[1] Licenciada em Química pelo Instituto Federal de Educação Ciências e Tecnologia do Rio Grande do Norte - Campus Currais Novos.

[2] Doutor em Química pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Mestre em Educação pela Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN). Licenciado em Química pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN). Professor de Química EBTT do IFRN - Campus Currais Novos, com atuação nos níveis médio e superior.

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

anales de la ENEQ. El uso de experimentos de bajo costo en las clases de Química puede ser una estrategia eficiente, especialmente en escuelas que aún no cuentan con infraestructura adecuada con laboratorios de ciencias equipados y asistencia técnica para preparar las clases junto con los docentes. Como resultado, se observó una disminución en la producción científica a lo largo del período analizado, siendo el principal factor probable la pandemia de Covid-19, la falta de apoyo técnico que ayude al docente en la preparación de las clases prácticas experimentales y la escasez de recursos de laboratorio para posibilitar mínimamente la ejecución de las clases de laboratório.

PALABRAS CLAVE: *Bajo costo. Experimentación. Materiales alternativos. ENEQ.*

INTRODUÇÃO

A educação é baseada no processo de ensino-aprendizagem em que educadores transmitem conhecimentos e habilidades aos alunos, que assim adquirem e assimilam essas informações. Existem diferentes abordagens, técnicas e estratégias que os professores podem empregar para ensinar os alunos de forma eficaz, estimulando a aprendizagem e o desenvolvimento de habilidades (Krüger, 2013). Cada método de ensino tem suas próprias características e objetivos, podendo ser adaptado de acordo com o conteúdo a ser ensinado.

Dessa forma, as escolas enfrentam muitos desafios para o ensino-aprendizagem, tais como a falta de recursos, infraestrutura precária e um número elevado de alunos por sala de aula. No entanto, vários especialistas dedicados trabalham intensamente para proporcionar aos estudantes uma educação de qualidade. Os experimentos científicos podem constituir uma abordagem pedagógica eficiente para estimular a aprendizagem ativa e prática dos estudantes. Esta abordagem permite aos alunos investigarem conceitos científicos de forma concreta, colocando em prática o método científico e desenvolvendo capacidades de observação.

Uma vez que um dos principais desafios no ensino de ciências é criar uma ponte entre o material apreendido e o cotidiano dos alunos (Valadares, 2001), a experimentação pode favorecer essa interconexão ao incentivar atividades práticas experimentais com materiais alternativos do próprio cotidiano dos alunos.

Em contrapartida, é complicado para o professor ensinar a disciplina devido a muitos desafios que surgem, tais como resgatar o interesse dos alunos por conteúdo no ensino das ciências. Sendo assim, é pertinente apropriar-se do que a BNCC aborda: “Processos criativos: supõem o uso e o aprofundamento do conhecimento científico na construção e criação de experimentos, modelos, protótipos para a criação de processos ou produtos que atendam a demandas para a resolução de problemas (Brasil, 2018, p. 478)”. Assim, o papel do professor não pode se limitar a simplesmente fornecer aos estudantes informações sobre o material da sala de aula. Em vez disso, deve ir mais longe: despertar entusiasmo e procurar literatura e outros recursos para responder às suas questões.

Para os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN, 1997, p. 27) “é papel do Estado democrático investir na escola, para que ela prepare e instrumentalize crianças e jovens para o processo democrático, forçando o acesso à educação de qualidade para todos e às possibilidades de

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

participação social". Em vista disso, tanto a BNCC quanto o PCN orientam o professor a despertar o interesse nos alunos por habilidades que antes não eram aparentes.

Na literatura, a experimentação é proposta e discutida de diversas formas no que diz respeito ao significado que essas atividades podem ter em vários contextos e aspectos (Araújo; Abib, 2003). É possível discutir em relação ao significado que essas atividades podem ter em diferentes contextos para que o aluno consiga desenvolver conhecimento naquilo que é apresentado para eles.

Ao contrário do senso comum, a ciência não está restrita à sala de aula. Os alunos são expostos às ciências também em situações cotidianas. Muitos professores tendem a se apegar a métodos de ensino tradicionais, como aulas expositivas e uso exclusivo de livros didáticos, por serem estratégias com as quais se sentem mais confortáveis e familiarizados. Essas abordagens tradicionais podem oferecer segurança e controle aos educadores, pois seguem um formato estruturado e previsível (Ramos; Rosa, 2008). No entanto, ao optar apenas por essas estratégias tradicionais, os professores podem limitar as oportunidades de promover uma aprendizagem mais ativa, participativa e engajadora para os alunos.

Nesse contexto, experimentos de baixo custo como, estratégia metodológica, se mostram uma alternativa viável para serem realizados em escolas que possuem limitações de infraestrutura ou recursos. Esses experimentos geralmente fazem uso de materiais simples e acessíveis, como recipientes reciclados, utensílios domésticos, materiais de baixo custo encontrados facilmente em lojas e até mesmo elementos do dia a dia. Além disso, os experimentos de baixo custo pode ser adaptados para diferentes disciplinas e níveis de ensino, tornando-os uma ferramenta versátil para enriquecer o processo educacional.

O presente artigo tem como objetivo investigar o número de publicação de trabalhos científicos na área do Ensino de Química que versam sobre o tema experimentos de baixo custo com materiais alternativos nos anais do Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ) entre os anos de 2012 e 2023. Essa questão busca investigar a produção científica na área de Ensino de Química, especificamente no que diz respeito à utilização de experimentos de baixo custo e materiais alternativos, com o intuito de mapear a frequência e a evolução dessas publicações ao longo dos últimos anos. Além disso, a pesquisa pode contribuir para identificar tendências, lacunas e possibilidades de futuros estudos nessa temática.

O ENSINO DE CIÊNCIAS EM CONTEXTOS ATUAIS

O ensino das ciências, no ensino fundamental anos finais, é um dos caminhos do conhecimento que incentiva novas ideias e descobertas científicas como a realização de experimentos, atividades práticas, pesquisa e discussão em grupo, assim os estudantes são motivados a investigar, contestar e fortalecer seu próprio conhecimento científico. "Em outras palavras, aprender ciência não é a finalidade última do letramento, mas, sim, o desenvolvimento da capacidade de atuação no e sobre o mundo, importantes ao exercício pleno da cidadania (Brasil, 2018, p. 321)". O objetivo principal não é simplesmente acumular conhecimentos científicos, como

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

fórmulas, teorias ou conceitos. Em vez disso, o foco está em desenvolver habilidades e competências que permitam às pessoas atuarem de maneira crítica e reflexiva no mundo. Os alunos precisam de oportunidades em poder realizar diversas competências nas práticas em sala para que consigam buscar mais conhecimentos (Ward, 2009). Além disso, é essencial que o docente faça com que o estudante investigue e desenvolva as características procedimentais no ensino das ciências, como a habilidade de investigar, ser crítico em suas pesquisas a busca de chegar em tal problema encontrado.

No ensino das ciências, podemos perceber que existem muitas ideias e teorias que visam apoiar e elevar as práticas educacionais neste campo. Logo, alfabetização científica é fundamental para capacitar os indivíduos a compreenderem o mundo à sua volta de forma crítica e informada (Chassot, 2003). Ao promover a alfabetização científica, os educadores buscam desenvolver nos alunos habilidades como a capacidade de analisar evidências, formular hipóteses, compreender conceitos científicos e tomar decisões embasadas em conhecimento científico. A capacidade de compreender os fatos científicos permite que as pessoas tomem decisões conscientes e não se limitem, buscando o conhecimento de forma contínua ao longo da vida. Alguns exemplos de grande importância podemos citar o construtivismo, a teoria sociocultural e a teoria da aprendizagem significativa estão entre os fundamentos.

O ENSINO-APRENDIZAGEM PELA VISÃO DOS EDUCADORES

Algumas teorias influenciaram a prática educacional, incentivando abordagens mais interativas, centradas no aluno e participativas. Para promover uma aprendizagem mais profunda e significativa, elas compreendem a importância do envolvimento ativo dos alunos, do contexto sociocultural e do estabelecimento de conexões significativas.

O construtivismo é uma abordagem teórica conhecida, enfatiza o papel ativo do aluno na criação de conhecimento, em oposição a simplesmente atuar como receptor de informações. De acordo com este ponto de vista, a educação deve basear-se em atividades que incentivem a investigação, a experimentação e a reflexão, permitindo aos alunos desenvolverem seu próprio conhecimento por meio da interação com o mundo exterior. Outro fator crucial é a existência da construção baseada na noção de que educadores e pesquisadores estão sempre desenvolvendo novas perspectivas sobre como as pessoas aprendem e ensinam, além dos próprios limites de aprendizagem do aluno (Bastos, 1995). Isso nos mostra que a educação, a cada dia, vem nos proporcionando maneiras de ensinar e aprender, para que o aluno se torne ativo em conhecer, debater, e ir em busca dos conhecimentos.

A teoria sociocultural é de grande importância na interação social no processo de aprendizagem, sendo ela enfatizada por Vygotsky. Diante desse ponto de vista, o conhecimento se constrói por interações de outras pessoas, com ela a chamada zona de desenvolvimento proximal, definida como o período em que o aluno é capaz de realizar tarefas com o auxílio de alguém mais experiente. Além disso, as percepções que temos do mundo ao nosso redor são moldadas pelas

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

nossas experiências, crenças, valores e contexto cultural. O que consideramos como absurdo ou sensato muitas vezes está relacionado com a maneira como interpretamos e atribuímos significado às informações que recebemos (Vygotsky, 2004). Por isso, alguém com mais conhecimento poderá nos ajudar, já que nossos julgamentos sobre alguns assuntos muitas vezes podem estar errados. Por isso, algo que possa parecer absurdo para uma pessoa pode fazer sentido para outra, dependendo da sua perspectiva sobre como ela interpreta o mundo.

Já a teoria da aprendizagem significativa, apresentada por David Ausubel, demonstra que novas informações estão relacionadas com conhecimentos prévios presentes ao cognitivo do aluno. Nesse sentido, determinar as conexões entre os assuntos mostrados, com os conhecimentos que eles já têm, traz todo o diferencial na hora da aula, pois eles podem trocar seus conhecimentos e ideias para outras pessoas. O conhecimento novo e o antigo irão ligar-se, sendo cada um alterado de uma forma única, o que está atualmente relacionado a uma concepção mais inclusiva (Tavares, 2004). O pensamento de que o aluno atualiza e expande as informações previamente aprendidas, ao mesmo tempo que dá novos significados ao seu conhecimento prévio.

Essas teorias, em conjunto, fornecem fundamentos para uma abordagem de ensino de ciências baseada na construção do conhecimento pelos alunos, na interação social e na criação de significado.

A EXPERIMENTAÇÃO COMO ESTRATÉGIA NO ENSINO DE CIÊNCIAS

É necessário que os alunos compreendam o desenvolvimento do conhecimento científico. Experimentação é a estrutura que, por meio dela, apoia o ensino das ciências e seus conceitos para classificar alguns fenômenos (Lisbôa, 2015). Também cabe ressaltar que o aluno é o sujeito ativo no processo de ensino, e que o processo de aprendizagem deve fazer sentido para ele, permitindo que compreenda a relevância de obter conhecimento. Apresentar uma visão distinta em relação à ciência, visto que o objetivo de conhecimento já é interativo pelo simples entendimento ao experimento (Madalena, 2015). Mediante a isso, os saberes fazem com que os alunos vençam as dificuldades e tenham clareza. Para melhor desenvolver uma atividade experimental, o professor deve se concentrar mais no aprendizado do aluno a partir da observação do conhecimento por meio da prática (Galiazzi, 2004). Em vista disso, a pesquisa é um fundamento do ensino de Ciências, pois a memorização dá espaço para a investigação.

As atividades experimentais ocasionam a curiosidade e o desejo de descobrir, estimulando a participação ativa dos alunos, também promovem um ambiente de aprendizagem democrático e inclusivo, distribuindo opiniões para expressar suas ideias e conhecimentos. Na proposta de uma metodologia científica que valorizava a racionalização dos procedimentos e incorporava formas de pensamento características, como a indução e a dedução, a experimentação ocupava um lugar de destaque (Giordan, 1999). A motivação é extremamente importante, pois encoraja as pessoas, fazendo com que se sintam interessadas, dispostas a experimentar e a aprender coisas novas. No contexto pós pandemia, muitos alunos ainda têm grande dificuldade em aprender ciências na

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

educação pública. Mediante a isso, “só aprende quem quer aprender, e só se “ensina” a quem quer ser ensinado” (Felicetti; Morosini, 2010, p. 24). É necessário que os educadores e uma instituição educacional relacionada, acrescente métodos para gerar aprendizado do ambiente nas interações sociais que são fundamentais, pois existem várias estratégias que podem ser adotadas para contornar essa situação e proporcionar uma experiência de aprendizagem prática e envolvente para os alunos.

Devido à carência de recursos, os educadores têm opções para apresentar experimentos de baixo custo, existem diversas vantagens, como: reutilização de materiais, recursos digitais, experimentos virtuais, além das parcerias com a comunidade. Recursos esses de baixo custo, não devem ser vistos como uma limitação, mas sim como uma oportunidade para incentivar a criatividade, o pensamento crítico, a resolução de problemas e a capacidade de fazer atividades em ambientes que não sejam laboratórios levando o aluno a compreender os conceitos científicos.

MÉTODOS

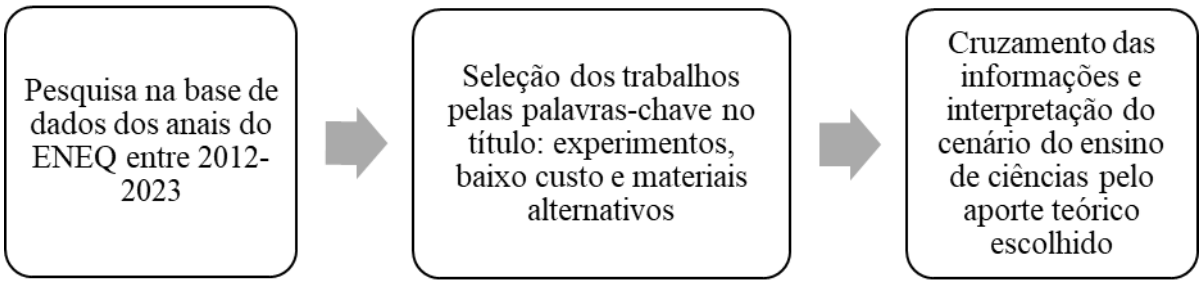
O presente estudo possui natureza essencialmente qualitativa devido à imersão dos pesquisadores em atividades de comparação e análise dos dados obtidos, evidências, informações coletadas e conhecimentos teóricos adquiridos sobre determinado assunto (Stake, 1983; Lüdke; André, 1986). Ademais, o trabalho baseia-se numa análise da revisão sistemática da literatura sobre a utilização de experimentos de baixo custo nas aulas de Química presentes nas produções científicas disponíveis nos Anais do ENEQ num recorte temporal entre os anos de 2012 e 2023.

O ENEQ é o evento mais expressivo na área de Educação Química existente no Brasil, quando se disponibiliza um espaço para socialização de projetos e ações desenvolvidas em sala de aula por pesquisadores renomados, dando ênfase à formação docente e produção de pesquisa na área do ensino, além de demonstrar colaborações entre educadores, licenciandos em Química e pós-graduandos nas áreas de Ensino de Ciências/Química. Sendo bienal, no evento são discutidas questões relativas à formação de professores, limitações e avanços da educação Química no país, além de estimular a divulgação de novas pesquisas e troca de experiências entre docentes e alunos da área da Química, ampliando a formação inicial e continuada de professores.

A revisão sistemática sobre a utilização de experimentos de baixo custo no ensino de Química foi realizada por meio de uma abordagem interpretativa dos resumos dos trabalhos selecionados nos Anais do ENEQ, dentro do recorte temporal definido. Para a seleção dos trabalhos foi escolhido um plano de ação com a seguinte sequência apresentada na Figura 01 a seguir.

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

Figura 01. Sequência seguida para levantamento dos dados da pesquisa



Fonte: Autores (2025).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

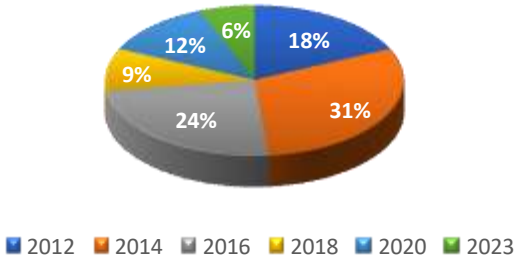
Como evidenciado na Figura 02, os dados revelam uma diminuição expressiva no número de trabalhos publicados nos anais do Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ) entre (2012-2023) que abordam a temática de experimentação de baixo custo ou com materiais alternativos**.** No período de 2012-2016, observou-se um percentual significativo de publicações dedicadas ao tema, refletindo o interesse em estratégias acessíveis para o ensino de Química, especialmente em contextos com limitações de recursos. Já no período de 2018-2023, houve um declínio gradual na quantidade de trabalhos nessa linha, possivelmente associado a mudanças nas tendências de pesquisa ou a uma maior diversificação de temas no evento. Essa redução levanta reflexões importantes sobre o cenário atual da pesquisa em educação Química, sugerindo tanto uma possível mudança nas prioridades dos pesquisadores quanto desafios enfrentados no processo de publicação. Dessa forma, exploramos mais a fundo os fatores que podem ter influenciado essa queda e suas possíveis consequências para o futuro dessa área de conhecimento.

Possivelmente, um dos fatores que podem ter contribuído para a diminuição de trabalhos sobre experimentação publicados sobretudo entre 2020-2023, foi a pandemia de Covid-19 que impactou diretamente o ensino, tendo em vista que todos os alunos tiveram dificuldades em processar o conhecimento efetivamente além das atividades propostas terem sido desafiadoras no contexto do ensino remoto emergencial (Medeiros *et al.,* 2022). A análise das bases de dados identificou 33 anais relevantes, cuja temática de experimentação de baixo custo ou com materiais alternativos metodologias demonstraram consistência e alinhamento com os objetivos da revisão, atestando a qualidade das fontes selecionadas da Figura 02 a distribuição temporal dessas publicações mostrou a seguinte proporcionalidade: 2012 (6 anais, 18%), 2014 (10 anais, 31%), 2016 (8 anais, 24%), 2018 (3 anais, 9%), 2020 (4 anais, 12%) e 2023 (2 anais, 6%). Durante esse período, muito das pesquisas se voltaram à autoformação em ambientes virtuais que possibilitaram uma maior adequação ao ensino remoto, sendo a experimentação às vezes restritas a laboratórios virtuais sem permitir a interação mais efetiva entre professor/aluno ou entre aluno/aluno em laboratórios presenciais, indispensável à formação sólida dos estudantes. Dessa forma, o interesse por inovações

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

e novos métodos pode ter levado os pesquisadores a se distanciarem da experimentação de baixo custo em favor de abordagens mais modernas.

Figura 02. Percentual de trabalhos publicados nos anais do ENEQ (2012-2023) com a temática experimentação de baixo custo ou com materiais alternativos



Fonte: Autores (2025).

Ademais, foi observada nas publicações analisadas que tanto a falta de suporte técnico adequado para professores em laboratório quanto as mudanças nas prioridades educacionais podem contribuir para a redução da produção científica voltada à experimentação acessível. Além disso, fatores externos, como crises econômicas e cortes orçamentários, afetam o acesso a materiais e recursos essenciais para realização de experimentos simples.

Muitas vezes o professor enfrenta grandes desafios para planejar e realizar aulas práticas sem uma carga horária específica e sem apoio técnico. A falta de tempo adequado e de recursos limita as atividades experimentais, que são fundamentais para a disciplina, forçando o professor a priorizar aulas teóricas e comprometendo o aprendizado prático. Além disso, sem suporte técnico imprescindível, o professor precisa lidar sozinho com tarefas como preparação de soluções dos reagentes necessários e o descarte adequado de resíduos químicos, aumentando os riscos e dificuldades para realização de aulas experimentais. Essas condições prejudicam o desenvolvimento de habilidades experimentais e a compreensão concreta de conceitos, tornando o ensino mais teórico e menos envolvente.

O que podemos atribuir nesta situação pode ser explicado por diversos fatores. Um deles é o investimento, criando um ambiente propício para a realização de experimentos mais ricos e dinâmicos. Além disso, o suporte técnico para os professores de Química é essencial, pois contar com profissionais capacitados para auxiliar nas atividades práticas, facilita o planejamento e a execução segura dos experimentos. Esse apoio contribui para o melhor aproveitamento dos recursos disponíveis e estimula uma abordagem mais prática no ensino, já que a combinação de uma infraestrutura adequada com uma assistência técnica eficiente é fundamental para fortalecer tanto o aprendizado quanto a produção científica na área.

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

A experimentação é fundamental no ensino de Ciências e Química, promovendo uma aprendizagem ativa e significativa. Segundo os Anais do ENEQ, as práticas experimentais aproximam os estudantes, conectando teoria e prática de forma concreta, o ensino deve integrar teoria e prática, pois a experimentação permite visualizar conceitos e desenvolver o pensamento crítico (Souza; Floriano; Moraes; Ribeiro, 2022). Além de melhorar o entendimento científico, a experimentação desenvolve habilidades como pensamento crítico, criatividade e trabalho em equipe. Por serem adaptáveis diferentes níveis de ensino, esses experimentos tornam-se aliados versáteis no processo educacional com efeitos positivos para toda a comunidade educacional.

A pesquisa partiu do estudo no ensino das ciências, buscando compreender os enfoques da sociedade, coletando informações e conhecimentos acerca de um problema e descobrindo novos fenômenos (Gil, 2018). Para uma aprendizagem mais eficaz, foi desenvolvida uma revisão literária com base em estudos que abordam a participação em situações nas quais os professores estão aptos a utilizar experimentações e simulações cotidianas nas escolas. Nessa abordagem, enfatizou-se a qualidade das informações bibliográficas, que consiste em “colocar o pesquisador em contato direto com tudo o que foi escrito, dito ou filmado sobre determinado assunto” (Marconi; Lakatos, 2003, p. 183), ao considerar o interesse pela totalidade do problema e sua solução, o pesquisador pode chegar a conclusões inovadoras.

Outro benefício dos experimentos de baixo custo é a sua capacidade de promover a inclusão e a equidade na educação, uma vez que tornam as atividades práticas mais acessíveis a todos os alunos, independentemente de sua situação socioeconômica. Dessa forma, essas práticas contribuem para reduzir as desigualdades no acesso a recursos educacionais e para oferecer oportunidades de aprendizagem mais democráticas e inclusivas. As experiências práticas devem estar integradas ao conteúdo teórico, servindo como um meio para os alunos explorarem, testarem e aplicarem os conhecimentos adquiridos de forma correta (Gonçalves; Goi, 2020). Os estudantes têm a chance de entender os conceitos científicos de forma prática e relevante para suas vidas, vivenciando como esses conceitos se aplicam em situações reais. Os educadores, ao integrar temas sociais do cotidiano com a teoria, buscam oferecer uma aprendizagem mais completa e significativa.

Ao utilizar materiais acessíveis em atividades experimentais, os educadores têm a oportunidade de proporcionar experiências práticas e concretas aos alunos, mesmo em contextos com recursos limitados. Essa busca por orientação pode envolver participação em cursos de formação continuada, workshops, grupos de estudo, mentorias ou até mesmo consultorias pedagógicas. As práticas em sala de aula oferecem oportunidades valiosas para que os alunos aprendam não apenas por meio de atividades repetitivas, mas também através da construção ativa do conhecimento e da interação com suas próprias dúvidas (Bartzik; Zander, 2016). A partir dessa interação, novas práticas pedagógicas podem ser desenvolvidas, testadas e aperfeiçoadas, contribuindo para a melhoria contínua da qualidade da educação e para o atendimento das necessidades dos estudantes em um mundo em constante transformação.

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

Foi visto que os anais apresentaram diversos formatos de pesquisas e metodologias com experimentos de baixo custo, que percebam as situações dos estudantes nos dias de hoje. O modo científico de pensar é demonstrado no crescimento do pensamento espontâneo e se reflete na ideia do papel central que a aprendizagem desempenha no desenvolvimento do aluno escolar (Vygotsky, 2001). Metodologias alternativas, promovem uma aprendizagem mais significativa, eficaz, motivadora e alinhada às necessidades e características dos alunos. As informações relacionadas à escola e os conhecimentos prévios do aluno seriam utilizadas como um tipo de matéria-prima para o desenvolvimento de novos conhecimentos do aluno (Bastos, 1995). Dessa forma, as metodologias alternativas buscam diversificar as estratégias de ensino, considerando as diferentes formas de aprendizagem dos alunos incluindo abordagens inovadoras.

Observou-se que o desenvolvimento cognitivo auxilia na educação holística, capacitando-os para enfrentar desafios acadêmicos, profissionais e pessoais com maior autonomia e confiança, isso pode ajudá-los a fazer conexões com diversos aspectos do mundo ao seu redor. Partindo da premissa, a construção científica tem potencial para ser realizada em atividades e pesquisas que desperte o interesse dos educandos oferecendo o prazer da descoberta científica (Gandra; Silva; Júnior, 2018). Nesse sentido, a experimentação deve permitir ao sujeito uma nova oportunidade para retratar o mundo.

A partir das informações investigadas, foi realizada uma busca direta por artigos no site utilizando as palavras-chave “baixo custo”, “experimentação” e “materiais alternativos”. A coleta de dados possibilitou observar que existiam poucos trabalhos com a experimentação de baixo custo, consequentemente baixo desempenho, dificuldades sem conhecimentos prévios específicos. Ensinar não consiste apenas em um professor transmitir informações a um aluno. O papel real do educador consiste em estabelecer ambientes, normas e possibilidades para que os estudantes explorem, experimentem e coloquem questões, construindo assim seu próprio conhecimento e compreensão (Freire, 2002). Assim, é essencial que o professor tenha uma base de metodologias ativas, que o conteúdo de forma contextualizada permita a interação, estar abertos para a reconstrução e reelaboração dos saberes para o estudante ser capaz de solucionar problemas.

Realizamos um panorama dos principais estudos sobre o ensino de Ciências destacando práticas de baixo custo, realizadas dentro ou fora da sala, conectando alunos, professores e vivências, tornando o aprendizado mais dinâmico e envolvente. Essas atividades ajudam a integrar conceitos científicos e quebram a monotonia das aulas tradicionais, promovendo um ensino mais leve e divertido. Com o objetivo de aprimorar o processo de ensino e aprendizagem com base no paradigma educacional tradicional, esse contexto tornou necessária a utilização de novas ferramentas tecnológicas (Montecin; Silva; Jaques 2020). O uso de abordagens práticas e experimentais no ensino de Ciências conecta o aprendizado ao mundo real, incentivando a exploração interdisciplinar. Integrar tecnologias educacionais enriquece as aulas, tornando-as mais inovadoras e envolventes. A teoria aponta que a falta de prática dificulta a compreensão dos conceitos.

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

Conclui-se que, apesar do potencial da experimentação de baixo custo para enriquecer o ensino de Ciências, sua presença na pesquisa acadêmica ainda é limitada. Há necessidade de estudos mais amplos que considerem diferentes contextos educacionais, níveis de ensino e realidades socioeconômicas. É fundamental que pesquisas futuras se concentrem em novas abordagens e métodos que tornem a experimentação de baixo custo mais acessível e eficaz. Para isso, é importante entender como diferentes disciplinas científicas podem contribuir. O conhecimento nessa área é vital para criar estratégias educacionais mais inclusivas e flexíveis, adaptáveis a diversas realidades. Através de experimentos de baixo custo, podemos democratizar o ensino de ciências, promovendo uma educação mais justa e de qualidade.

CONSIDERAÇÕES

Após a realização da revisão sistemática da literatura sobre utilização de experimentos de baixo custo nas aulas de Químicas, os trabalhos selecionados evidenciaram que a associação entre as práticas experimentais de baixo custo torna a aprendizagem mais eficaz ao relacionar os conceitos do cotidiano à exploração através de experimentos simples como metodologia de ensino, facilitando a compreensão do conhecimento científico.

Os resultados mostram um número restrito de estudos sobre essa temática ao longo do final do período analisado. A aplicação da experimentação de baixo custo em diversas disciplinas científicas também não foi suficientemente explorada, limitando a compreensão de suas contribuições. É crucial que as pesquisas futuras se concentrem em preencher essas lacunas, visto a importância da experimentação de baixo custo para a democratização do ensino de ciências e uma inclusão educacional. É necessário realizar estudos para fornecer uma compreensão mais profunda e abrangente dessa abordagem pedagógica, expandindo seu âmbito e eficácia em diversas situações educacionais.

O presente trabalho apresenta sugestões e recomendações para a realização de estudos futuros. Além disso, aponta resultados que podem ser usados como um guia para pesquisadores, educadores, formuladores de políticas ou editores de revistas para estudos futuros. Conhecendo as recém-descobertas empíricas trazidas pelos estudos, é possível estabelecer um espaço de debate baseado em elementos concretos, já elaborados, estruturados e examinados. Ao longo dos anos, os eventos de Química e Ciências têm grandes aportes para o ensino superior, para estudantes de licenciatura e pós-graduação em ensino, pois oferecem uma oportunidade de transformação para a educação básica.

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Mauro S. T.; ABIB, Maria Lúcia V. S. Atividades experimentais no ensino de Física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. **Revista Brasileira de Ensino de Química**, v. 25, n. 2, p. 176, jun. 2003.

BARTZIK, Franciele; ZANDER, Leiza Daniele. A importância das aulas práticas de ciências no ensino fundamental. **@rquivo Brasileiro de Educação**, v. 4, n. 8, p. 31-38, 2016.

BASTOS, Fernando. Construtivismo e ensino de ciências. **Ciência & Educação**, v. 1, p. 14-28, 1995.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: Ministério da Educação, 1997.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**: introdução aos parâmetros curriculares nacionais. Brasília: MEC/SEF, 1997. 126 p.

CHASSOT, Attico. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista brasileira de educação**, p. 89-100, 2003.

DA SILVA, Taiza de Souza Gusmões. Ensino de ciências e experimentação nos anos iniciais: da teoria à prática. **Pró-Discente**, v. 25, n. 1, 2019.

DULLIUS, Maria Madalena; QUARTIERI, Marli Teresinha (Org.) **Atividades experimentais para o ensino de Ciências Exatas**. Lajeado: Ed. Univates, 2015.

FARIA, Elaine Turk. O professor e as novas tecnologias. *In:* ENRICONE, Délcia (org.). **Ser professor**. 4. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004.

FELICETTI, Vera Lucia; MOROSINI, Marília Costa. Do compromisso ao comprometimento: o estudante e a aprendizagem. **Educar em Revista,** Curitiba, n. esp. 2, p. 23-43, 2010.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Terra e Paz, 2002.

GALIAZZI, Maria do Carmo; GONÇALVES, Fábio Peres**.** A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na licenciatura em química. **Química nova**, v. 27, p. 326-331, 2004.

GANDRA, Lucas Pereira; SILVA, Geilson Rodrigues; JÚNIOR, Airton José Vinholi. Desenvolvimento de habilidades investigativas utilizando o lúdico na educação pela pesquisa. **Ludus Scientiae,** v. 2, n. 1, p. 1-18, 31 jul. 2018.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2018.

GIORDAN, Marcelo. O papel da experimentação no ensino de ciências. **Química nova na escola,** v. 10, n. 10, p. 43-49, 1999.

GONÇALVES, Raquel Pereira Neves; GOI, Mara Elisângela Jappe. Experimentação no ensino de química na educação básica: uma revisão de literatura. **Revista Debates em ensino de Química**, v. 6, n. 1, p. 136-152, 2020.

KRÜGER, Letícia Meurer et al. **Método Tradicional e Método Construtivista de Ensino no Processo de Aprendizagem**: uma investigação com os acadêmicos da disciplina Contabilidade III do curso de Ciências Contábeis da Universidade Federal de Santa Catarina. 2013. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

LISBÔA, Julio Cezar Foschini. QNEsc e a seção experimentação no ensino de química. **Química Nova na Escola**, v. 37, n. 2, p. 198-202, 2015.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia Científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2018. 376 p.

MEDEIROS, Maria da Vitória Araújo; EMERICH, Verônica Evangelista de Lima; SILVA, Izabelle de Assis; PIMENTEL, Edilane Laranjeira. **O ensino de Química no contexto da pandemia de covid-19**: desafios e percepções de estudantes universitários. 1ed.Campina Grande: Editora Realize, 2022. p. 196-219. v. 3.

MONTECIN, Amanda S. Sciammarella; SILVA, Laíza Ribeiro; JAQUES, Patricia A. **Ensino remoto de robótica**: utilização de ferramentas gratuitas e materiais de baixo custo no contexto de pandemia do Coronavírus. 2020. Monografia (Especialização) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2020.

RAMOS, L. B. da C.; ROSA, P. R. da S. O ensino de Ciências: fatores intrínsecos e extrínsecos que limitam a realização de atividades experimentais pelo professor dos anos iniciais do Ensino Fundamental. **Investigações em Ensino de Ciências,** v. 13, n. 3, p. 299-331, 2008.

SOUZA, Lidiane Pereira de. Utilização de maçãs para elucidar conceitos químicos: um experimento de baixo custo para o ensino... In: **Anais** [...] do 21 Encontro Nacional de Ensino de Química. Uberlândia (MG) Universidade Federal de Uberlândia, 2023. Disponível em: https//www.even3.com.br/anais/xxieneq2022/537254-UTILIZACAO-DE-MACAS-PARA-ELUCIDAR-CONCEITOS-QUIMICOS--UM-EXPERIMENTO-DE-BAIXO-CUSTO-PARA-O-ENSINO. Acesso em: 21/03/2025.

STAKE, R. E. Pesquisa qualitativa/naturalista: problemas epistemológicos. **Educação e Seleção**, São Paulo, n. 07, p. 19–27, 2013

TAVARES, Romero. Aprendizagem significativa. **Revista conceitos**, v. 10, n. 55, p. 55-60, 2004.

VALADARES, E. C**.** Proposta de experimentos de baixo custo centradas no aluno e na comunidade. **Química Nova na Escola**, n. 13, 2001.

VYGOTSKY, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

VYGOTSKY, L. S. **Teoria e Método em Psicologia**. Trad. Claudia Berliner. São Paulo: Martins Fontes, 2004.

WARD, Hellen et al. **Ensino de ciências**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2009.