CADERNOS MACAMBIRA

ISSN 2525-6580, Serrinha, Bahia - v.10, n.1, 2025. https://doi.org/10.59033/cm.v9i1.1896 .

ARTIGO / ARTICLE

A EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS COM O USO DE MATERIAIS ALTERNATIVOS E QUIZ PARA A FIXAÇÃO DE CONTEÚDOS

EXPERIMENTATION IN SCIENCE TEACHING USING ALTERNATIVE MATERIALS AND QUIZZES FOR CONTENT REINFORCEMENT

Ana Clara Nascimento Bandeira[1], Maria Clara Lopes Benevides[2], Maria Eduarda Barbosa Brito[3], Enoc Lima do Rego[4], Jusciane Silva Costa[5]

[1] Graduanda em Licenciatura em Química pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, *Campus* Guanambi. *Autora correspondente: anaclaraban83@gmail.com.

[2] Graduanda em Licenciatura em Química pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, *Campus* Guanambi.

[3] Graduanda em Licenciatura em Química pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, *Campus* Guanambi.

[4] Doutor em Química pela Universidade de Brasília.

[5] Pós-graduanda em Ensino de Ciências da Natureza e Matemática pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, *Campus* Guanambi.

Recebido: 08/10/2025 - **Revisado**: 07/12/2025 - **Aceito**:23/12/2025 - **Publicado**: 31/12/2025

RESUMO: Este trabalho aborda a aplicação de metodologias alternativas no ensino de Ciências, com foco na temática de ácidos e bases, utilizando experimentação com materiais de baixo custo e gamificação como estratégias pedagógicas em uma escola pública com recursos limitados. O objetivo foi investigar a eficácia dessas práticas no processo de ensino-aprendizagem, promovendo maior compreensão, fixação dos conteúdos e engajamento dos alunos. A metodologia adotada consistiu na realização de uma aula prática com extrato de repolho roxo como indicador natural de pH, produção de relatórios, aplicação de quiz avaliativo e coleta das impressões dos discentes. Os resultados demonstraram que a experimentação despertou o interesse dos alunos ao permitir a observação direta das reações químicas, facilitando a compreensão de conceitos antes vistos como abstratos. O quiz, por sua vez, favoreceu a revisão lúdica e interativa dos conteúdos, promovendo o raciocínio em grupo e a participação ativa. Apesar de dificuldades com a escrita científica, os estudantes conseguiram relacionar teoria e prática, desenvolvendo habilidades cognitivas e colaborativas. Conclui-se que o uso de recursos acessíveis aliados à gamificação é uma abordagem eficaz e motivadora no ensino de Ciências, especialmente em contextos com infraestrutura limitada, contribuindo para tornar o aprendizado mais significativo, dinâmico e conectado à realidade dos alunos.

Palavras-Chave: Gamificação. Ensino de Química. Práticas Pedagógicas. Inovação Didática. Recursos Alternativos.

ABSTRACT: This study addresses the application of alternative methodologies in Science teaching, focusing on the topic of acids and bases, using low-cost materials and gamification as pedagogical strategies in a public school with limited resources. The objective was to investigate the effectiveness of these practices in the teaching-learning process, promoting better understanding, content retention, and student engagement. The adopted methodology included a hands-on class using red cabbage extract as a natural pH indicator, the production of reports, the application of an evaluative quiz, and the collection

Este trabalho está licenciado sob uma Licença Internacional Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International

of students' impressions. The results showed that experimentation sparked students' interest by allowing direct observation of chemical reactions, making it easier to understand concepts previously seen as abstract. The quiz, in turn, supported playful and interactive content review, encouraging group reasoning and active participation. Despite some difficulties with scientific writing, students managed to relate theory to practice, developing both cognitive and collaborative skills. It is concluded that the use of accessible resources combined with gamification is an effective and motivating approach to Science teaching, especially in contexts with limited infrastructure, contributing to a more meaningful, dynamic, and reality-connected learning process.

Keywords: Educational Gamification. Chemistry Teaching. Pedagogical Practices. Didactic Innovation. Alternative Resources.

INTRODUÇÃO

O ensino de ciências desempenha um papel de grande importância no âmbito escolar e possibilita que os discentes interpretem com clareza o mundo em que vivem e os fenômenos químicos e físicos que os cercam diariamente (Santos *et al*., 2015). A sua relevância estende-se desde o ensino fundamental, quando as crianças adquirem seu primeiro contato com termos científicos, até o nível médio, com a introdução de conceitos mais aprofundados de química, física e biologia.

Nesse contexto, para que esses conceitos sejam entendidos no processo de ensino-aprendizagem, é necessário que o professor aplique atividades além das páginas do livro didático, como, por exemplo, a realização da experimentação no ensino de ciências. Tal condição advém da necessidade de que esses fenômenos saiam da teoria e passem a ter sentido para os estudantes, indo além de fórmulas e conceitos abstratos. De acordo com Bueno *et al*. (2008), a experimentação surge também como uma estratégia metodológica que contribui para que os alunos mantenham o foco e até mesmo despertem um interesse maior pelos conteúdos estudados, conseguindo associá-los a ocorrências do cotidiano.

Entretanto, de acordo com Salesse (2012), apesar da imensa contribuição da experimentação para a construção do conhecimento científico no âmbito escolar, nem todas as instituições públicas ou privadas da educação básica contam com infraestrutura laboratorial necessária. E, ainda que a escola tenha laboratórios, frequentemente faltam materiais, equipamentos e reagentes essenciais para a realização de aulas práticas. Diante dessa realidade, muitos professores acabam limitando suas aulas à mera exposição teórica do conteúdo, deixando de lado a experimentação no ensino de ciências. Essa ausência de

atividades práticas leva o ensino de ciências a um modelo mecanizado, centrado apenas na memorização de equações, fórmulas, reações e propriedades. Como consequência desse ensino mecanizado, a disciplina falha em associar o conteúdo com a natureza e as experiências práticas dos próprios alunos (Queiroz; Almeida, 2004).

Além de limitar o conhecimento, essa padronização do ensino de química nas escolas de educação básica apenas com a explanação teórica dos conteúdos ocasiona a falta de interesse generalizada dos discentes pela disciplina e a maior dificuldade de compreensão, tornando-a uma disciplina com baixo desempenho dos alunos. Salesse (2012) destaca que o grande desinteresse dos alunos pelo estudo de ciências está fortemente relacionado à falta de atividades experimentais, as quais são cruciais para que os estudantes possam visualizar e associar os fenômenos com o seu cotidiano.

Nessa perspectiva, a utilização de materiais de baixo custo é uma das possibilidades de trazer experimentações práticas para a sala de aula, uma vez que muitos dos fenômenos químicos, por exemplo, podem ser demonstrados com a utilização de materiais alternativos e que podem ser facilmente encontrados. Além de tornar a prática acessível, o uso desses materiais simples e a montagem do experimento pelos próprios estudantes potencializa o aprendizado. Conforme Araújo e Abib (2003), quando as crianças constroem seus próprios brinquedos, elas lhes atribuem mais valor, e do mesmo modo é na participação de aulas práticas: o aluno se sente muito mais envolvido ao construir o experimento, em vez de apenas observá-lo passivamente.

Além das atividades práticas, que sozinhas não conseguem ser suficientes para a construção total do conhecimento científico em sala de aula, novas estratégias e metodologias também têm contribuído para a colaboração e o envolvimento dos alunos no processo de ensino-aprendizagem. A exemplo disso, pode-se citar a gamificação, uma das novas metodologias ativas, que surge a partir da união da mecânica de jogos com contextos de conhecimentos gerais e instiga os estudantes para resolução de problemas (Zichermann; Cunningham, 2011).

Através da gamificação, pode-se desenvolver jogos diversos de perguntas e respostas que possibilitem uma ação e reflexão crítica dos discentes, em um contexto que foge do comum dentro da sala de aula. A complementação dos

conteúdos com estratégias de gamificação, além de trazer grande participação por parte dos estudantes, contribui para um ambiente escolar de aprendizagem mais dinâmico e significativo. Atividades como bingos científicos, jogos de memória, tabuleiros temáticos e até mesmo simulações com óculos de realidade virtual permitem que o aluno interaja de maneira ativa com o conteúdo, transformando conceitos abstratos em experiências mais concretas.

Dentre tantas possibilidades para a aplicação de estratégias de gamificação, destaca-se o quiz, um jogo de perguntas com respostas imediatas que pode ser desenvolvido e moldado pelo professor dentro de diversas plataformas e sites gratuitos. Esse recurso, em específico, possui um potencial único para avaliar o nível de conhecimento prévio de uma turma ou o quanto esses indivíduos absorveram de determinado conteúdo, pois oferece um feedback imediato. Além disso, também pode ser utilizado para revisão de conteúdos e até mesmo como instrumento avaliativo. Sua principal característica é a possibilidade de ser moldado conforme o conteúdo que está sendo trabalhado, transformando a avaliação em uma atividade motivadora e dinâmica (Araújo *et al*., 2011).

Nesse aspecto, o presente trabalho teve como objetivo investigar a eficácia da utilização de experimentos de baixo custo e quiz avaliativo como estratégia pedagógica para a compreensão, fixação de conteúdo e engajamento dos estudantes no tema de ácidos e bases em ambientes escolares com recursos laboratoriais limitados.

METODOLOGIA

Esta pesquisa caracteriza-se como um estudo de natureza qualitativa, realizado na Escola Municipal Colônia Agrícola de Ceraíma, no município de Guanambi - BA. Para a realização da atividade, utilizou-se um indicador ácido-base natural (extrato de repolho roxo) e um quiz de perguntas e respostas, elaborado a partir dos conceitos explorados na prática. Ambos os recursos foram empregados para a fixação de conteúdo por estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental. Após a explanação do conteúdo ácido e base de Arrhenius, pela professora supervisora, deu-se início a pesquisa. A metodologia foi estruturada em quatro fases principais: (1) Aplicação da aula prática com materiais de baixo

custo; (2) Produção de relatório; (3) Aplicação do quiz avaliativo; (4) Socialização das impressões dos alunos.

A exploração foi conduzida em uma turma do 9º ano do período matutino da Escola Municipal C. Agrícola de Ceraíma, composta por 17 estudantes. A participação dos alunos foi voluntária, e a atividade foi parte integrante da disciplina de Ciências, sob a supervisão da professora titular, com o apoio dos pibidianos. O desenvolvimento foi dividido em etapas sequenciais para a correta aplicação da prática e a coleta dos dados.

Esta primeira fase constituiu-se na realização da aula prática intitulada “Repolho roxo: indicador ácido-base”. Os objetivos da aula, conforme o roteiro, foram:

- Identificar substâncias ácidas, básicas e neutras do cotidiano.
- Compreender o conceito de pH e sua relação com acidez, basicidade e neutralidade.
- Relacionar as cores observadas com faixas de pH, compreendendo que indicadores mudam de cor conforme a acidez ou a basicidade da substância.

Os materiais e reagentes utilizados para a execução da aula prática foram de baixo custo e fácil acesso, sendo eles:

- Indicador Ácido-Base: Suco de repolho roxo.
- Recipientes: 10 copos transparentes para toda a turma.
- Substâncias para o teste de pH: Água sanitária, sabão em pó, detergente, suco de limão, shampoo, vinagre, açúcar, bicarbonato de sódio, água potável e Sonrisal.

O procedimento experimental seguiu as seguintes recomendações mediadas pelos pibidianos:

- Orientação: A turma foi dividida em três grupos, recebendo instruções referentes à condução da prática experimental.
- Preparação: Os estudantes, organizados em 3 equipes, ordenaram os 10 copos transparentes sobre a mesa da professora.
- Em cada copo foi colocada uma substância para realizar o teste de pH. Por exemplo: no copo 1, estava a água sanitária; no copo 2, o sabão em pó.

- Adição do indicador: Um aluno por vez, de uma equipe, adicionou um pouco do extrato de repolho roxo no copo contendo a substância para teste de pH. Esse processo se repetiu até finalizar os 10 testes.
- Observação e registro: Após a adição de cada substância, os estudantes observaram atentamente as alterações de cor no indicador. Eles foram instruídos a registrar a cor resultante para cada mistura.
- Análise imediata: Durante o experimento, os alunos foram incentivados a discutir em seus grupos o significado das mudanças de cor, com base em uma escala de pH presente no livro didático dos discentes.

Após a aula prática, os estudantes foram orientados a elaborar um relatório, descrevendo os materiais utilizados, os procedimentos realizados e as observações feitas durante a atividade. Essa etapa teve como finalidade estimular a escrita científica, a organização das ideias e a sistematização do conhecimento adquirido.

Para a realização do relatório, os discentes receberam orientação dos pibidianos e da professora supervisora, e tiveram acesso às seguintes questões norteadoras para suporte na escrita:

- Quais cores o extrato de repolho roxo apresentou em cada substância testada?
- Houve alguma substância que não mudou a cor do indicador? Qual?
- Alguma substância apresentou mudança de cor ao longo do tempo (como o Sonrisal)?
- O que significa quando o repolho roxo fica em tons de vermelho/rosa? E quando fica em tons de verde/azulado?

Como penúltima etapa, foi aplicado um quiz de perguntas e respostas, elaborado a partir dos conceitos explorados na prática e na teoria. O quiz teve como finalidade verificar a fixação do conteúdo, promover a participação ativa dos alunos e tornar o processo avaliativo mais dinâmico e motivador, alinhando-se aos princípios da gamificação.

Para a execução do quiz, dividiu-se a turma em dois grupos distintos, e durante cada rodada um dos pibidianos conduzia as perguntas, oferecendo dicas e determinando um tempo limitado para cada grupo decidir sua resposta final. O quiz foi composto por 20 perguntas com 4 opções de respostas e a possibilidade

de uma dica para cada questão. Algumas questões que compuseram o quiz foram:

- De acordo com a teoria de Arrhenius, o que é uma substância classificada como ácido?
- Segundo Arrhenius, qual é a principal característica de uma base quando dissolvida em água?
- O que acontece quando um ácido (composto molecular) de Arrhenius é colocado em água?
- A reação entre um ácido e uma base, segundo Arrhenius, é chamada de neutralização. Quais são os produtos dessa reação?
- O que é o pH de uma solução, conforme o conceito abordado no roteiro da prática?

Essa etapa contribuiu para consolidar o aprendizado de forma lúdica e interativa, favorecendo o engajamento dos estudantes na avaliação.

Como etapa final, foi solicitado que cada estudante respondesse individualmente, em uma folha A4, duas perguntas em aberto:

- P1: Como a aula prática contribuiu para a fixação do conteúdo e para o aprendizado?
- P2: Sugestões ou pontos que podem ser melhorados?

Essa etapa teve como finalidade coletar dados qualitativos acerca da percepção dos alunos sobre a prática realizada e identificar pontos para o aprimoramento de futuras atividades.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A primeira etapa da pesquisa teve como objetivo demonstrar de forma simples a teoria ácido-base de Arrhenius e a escala de pH, aproximando o conteúdo teórico da realidade dos estudantes. Essa abordagem é reconhecida por Almeida *et al*. (2008) como uma estratégia eficiente para aprimorar a compreensão e tornar o processo de aprendizagem mais acessível. Para concretizar essa conexão, todas as substâncias usadas no teste de pH foram retiradas do dia a dia dos alunos, como o detergente e o sabão em pó. Ao adicionar o extrato de repolho roxo, a mudança de cor da substância motiva os estudantes a buscarem a classificação (ácido ou base) na tabela de pH, provando visualmente que a química é parte de seu cotidiano.

Além disso, a aplicação da aula prática provou que a experimentação, mesmo utilizando materiais acessíveis e do cotidiano, desperta a participação do aluno. Isso ocorre porque o estudante consegue, de fato, visualizar o que antes estava restrito à teoria, compreendendo como é importante estudar química. Segundo Bueno *et al*. (2008), a experimentação é uma estratégia metodológica que ajuda os alunos a manterem-se focados e a desenvolverem maior interesse pelos temas, ligando o aprendizado a situações do dia a dia.

Ademais, solicitou-se que os estudantes classificassem as substâncias como ácidas ou básicas conforme a tabela de pH presente no livro didático dos estudantes. Nessa etapa, houve grande participação da turma à medida que as cores das substâncias se modificavam ao entrar em contato com o repolho roxo, os alunos iam dizendo se era um ácido ou uma base, comparando com a escala de pH. Esse momento gerou grande entusiasmo e discussão, pois os discentes puderam observar a teoria se concretizar em uma paleta de cores vibrantes. Segundo esse raciocínio, Almeida *et al*. (2008) dizem que a realização de atividades práticas é uma das metodologias mais eficientes para facilitar o aprendizado de química, possibilitando de forma lúdica o entendimento da natureza e dos fatos/fenômenos presentes no seu cotidiano.

Em seguida, através da produção dos relatórios, foi possível observar que os estudantes conseguiram assimilar de maneira significativa os conteúdos da prática com ações básicas cotidianas. A escrita do relatório facilitou a fixação de conteúdos e contribuiu para a aplicação de conceitos de letramento científico, visto que os discentes discutiram os fenômenos ocorridos durante a experiência, apresentando exemplos práticos dos seus contextos sociais. Tais resultados demonstram um avanço significativo, pois o aluno que assimila o conhecimento científico às suas vivências fora da sala de aula é capaz de compreender a teoria.

Contudo, apesar de apresentarem uma boa organização das ideias, os discentes demonstraram pouco domínio da escrita científica, com erros básicos de coesão e continuidade entre os parágrafos. Além disso, pôde-se perceber também falhas na escrita de elementos importantes no corpo do relatório e dificuldade de registrar os fenômenos observados com linguagem científica adequada.

As discussões trazidas pelos estudantes foram simples, claras e objetivas e, como supracitado, sem um aprofundamento maior em termos científicos

complexos. Esses resultados estão dentro do esperado, posto que a experimentação dentro da disciplina de Ciências no Ensino Fundamental tem como foco maior o desenvolvimento da pesquisa, com o intuito de que o aluno possa elaborar hipóteses, observar fenômenos e trabalhar em grupo (Bartzik; Zander, 2016).

Nesse sentido, a produção dos relatórios configurou-se como uma etapa essencial para que os discentes pudessem sistematizar suas observações, pois, segundo Carmo e Schimin (2013), a análise de relatórios no Ensino Fundamental tem como objetivo a apreciação dos resultados, fazendo com que o aluno faça parte do processo de maneira ativa e possa aprimorar cada vez mais suas habilidades de discussão.

Já o quiz gamificado, aplicado como penúltima etapa da sequência didática, mostrou-se uma ferramenta bastante eficaz para consolidar os conceitos de ácidos, bases e pH. Composto por 20 perguntas elaboradas a partir do que foi explorado tanto na prática quanto na teoria, essa atividade se destacou por combinar a revisão do conteúdo com a interação entre os estudantes, criando um ambiente de aprendizado participativo e colaborativo. Como apontam Araújo *et al*. (2011), o uso de quizzes no ensino de Ciências consegue unir o lúdico ao aprendizado, estimulando o raciocínio rápido, a cooperação e a tomada de decisão em grupo – exatamente o que foi observado durante a aplicação dessa prática.

A dinâmica do quiz naturalmente incentivou discussões internas entre os grupos, transformando o processo de aprendizado em algo ativo e reflexivo. Os alunos se envolveram, debatendo as alternativas e buscando um consenso entre os colegas. Essa postura reflete bem o que Zichermann e Cunningham (2011) chamam de “elementos motivacionais da gamificação”: usar mecânicas de jogo para engajar os participantes em desafios cognitivos que tornam o aprendizado muito mais significativo.

O resultado final, um empate entre os dois grupos, trouxe um aspecto pedagógico interessante, podendo ser interpretado esse desfecho como um forte indicativo de que o conhecimento foi assimilado de forma equilibrada pelos estudantes. Isso sugere que a metodologia adotada pode favorecer o aprendizado coletivo e também uma participação igualitária. Para Freire (1997), a teoria só é verdadeiramente compreendida quando vivenciada; o aprendizado

se solidifica quando o estudante se engaja ativamente na construção do próprio conhecimento. Assim, o equilíbrio que vimos entre as equipes é um reflexo do sucesso de uma abordagem em que todos puderam aprender de maneira participativa e colaborativa.

O quiz gamificado, combinado com a experimentação usando materiais de baixo custo, configurou-se como uma estratégia de ensino-aprendizagem com boa eficácia. Ele conseguiu promover a participação dos alunos, fortalecer a compreensão e integrar a teoria e a prática em um ambiente dinâmico e financeiramente inclusivo.

A etapa final da pesquisa consistiu na avaliação das impressões dos alunos a respeito das metodologias aplicadas. A maioria destacou que a realização da prática experimental com materiais de baixo custo possibilitou a fixação do conteúdo com maior clareza, despertou o interesse nos conteúdos trabalhados e colaborou na visualização das teorias estudadas e na realização da avaliação. Além disso, muitos ressaltaram a relevância de aulas mais dinâmicas e divertidas e o caráter motivador da experiência, uma vez que se sentiram satisfeitos em não somente ouvir a explicação, mas também poder participar ativamente do procedimento experimental.

Por fim, no que se refere às sugestões de melhoria, os discentes indicaram o desejo de ampliar a quantidade e a diversidade de experimentos, bem como reservar mais tempo para o preparo de experimentos mais radicais e chamativos. Algumas observações também enfatizaram a importância de integrar as aulas práticas a visitas de campo para instituições parceiras da escola que possuem estrutura laboratorial, como o Instituto Federal Baiano.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa evidenciou que o uso de experimentação com materiais de baixo custo, aliado a estratégias de gamificação como o quiz avaliativo, constitui uma abordagem pedagógica eficaz para o ensino de conteúdos científicos, especialmente em contextos escolares com infraestrutura limitada. Ao proporcionar aos estudantes a oportunidade de observar, manipular e discutir fenômenos químicos por meio de práticas simples e acessíveis, foi possível não apenas despertar o interesse pela disciplina, mas também facilitar a compreensão e a fixação dos conceitos abordados, como ácidos, bases e pH.

A aula prática com o indicador natural de repolho roxo mostrou-se eficiente para tornar visíveis os conceitos teóricos de acidez e basicidade, aproximando o conteúdo escolar da realidade dos alunos. O engajamento demonstrado durante a realização dos experimentos e a aplicação do quiz confirma que a vivência prática e o elemento lúdico promovem maior envolvimento dos discentes no processo de ensino-aprendizagem, incentivando o trabalho em equipe, o raciocínio crítico e a autonomia intelectual.

Embora tenham sido identificadas algumas limitações, como dificuldades na escrita científica e na elaboração dos relatórios, os resultados obtidos indicam avanços significativos na assimilação do conteúdo. A combinação entre prática experimental, produção escrita e gamificação se mostrou uma estratégia completa e integradora, capaz de promover um aprendizado ativo, reflexivo e contextualizado.

Dessa forma, conclui-se que metodologias alternativas como o uso de materiais acessíveis para experimentação e a adoção de jogos educativos são não apenas viáveis, mas também altamente recomendadas para potencializar o ensino de Ciências na educação básica. Tais estratégias tornam as aulas mais dinâmicas, inclusivas e significativas, aproximando os alunos da ciência de forma prática e motivadora.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, E. C. S. *et al*. Contextualização do Ensino de Química: Motivando alunos de Ensino Médio. In.: **X ENCONTRO DE EXTENSÃO**, Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, 2008. Disponível em: http://www.prac.ufpb.br/anais/xenex_xienid/x_enex/ANAIS/Area4/4CCENDQPEX01.pdf. Acesso em: Acesso em: 04 out. 2025.

ARAÚJO, G. H. M.; SILVA, A. S. C.; CARVALHO, L. A. S.; SILVA, J. C.; RODIRGUES, C. W. M. S.; OLIVEIRA, G. F. O quiz como recurso didático no processo ensino-aprendizagem em genética. In: 63ª Reunião Anual da SBPC, nº 2176-1221, 2011. **Anais da 63ª Reunião Anual da SBPC**. Goiânia, 2011. Disponível em: http://www.sbpcnet.org.br/livro/63ra/resumos/resumos/5166.htm. Acesso em: 04 out. 2025.

ARAÚJO, M. S.; ABIB, M. L. Atividades Experimentais no Ensino de Física: Diferentes Enfoques, Diferentes Finalidades. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 25, n. 2, p. 177-194, 2003. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rbef/a/PLkjm3N5KjnXKgDsXw5Dy4R/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 04 out. 2025.

BARTZIK, F., ZANDER, L. D. A importância das aulas práticas de Ciências no ensino fundamental. **Revista @rquivo Brasileiro de Educação**, v. 4, n. 8, p. 31-38, 2016. Disponível em: http://periodicos.pucminas.br/index.php/arquivobrasileiroeducacao/article/view/P.2318-7344.2016v4n8p31/11268. Acesso em: 04 out. 2025.

BUENO, Lígia *et al*. O ensino de química por meio de atividades experimentais: a realidade do ensino nas escolas. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente, p. 34, 2008.

CARMO, S. do; SCHIMIN, E. **O ensino da biologia através da experimentação**. Curitiba: Secretaria de Estado da Educação, 2013. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1085-4.pdf. Acesso em: 04 out. 2025.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**: Saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1997.

QUEIROZ, S. L.; ALMEIDA, M. J. P. M. Do fazer ao compreender ciências: reflexões sobre o aprendizado de alunos de iniciação científica em química. **Ciência e Educação**, Bauru, v.10, n.1, 2004. DOI: https://doi.org/10.1590/S1516-73132004000100003.

SALESSE, Anna Maria Teixeira. A experimentação no ensino de química: importância das aulas práticas no processo de ensino aprendizagem. 2012. 39 f. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Especialização) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2012. URI: http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/20783.

SANTOS, C. de J. S.; BRASILEIRO, S. G. dos S.; MACIEL, C. M. L. A.; SOUZA, R. D. de. Ensino de Ciências: novas abordagens metodológicas para o ensino fundamental. **REMOA - Revista Monografias Ambientais**, Santa Maria, v. 14, p. 217–227, 2015. DOI: https://doi.org/10.5902/2236130820458.

ZICHERMANN, G.; CUNNINGHAM, C. **Gamification by design:** implementing game mechanics in web and mobile apps. Sebastopol: O'Reilly Media, 2011.