

Materiais alternativos no Ensino de Química: um estudo exploratório

DOI: <https://doi.org/10.33871/23594381.2025.23.1.9671>

Juliane Silva dos Santos¹, Camila Aparecida Tolentino Cicuto²

Resumo: Esta pesquisa teve como objetivo geral investigar o uso de materiais alternativos no Ensino de Química nas publicações do portal da CAPES nos últimos 5 anos. O trabalho quanto à abordagem é classificado como qualitativo e quanto aos seus objetivos é exploratório, mas também podemos classificá-lo como bibliográfico, pois a forma de coleta de dados ocorreu através de uma revisão da literatura. A seleção dos artigos foi realizada no portal da CAPES utilizando a opção “qualquer campo”, com os seguintes descritores: “materiais alternativos” e “Ensino de Química”. Uma síntese integradora foi realizada para análise dos dados. Os resultados obtidos evidenciam as várias possibilidades de utilização de materiais alternativos no Ensino de Química, tais como a experimentação, modelos didáticos e os jogos e em diferentes níveis de ensino. Além disso, em relação às possibilidades do uso de materiais alternativos no Ensino de Química, os trabalhos analisados trazem que esses são uma alternativa para escolas que não possuem laboratório; que os materiais alternativos substituem com eficácia os materiais e reagentes de laboratório, ainda que são uma importante estratégia na promoção da aprendizagem de conceitos abstratos. Este trabalho contribui para uma reflexão sobre o uso de materiais alternativos nas aulas de Química como exemplo de sustentabilidade, superação de desafios, superação de déficit estrutural e precariedade institucional, sendo este um incentivo à criatividade dos professores.

Palavras-chaves: Materiais de baixo custo, Ensino de Ciências da Natureza, Revisão de literatura.

Alternative materials in Chemistry Teaching: an exploratory study

Abstract: This research had as general objective to investigate or use alternative materials in Chemistry Teaching in CAPES portal publications in the last 5 years. The work regarding the approach is classified as qualitative and regarding its objectives it is exploratory, but we can also classify it as bibliographic, since the form of data collection occurred through a literature review. The selection of articles was carried out on the CAPES portal using the option "any field", the descriptors were used: "alternative materials" and "Teaching Chemistry". An integrated synthesis was performed for data analysis. Our results showed several possibilities for the use of alternative materials in chemistry teaching, such as experimentation, didactic models and games and at different teaching levels. In addition, regarding the possibilities of using alternative materials in Chemistry Teaching, the works analyzed show that these are an alternative for schools that do not have a laboratory; this alternatives material replaces as effective material and laboratory reagents, and that it is an important strategy in promoting the learning of abstract drawings. This work contributes to a sober reflection on the use of alternatives materials in our chemistry as an example of sustainability, overcoming challenges, overcoming structural deficits and institutional precariousness, which is an incentive for teachers' creativity.

Keywords: Low-cost materials, Teaching of Natural Sciences, Literature review.

¹ Licenciada em Ciências da Natureza (UNIPAMPA- Dom Pedrito); julianesantos.aluno@unipampa.edu.br. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-6013-4129>

² Licenciada em Química (UFSCar); Mestre em Ensino de Ciências (USP); Doutora em Ensino de Ciências (USP); Professora do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (UNIPAMPA- Bagé); Professora do Curso de Ciências da Natureza- Licenciatura (UNIPAMPA- Dom Pedrito); camilacicuto@unipampa.edu.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9817-7933>

Introdução

As aulas de Química são muitas vezes vistas como maçante e desestimulante pelos alunos, isto se deve a complexidade dos conceitos científicos e porque frequentemente, os jovens não conseguem perceber o significado ou a importância do que estudam. Isso acaba gerando alguns questionamentos entre eles(as) sobre o porquê de estudar e aprender Química. Além disso, a pressão imposta aos professores em “vencer os conteúdos” programados, como se fosse uma guerra que precisa de um vencedor, e o predomínio de aulas puramente expositivas, com conteúdos abordados de forma descontextualizada também corrobora para o desinteresse e a desmotivação dos alunos em aprender sobre essa área do conhecimento (PONTES, *et al.*, 2008).

Neste sentido, Lima Filho *et. al.* (2011, p. 168) argumentam que:

Uma das maiores preocupações de alguns professores é simplesmente cumprir os conteúdos programáticos, valorizando a quantidade e esquecendo-se da qualidade e principalmente de uma aprendizagem significativa. O Ensino de Química costuma ser direcionado por uma estrutura lógica dos conteúdos, o que torna o ensino fragmentado e descontextualizado, dando ênfase a fórmulas e equações, classificando a Química como uma disciplina decorativa relacionada a símbolos, transmitida tradicionalmente com uso apenas do quadro e do livro didático.

Assim, a mera reprodução dos conteúdos faz com que alunos somente memorizem ou decorem fórmulas e ou cálculos, distorcendo o verdadeiro significado e importância da Química no dia- a- dia deles. De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018, p. 547) “[...] poucas pessoas aplicam os conhecimentos e procedimentos científicos na resolução de seus problemas cotidianos (como estimar o consumo de energia de aparelhos elétricos a partir de suas especificações técnicas, ler e interpretar rótulos de alimentos, etc.)”.

Aliado a este cenário, ainda se verifica nas escolas públicas brasileiras falta de recursos para aulas práticas de Química. Alguns até possuem laboratórios, mas enfrentam problemas de falta de manutenção e/ou mau gerenciamento dos recursos. Na tentativa de romper com esses desafios é de fundamental importância o desenvolvimento de métodos alternativos para a realização de atividades práticas. A literatura traz diversas possibilidades para a realização destas atividades através da utilização de materiais recicláveis e de baixo custo (OLIVEIRA *et al.*; 2018).

A partir desta perspectiva, com este trabalho investigou-se o uso de materiais alternativos no Ensino de Química nas publicações do portal da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) nos últimos 5 anos. Para isso, pretendeu-se quantificar e descrever os artigos quanto ao nível de ensino e proposta didática adotada nas aulas de Química; ainda identificar as possibilidades do uso de materiais alternativos no Ensino de Química.

A pergunta de pesquisa que norteou esta revisão de literatura foi: Como os materiais alternativos podem ser utilizados nas aulas de Química? Quais as possibilidades do uso de materiais alternativos no Ensino de Química?

Fundamentação teórica

O termo “materiais alternativos” se refere aos materiais e ou objetos fáceis de conseguir, com um custo baixo ou recicláveis. Pode-se dizer que estes são mais acessíveis a qualquer nível econômico ou intelectual. Além disso, a opção por estes materiais contribui para gerar uma consciência voltada à preservação do meio ambiente (OLIVEIRA; GABRIEL; MARTINS, 2017). Nas palavras dos autores Oliveira, Gabriel e Martins (2017, p. 242) “o termo “materiais alternativos” pode ser definido como tipos de objetos que apresentam baixo custo financeiro ou que possam ser reutilizados, contribuindo assim não só para o ensino mas para prevenção do meio ambiente. Além disso, esses materiais devem possuir acessibilidade”.

Neste mesmo sentido, Guedes (2017) afirma que os materiais alternativos e de baixo custo são aqueles simples, baratos e fáceis de serem adquiridos para a realização dos trabalhos experimentais. De acordo com o autor, esse tipo de recurso pode ser utilizado nas instituições de ensino como forma de lidarem com a falta de recurso financeiro para a realização das atividades práticas.

Oliveira, Gabriel e Martins (2017, p. 246) complementam que os materiais alternativos como ferramenta no Ensino de Química na realização de “atividades experimentais apresentam um baixo custo na sua fabricação, pode ser construída com objetos que encontramos no nosso cotidiano tendo um fácil acesso, além disso, esses trabalhos com materiais alternativos permitem a reciclagem de materiais que possivelmente seriam jogados no lixo”.

Assim, o uso de materiais alternativos para a realização de atividades experimentais ou outras modalidades de atividades práticas favorece o processo de ensino-aprendizagem, uma vez que são fáceis de adquirir, baratos, no caso de precisarem

comprar algum material, além de possibilitarem que o próprio aluno participe da construção de cada etapa (GUEDES, 2017).

Segundo Oliveira, Gabriel e Martins (2017) os experimentos com materiais alternativos promovendo uma aprendizagem mais significativa através da relação entre teoria e prática, favorecendo a aprendizagem da Ciência de forma relevante para a vida do estudante e da sociedade. Contudo, os autores esclarecem que é importante que as abordagens experimentais sejam exploradas a partir de uma perspectiva investigativa como forma de estimular os alunos a construírem o conhecimento e não só a mera reprodução de procedimentos e roteiros prontos (OLIVEIRA; GABRIEL; MARTINS, 2017).

A utilização de materiais alternativos para a realização de experimentos contribui para redução dos custos de tais atividades nas instituições de ensino, mas também para promover discussões sobre sustentabilidade. Neste sentido, Saraiva (2011, p. 36) argumenta que geralmente nas escolas “[...] não há uma preocupação com a eliminação desse material e, tão pouco, conhecimento acerca das consequências ambientais de tal procedimento”. A autora ainda traz que:

Vale salientar que, os compostos químicos produzidos após as atividades laboratoriais acabam tornando-se mais complexos, uma vez que alteram sua composição química ao ficarem expostos a condições adversas de temperatura, pressão e outros fatores físico-químicos, transformando-se em metais pesados ou outras substâncias prejudiciais ao meio ambiente, rejeitos que necessitam serem tratados antes de descartá-los. Portanto, evitar o uso de reagentes com alta toxidez e, se possível, substituir algumas substâncias sintéticas por naturais, diminuiria a quantidade de poluentes na atmosfera (SARAIVA, 2011, p. 36).

Além da utilização de materiais alternativos para a realização de experimentos, esses também podem ser utilizados em outras estratégias didáticas, como: construção de modelos didáticos, jogos e outras. Segundo Silva *et al.* (2018, p. 208) a utilização de materiais de baixo custo mostra “que não é necessário gastar muito para promover aulas dinâmicas e envolver os alunos nos conteúdos abordados”.

Neste mesmo sentido, Silva *et al.* (2017) argumentam que a utilização de materiais alternativos no Ensino de Química além de favorecer o processo de ensino-aprendizagem, mostra para os professores e instituições de ensino que mesmo com recursos escassos é

possível a realização de atividades experimentais e outras modalidades de atividades práticas.

Metodologia

O trabalho é fruto de uma pesquisa de Trabalho de Conclusão de Curso em Ciências da Natureza – Licenciatura pela Universidade Federal do Pampa.

Esta pesquisa quanto a sua abordagem é classificada como qualitativa. Quanto a seus objetivos pode ser classificada como exploratória, pois “têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses” (GIL, 2002, p. 41). Além disso, por se basear na análise de materiais já elaborados, como os artigos científicos, é classificada também como pesquisa bibliográfica (GIL, 2002).

A revisão da literatura foi realizada no mês de junho de 2023 a partir do portal de dados da CAPES nos últimos 05 anos. Foi utilizada a opção “qualquer campo” para a realização da busca dos artigos partindo dos descritos “materiais alternativos” e “Ensino de Química”. Depois desta etapa foi realizada uma leitura flutuante, considerado o título, o resumo e as palavras-chave. Após pré-seleção dos artigos, foi feita a leitura integral dos trabalhos com vistas a encontrar elementos para compreender como os materiais alternativos podem ser utilizados e as possibilidades de uso desses materiais nas aulas de Química. Na Figura 1 a imagem do portal da CAPES com as informações utilizadas na busca pelos artigos.

SEARCH CRITERIA

Filtros de busca

Qualquer campo contém "materiais alternativos"

E Qualquer campo contém "Ensino de Química"

+ ADICIONAR OUTRO CAMPO LIMPAR

Tipo de material

Todos os itens

Idioma

Qualquer idioma

Data de publicação

Últimos 5 anos

Qualquer campo contém "materiais alternativos" E Qualquer campo contém "Ensino de Química" BUSCAR

Fonte: <https://www-periodicos-capes-gov-br.ez96.periodicos.capes.gov.br/index.php/buscaador-primo.html>

Figura 1: Pesquisa bibliográfica realizada no portal da CAPES.

Uma síntese integradora foi realizada para análise dos dados. Segundo Lima e Mioto (2007, p. 41) essa abordagem “[...] compreende as atividades relacionadas à apreensão do problema, investigação rigorosa, visualização de soluções e síntese. É o momento de conexão com o material de estudo, para leitura, anotações, indagações e explorações, cuja finalidade consiste na reflexão e na proposição de soluções”.

Na busca utilizando os descritores “materiais alternativos” e “Ensino de Química” foram encontrados 12 artigos. Destes trabalhos identificados, 2 estavam repetidos e foram descartados. Além disso, 4 trabalhos utilizaram o termo materiais alternativos para se referirem a materiais inclusivos. Assim, foram analisados 6 trabalhos no total.

Resultados e Discussão

No Quadro 1 foram apresentados os artigos selecionados no portal da CAPES, utilizando os descritores “materiais alternativos” e “Ensino de Química”.

Quadro 1: Artigos selecionados no portal da CAPES sobre materiais alternativos no Ensino de Química.

ID	Título do artigo	Autoria	Nome da revista	Ano
1	Ensino de Química–algumas aulas práticas utilizando materiais alternativos.	DURAZZINI, A. M. <i>S. et al.</i>	Revista de Ensino de Ciências e Matemática	2020
2	Ensino de Química e Aprendizagem Significativa: uma proposta de Sequência Didática utilizando materiais alternativos em atividades experimentais.	PASSOS, B. S.; VASCONCELOS, A. K. P.; SILVEIRA, F. A.	Revista Insignare Scientia-RIS	2022
3	A utilização de materiais alternativos no Ensino de	MARTINS, M. G.; FREITAS, G. F. G.;	Revista Thema	2018

	Química no conteúdo de geometria molecular.	VASCONCELOS, P. H. M.		
4	Variações de ensaios de chamadas como propostas experimentais didáticas para o ensino de química	MESSEDER, J. C.; SANTOS, R. L. L.; CASTRO, D. L.	Educação Química em Punto de Vista	2018
5	Dinamiquiz: construção e validação de um jogo didático para o Ensino de Química.	SIVICO, M. J.; MENDES, A. N. F.	Educitec-Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico	2021
6	Desenvolvimento de modelos mentais por meio da elaboração e aplicação de modelos físicos alternativos para o ensino de atomística.	PIVA, G. M. <i>et al.</i>	Revista Ciências & Ideias	2019

Legenda: ID – identificação

Fonte: Dados da pesquisa (2024)

A partir da análise do Quadro 1 verifica-se que 2 publicações ocorreram no ano de 2018 e apenas 1 artigo foi publicado por ano do intervalo de 2019-2022. Todas as publicações ocorreram em revistas diferentes, sendo estas: Revista de Ensino de Ciências e Matemática, Revista Insignare Scientia-RIS, Revista Thema, Educação Química em Punto de Vista, Educitec-Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico, Revista Ciências & Ideias.

No Quadro 2 foi apresentada a descrição dos artigos considerando o nível de ensino em que foram aplicados e a proposta didática adotada.

Quadro 2: Descrição dos artigos quanto ao nível de ensino e a proposta didática adotada nas aulas de Química.

ID	Nível de ensino	Proposta didática adotada
1	Ensino Superior	Experimentação
2	Ensino Médio	Experimentação

3	Curso Tecnológico	Modelo didático
4	Ensino Médio	Experimentação
5	Pós-graduação, Graduação e Ensino Médio	Jogo didático
6	Ensino Médio	Modelo didático

Fonte: Dados da pesquisa (2024)

O Quadro 2 evidencia várias propostas de materiais alternativos no Ensino de Química, tais como a experimentação, modelos didáticos e os jogos. Além disso, verificou-se que a aplicação das intervenções ocorreu em diferentes níveis de ensino.

Em relação às possibilidades do uso de materiais alternativos no Ensino de Química, os trabalhos analisados trazem que esses são uma alternativa para escolas que não possuem laboratório; que os materiais alternativos substituem com eficácia os materiais e reagentes de laboratório, ainda que são uma importante estratégia na promoção da aprendizagem de conceitos abstratos.

Sobre a utilização de materiais alternativos nas aulas experimentais como alternativa para as escolas que não possuem laboratório, Durazzini, *et al.* (2020, p. 347) trazem que “a ausência de um laboratório não impede à realização das práticas descritas e realizadas aqui”.

Ainda em relação a realização de aulas experimentais com materiais alternativos Messeder, Santos e Castro (2018) argumentam que esses materiais substituem com eficácia os materiais e reagentes de laboratório. Nas palavras dos autores “os resultados observados no ensaio de chamas com materiais alternativos demonstram ser eficientes quanto à qualidade de desempenho destes se comparados aos saís de laboratório” (MESSEDER; SANTOS; CASTRO, 2018, p. 156).

A utilização de materiais alternativos nas aulas de Química revelou-se uma importante estratégia na promoção da aprendizagem de conceitos abstratos. Especificamente na construção de modelos moleculares, Martins, Freitas e Vasconcelos (2018) trazem que os alunos confirmaram que os materiais alternativos auxiliaram na aprendizagem dos conteúdos de Geometria Molecular. Nas palavras dos autores:

[...] os alunos ao responderem o questionário confirmam que é importante a utilização de materiais alternativos no ensino de Química, especificamente na construção de modelos moleculares de baixo custo para auxiliá-los em uma aprendizagem mais significativa no conteúdo de Geometria Molecular (MARTINS; FREITAS; VASCONCELOS, 2018, p. 49).

Os mesmos autores complementam que:

[...] podendo assim diminuir as dificuldades sentidas em relação a visualização das moléculas em três dimensões no espaço, facilitando o nível de abstração quando se é preciso ao visualizar as moléculas em 3D, seus arranjos e ligações, disposição dos átomos e elétrons não ligantes, e proporcionando, portanto, um melhor aprendizado no conteúdo de Geometria Molecular (MARTINS; FREITAS; VASCONCELOS, 2018, p. 49).

Ainda sobre o uso de materiais alternativos nas aulas de Química como importante estratégia na promoção da aprendizagem de conceitos abstratos Sivico e Mendes (2021) trazem que:

[...] é de suma importância que se defenda a criação de condições alternativas de aprendizagem, devendo esta tornar-se uma prioridade, uma vez que muitos conteúdos se encontram em um campo muito abstrato e a base necessária para que se compreenda alguns conceitos é ignorado, devido a essa dificuldade (SIVICO; MENDES, 2021, p. 18).

Por fim, Piva *et al* (2019) complementam que:

[...] as atividades didáticas com uso de modelos físicos alternativos facilitaram a construção de modelos mentais que se aproximem aos modelos científicos, pois houve melhorias significativas nas representações realizadas pelos estudantes sobre os conceitos que são abordados no ensino regular de Química (PIVA *et al.*, 2019, p. 229).

Esses excertos contribuem para evidenciar as possibilidades do uso de materiais alternativos no Ensino de Química a partir da análise dos trabalhos da literatura selecionados no portal da CAPES nos últimos 5 anos.

Considerações finais

Com este trabalho investigou-se as publicações sobre o uso de materiais alternativos no Ensino de Química no portal da CAPES nos últimos 5 anos. Como perguntas de pesquisa estabeleceu-se: Como os materiais alternativos podem ser

utilizados nas aulas de Química? Quais as possibilidades do uso de materiais alternativos no Ensino de Química?

Os resultados obtidos evidenciam as várias oportunidades de utilização de materiais alternativos no Ensino de Química, tais como a experimentação, modelos didáticos e os jogos e em diferentes níveis de ensino. Além disso, em relação às possibilidades do uso de materiais alternativos no Ensino de Química, os trabalhos analisados trazem que esses são uma alternativa para escolas que não possuem laboratório; que os materiais alternativos substituem com eficácia os materiais e reagentes de laboratório, ainda que são uma importante estratégia na promoção da aprendizagem de conceitos abstratos.

Neste sentido, os resultados produzidos neste trabalho, ajudam a lidar com os desafios do processo de ensino-aprendizagem da Química a partir do estudo de propostas com materiais que podem facilmente serem encontrados no cotidiano dos alunos, e assim contribuir para tornar as aulas de Química mais interessantes e motivadoras.

Ainda acredita-se que este trabalho colabora para que haja uma reflexão sobre o uso de materiais alternativos nas aulas como exemplo de sustentabilidade, superação de desafios, superação de déficit estrutural e precariedade institucional, sendo este um incentivo à criatividade dos professores em suas aulas.

Referências

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Ensino Médio. Brasília, DF, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site_110518.pdf. Acesso em: 06 jan. 2023.

DURAZZINI, A. M. S. *et al.* Ensino de Química—algumas aulas práticas utilizando materiais alternativos. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 11, n. 6, p. 330-349, 2020. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/2551>. Acesso em: 06 jun. 2023.

GIL, A C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

GUEDES, L. D. S. **Experimentos com materiais alternativos: sugestões para dinamizar a aprendizagem de eletromagnetismo** (dissertação de mestrado) – Curso de Mestrado profissional em Ensino de Física, MNPEF, Pós-graduação na Universidade Federal de Goiás - Polo Catalão – GO, 2017. Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/bitstream/tede/6940/5/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20-%2020Luciano%20Dias%20Dos%20Santos%20Guedes%20-%202017.pdf>. Acesso em: 06 jan. 2023.

LIMA, T. C. S.; MIOTO, R. C. T. Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica. **Revista katálýsis**, v. 10, n. esp. p. 37-45, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rk/a/HSF5Ns7dkTNjQVpRyvhc8RR/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 06 jan. 2023.

LIMA FILHO, Francisco *et al.* A importância do uso de recursos didáticos alternativos no ensino de química: Uma abordagem sobre novas metodologias. **Enciclopédia Biosfera**, v. 7, n. 12, 2011. Disponível em: <https://conhecer.org.br/ojs/index.php/biosfera/article/view/4272>. Acesso em: 06 jan. 2023.

MARTINS, M. G.; FREITAS, G. F. G.; VASCONCELOS, P. H. M. A utilização de materiais alternativos no Ensino de Química no conteúdo de geometria molecular. **Revista Thema**, v. 15, n. 1, p. 44-50, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/784>. Acesso em: 06 jan. 2023.

MESSEDER, J. C.; SANTOS, R. L. L.; CASTRO, D. L. Variações de ensaios de chamas como propostas experimentais didáticas para o ensino de química. **Educação Química em Ponto de Vista**, v. 2, n. 1, 2018. Disponível em: <https://revistas.unila.edu.br/eqpv/article/view/1132>. Acesso em: 06 jun. 2023.

PASSOS, B. S.; VASCONCELOS, A. K. P.; SILVEIRA, F. A. Ensino de Química e Aprendizagem Significativa: uma proposta de Sequência Didática utilizando materiais alternativos em atividades experimentais. **Revista Insignare Scientia-RIS**, v. 5, n. 1, p. 610-630, 2022. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/12649>. Acesso em: 06 jan. 2023.

PIVA, G.; M. *et al.* Desenvolvimento de modelos mentais por meio da elaboração e aplicação de modelos físicos alternativos para o ensino de atomística. **Revista Ciências & Ideias ISSN: 2176-1477**, v. 10, n. 2, p. 210-230, 2019. Disponível em: <https://revistascientificas.ifrj.edu.br/index.php/reci/article/view/1116>. Acesso em: 06 jun. 2023.

PONTES, A. N. *et al.* O ensino de química no nível médio: um olhar a respeito da motivação. In: Encontro Nacional de Ensino de Química – ENEQ, 14, 2008. Curitiba, **Anais [...]**. Curitiba, 2008. p. 1-10. Disponível em: <http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumos/R0428-1.pdf>. Acesso em: 06 jan. 2023.

OLIVEIRA, E. A. *et al.* Destilador alternativo como instrumento de aprendizagem no Ensino de Química na escola de Ensino Médio Governador Adauto Bezerra em Fortaleza/CE – ENALIC, 7, 2018. Fortaleza, Curitiba, **Anais [...]**. Fortaleza, 2018. p. 1-10. Disponível em: <http://editorarealize.com.br/editora/anais/enalic/2018/443-9233-30112018-162833.pdf>. Acesso em: 06 jan. 2023.

OLIVEIRA, D. G. D. B.; GABRIEL, S. S.; MARTINS, G. S. V. A experimentação investigativa: utilizando materiais alternativos como ferramenta de ensino-aprendizagem de química. **Revista de Pesquisa Interdisciplinar**, n. 2, p. 238-247, 2017.

SARAIVA, K. M. R. **O ensino de biologia e educação ambiental**: práticas alternativas como subsídio na conscientização ético-ambiental estudantil. 2011. 249 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) – Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2011. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/1442>. Acesso em: 06 jun. 2023.

SILVA, J. N. *et al.* Experimentos de baixo custo aplicados ao ensino de química: contribuição ao processo ensino-aprendizagem. **Scientia Plena**, v. 13, n. 1, 2017. Disponível em: <https://www.scientiaplenu.org.br/sp/article/view/3299>. Acesso em: 06 jan. 2023.

SILVA, T. F. *et al.* Metodologias alternativas: utilização de materiais de baixo custo no Ensino de Ciências. **Revista Vivências em Ensino de Ciências**, n.2, p. 202-210, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/vivencias/article/view/239744/31317>. Acesso em: 06 jun. 2023.

SIVICO, M. J.; MENDES, A. N. F. Dinamiquiz: construção e validação de um jogo didático para o Ensino de Química. **Educitec-Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, v. 7, p. e165721-e165721, 2021. Disponível em: <https://sistemascmc.ifam.edu.br/educitec/index.php/educitec/article/view/1657>. Acesso em: 06 jun. 2023.

Submissão: 06/09/2024. **Aprovação:** 17/03/2025. **Publicação:** 25/04/2025.