ISSN: 2358-8829

UMA PROPOSTA DIDÁTICA PARA O ENSINO CONTEXTUALIZADO DE EQUILÍBRIO QUÍMICO

Lourrane Stefane da Silva Ribeiro [1]
Eduarda Kailanne dos Santos Silva [2]
Gabriel João da Silva [3]
Lendon Fellipe Alves de Vasconcelos [4]
Thiago Silva de Lima [5]
Camila Maria Andrade dos Santos [6]

INTRODUÇÃO

Na Educação Básica, particularmente no Ensino Médio, o ensino de Química expõe de maneira contundente a dificuldade dos estudantes em compreender os conteúdos, especialmente quanto à apreensão de conceitos abstratos. Logo, o tópico de Equilíbrio Químico caracteriza-se por ser de complexo entendimento, visto que requer dos discentes uma conexão entre os fenômenos químicos perceptíveis, partículas submicroscópicas e formas de representação simbólicas. Consequentemente, muitas lacunas de aprendizagem provêm da prioridade excessiva em apenas um deles (Johnstone, 1991). Nesse contexto, a natureza dinâmica das reações químicas reversíveis não é visível de imediato e torna necessária a interpretação de representações, como gráficos, equações e grandezas, como o quociente de reação (Q) e a constante de equilíbrio (K).

Face ao exposto, metodologias ativas e diversos recursos didáticos, como o destaque às tecnologias digitais, vêm sendo debatidos por possuírem um papel fundamental de potencializar a assimilação de conceitos químicos pela representação de tais fenômenos (Leite, 2021). Ademais, simuladores virtuais atuam como instrumentos de modelização, ao salientar que sua colaboração está atrelada à maneira de como são inseridas às estratégias pedagógicas (Ribeiro; Greca, 2003). Outrossim, a experimentação

[1] Graduando do Curso de Química-Licenciatura da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, Lourrane.stefane@ufpe.br;
[2] Graduando pelo Curso de Química-Licenciatura da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, eduarda.kailanne@ufpe.br;
[3] Graduando do Curso de Química-Licenciatura da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, gabriel.joao@ufpe.br;
[4] Graduando do Curso de Química-Licenciatura da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, lendon.fellipe@ufpe.br;
[5] Graduando do Curso de Química-Licenciatura da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, thiago.tsl@ufpe.br;
[6] Professora orientadora: Doutora, Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, camila.asantos@ufpe.br.

ISSN: 2358-8829

idem assume papel central, uma vez que diferentes abordagens experimentais no ensino de Química apontam desafios relacionados à separação entre teoria e prática (Santos; Menezes, 2020).

Além disso, evidencia-se a relevância da problematização para conduzir a observação e a interpretação das transformações químicas, considerando que essas contribuições corroboram que as atividades práticas não se dediquem somente à execução de procedimentos; contudo, devem favorecer a construção de explicações científicas (Oliveira; Melo; Souza, 2021). Por fim, atividades lúdicas têm sido propostas como recurso complementar para a retomada de conteúdos, dado que revelam-se como um jogo didático o qual pode ser estruturado para representar e discutir sobre equilíbrio químico (Soares; Okumura; Cavalheiro, 2003). Paralelamente, os jogos educativos são abordados como facilitadores do processo de aprendizagem de Química (Resende *et al.*, 2020).

Portanto, este trabalho propõe uma oficina temática sobre o conteúdo de equilíbrio químico. Desse modo, a proposta busca articular diferentes formas de representação e discussão do conteúdo, oferecendo alternativas ao ensino predominantemente teórico e memorístico. Logo, a discussão evidencia possibilidades pedagógicas para abordar o equilíbrio químico de forma contextualizada e participativa, uma vez que visa destacar a articulação entre recursos digitais, experimentação e atividades lúdicas no Ensino Médio.

METODOLOGIA

Esta pesquisa caracteriza-se por uma abordagem qualitativa e foi desenvolvida a partir da elaboração de uma oficina temática sobre equilíbrio químico. A proposta foi realizada no âmbito do projeto de extensão “Oficinas Lúdico-Pedagógicas para o Ensino de Química” e aplicada na Escola Estadual Arnaldo Assunção, localizada em Caruaru-PE, com duas turmas do segundo ano do Ensino Médio, compostas por aproximadamente 30 estudantes cada.

O foco deste trabalho está na apresentação de uma proposta didática para o ensino de equilíbrio químico, fundamentada em metodologias ativas e voltada à articulação dos conceitos químicos com situações e fenômenos que contribuam para sua compreensão. Para isso, foram utilizadas estratégias de ensino como a contextualização dos conteúdos, a realização de experimentos, o uso de simuladores virtuais e a aplicação de um jogo didático. A oficina foi organizada de forma gradual, partindo da retomada dos

ISSN: 2358-8829

conhecimentos prévios dos estudantes e avançando para a abordagem dos principais conceitos relacionados ao equilíbrio químico.

Inicialmente, realizou-se uma revisão de conteúdos necessários à compreensão do equilíbrio químico, abordando as reações químicas, o conceito de número de mols e os coeficientes estequiométricos. Em seguida, foram apresentados os conceitos de reações reversíveis e irreversíveis, contextualizados a partir de situações relacionadas ao cotidiano dos estudantes. Para ilustrar o comportamento das reações reversíveis, utilizou-se um simulador virtual da plataforma PhET Colorado (University of Colorado Boulder, [s. d.]), com o objetivo de demonstrar o consumo simultâneo dos reagentes e a formação dos produtos. Posteriormente, introduziu-se o conceito de equilíbrio químico, destacando-se que, em sistemas reversíveis, esse estado é alcançado quando as velocidades das reações direta e inversa se igualam, mantendo constantes as concentrações dos reagentes e produtos (Atkins; Jones; Laverman, 2018),

Após a introdução do conceito, explorou-se o comportamento das reações químicas em diferentes condições, com ênfase no quociente de reação (Q) e na constante de equilíbrio (K), apresentados como ferramentas para descrever o estado de um sistema químico e prever sua tendência de evolução. O quociente de reação foi definido como uma relação entre as concentrações de reagentes e produtos em determinado instante, enquanto a constante de equilíbrio corresponde ao valor assumido por essa relação quando o sistema atinge o equilíbrio (Atkins; Jones; Laverman, 2018). Foram propostos exercícios introdutórios de cálculo da constante de equilíbrio a partir de dados de concentração, permitindo o contato com a expressão matemática. Em seguida, abordou-se a relação entre Q e K como critério para identificar o sentido de evolução da reação até o equilíbrio, distinguindo situações em que há favorecimento dos reagentes ou dos produtos. Como recurso pedagógico complementar, utilizou-se um simulador interativo do site LabChange, que permite visualizar graficamente a variação das concentrações ao longo do tempo. A simulação contribuiu para ilustrar a aproximação ao equilíbrio e a estabilização das concentrações, reforçando a compreensão do equilíbrio dinâmico e sua relação com Q e K (Atkins; Jones; Laverman, 2018),

Na sequência, introduziu-se o Princípio de Le Chatelier, destacando que os sistemas em equilíbrio respondem a perturbações externas de modo a minimizar seus efeitos. Inicialmente, discutiu-se o efeito da concentração, relacionando as alterações nas quantidades de reagentes ou produtos ao sentido do deslocamento do equilíbrio (Atkins;

ISSN: 2358-8829

Jones; Laverman, 2018). Essa abordagem foi contextualizada por meio de exemplos do cotidiano, com destaque para o sistema de transporte de oxigênio pela hemoglobina. A partir desse exemplo, discutiu-se como a menor disponibilidade de oxigênio em altitudes elevadas afeta o equilíbrio químico, relacionando esse fenômeno a respostas fisiológicas, como o uso de oxigênio suplementar. Posteriormente, abordou-se o efeito da temperatura, enfatizando sua influência sobre a constante de equilíbrio e a forma como suas variações favorecem o sentido endotérmico ou exotérmico da reação, conforme o Princípio de Le Chatelier.

Para complementar a discussão sobre os fatores que influenciam o equilíbrio químico, realizou-se um experimento utilizando cloreto de cobalto (Química Integral, 2021). Inicialmente, preparou-se uma solução aquosa do sal, à qual foram adicionadas porções de solução de ácido clorídrico e água destilada, observando-se alterações na coloração do sistema. Em seguida, investigou-se o efeito da temperatura por meio do aquecimento e resfriamento da solução, que apresentou mudanças de coloração entre rosa e violeta. O experimento permitiu discutir o deslocamento do equilíbrio químico em função das variações de concentração e temperatura, relacionando as observações ao Princípio de Le Chatelier. Por fim, discutiu-se o efeito da pressão em sistemas gasosos, ressaltando que seu aumento favorece o sentido da reação com menor número de mols gasosos, enquanto sua diminuição favorece o sentido oposto.

Após a abordagem dos fatores que influenciam o equilíbrio químico, discutiu-se a atuação dos catalisadores nas reações químicas. Inicialmente, apresentou-se a definição desse agente e sua função, destacando que ele proporciona um caminho reacional alternativo com menor energia de ativação. Em seguida, esclareceu-se que, embora aumente as velocidades das reações direta e inversa, o catalisador não altera a posição do equilíbrio nem o valor da constante de equilíbrio. Ao final dessa etapa, aplicou-se uma questão para favorecer a fixação do conteúdo.

Posteriormente, realizou-se o experimento da Garrafa Azul (Quimicação, 2018) utilizando água destilada, hidróxido de sódio, glicose e azul de metileno. Após o preparo da solução, observou-se a mudança de coloração de azul para incolor durante o repouso e o retorno à coloração azul após a agitação do frasco. O procedimento foi repetido para demonstrar a reversibilidade das transformações e favorecer a discussão sobre os processos químicos envolvidos.

ISSN: 2358-8829

Por fim, aplicou-se o jogo didático *Torneio Internacional das Escolas de Ciências*, desenvolvido para promover uma revisão e fixação dos conceitos de equilíbrio químico de forma lúdica e participativa. a. A atividade foi estruturada como um jogo de tabuleiro em formato de trilha, no qual os estudantes foram organizados em equipes e avançaram pelas casas a partir da resolução de desafios conceituais. Para a dinâmica, foram utilizados tabuleiro, cartas de desafio, cartas especiais, dados, marcadores e projetor multimídia. As cartas especiais introduziram elementos estratégicos à partida, possibilitando alterações nas regras e interferências no percurso das equipes. A atividade foi encerrada quando uma das equipes alcançou a Casa 25.

REFERENCIAL TEÓRICO

Leite (2021) discute a utilização das tecnologias digitais no ensino de Química, destacando suas possibilidades para representar fenômenos e favorecer a compreensão dos conceitos químicos. Essa contribuição é relevante para o estudo do equilíbrio químico, cuja compreensão exige relacionar diferentes formas de representação do fenômeno. De acordo com Johnstone (1991), o conhecimento químico pode ser compreendido a partir de três níveis: o macroscópico, relacionado aos fenômenos observáveis; o submicroscópico, que envolve partículas e suas interações; e o simbólico, que abrange fórmulas, equações e representações matemáticas. Os simuladores virtuais podem auxiliar na articulação desses níveis ao representar, por exemplo, as transformações que ocorrem durante uma reação e as variações nas concentrações de reagentes e produtos. A interpretação dessas representações, associada à análise das equações químicas e das grandezas K e Q, contribui para discutir a diferença entre a composição momentânea de um sistema e sua condição de equilíbrio. Para isso, o recurso digital precisa estar acompanhado de explicações e questionamentos que ajudem os estudantes a relacionar o que visualizam aos modelos científicos e às representações simbólicas.

A articulação entre os níveis de representação também se aplica às atividades experimentais, uma vez que a observação de um fenômeno constitui apenas uma parte do processo de compreensão química. Santos e Menezes (2020) discutem diferentes abordagens da experimentação no ensino de Química e apontam desafios relacionados à separação entre teoria e prática. De modo complementar, Drago *et al.* (2021), ao

ISSN: 2358-8829

analisarem trabalhos apresentados nos Encontros Nacionais de Ensino de Química, identificam propostas experimentais investigativas e abordagens relacionadas à Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Essas contribuições reforçam a importância de organizar atividades práticas que não se restrinjam à execução de procedimentos, mas que possibilitem interpretar os resultados à luz dos conceitos científicos. Na oficina, o experimento com cloreto de cobalto permitiu observar mudanças de coloração associadas a alterações nas condições do sistema, relacionando o nível macroscópico à explicação submicroscópica das espécies químicas envolvidas e à representação simbólica do equilíbrio. A discussão das concentrações e das relações entre K e Q pode complementar essa análise, desde que os conceitos sejam apresentados de acordo com as condições do sistema estudado.

A importância de orientar a experimentação por meio de questionamentos também pode ser relacionada ao trabalho de Oliveira, Melo e Souza (2021), que investigaram atividades problematizadoras no estudo da corrosão. Embora o conteúdo químico abordado seja diferente, a contribuição desse estudo para a oficina é estritamente metodológica: interessa a maneira como a problematização pode orientar a observação e a discussão dos fenômenos, e não uma correspondência conceitual entre corrosão e equilíbrio químico. Essa perspectiva pode ser aplicada à análise dos experimentos, incentivando os estudantes a formular explicações para as mudanças observadas e a relacioná-las aos conhecimentos estudados. No caso da chamada Garrafa Azul, por exemplo, as mudanças de coloração estão associadas a processos de oxidação e redução, que devem ser diferenciados do fenômeno específico do equilíbrio químico. A discussão desses processos pode ampliar a compreensão das transformações químicas, desde que as explicações respeitem as particularidades de cada sistema.

Após a exploração dos conceitos por meio das representações digitais e das atividades experimentais, os jogos didáticos podem contribuir para retomar e discutir os conhecimentos desenvolvidos. Resende *et al.* (2020) abordam a utilização de jogos educativos no ensino de Química, destacando suas possibilidades como recursos para estimular a participação dos estudantes. Entretanto, a contribuição pedagógica do jogo depende da relação entre sua dinâmica e os objetivos de aprendizagem. No ensino de equilíbrio químico, essa estratégia pode ser utilizada para discutir conceitos como reversibilidade das reações, equilíbrio dinâmico, constante de equilíbrio, quociente de reação e princípio de Le Chatelier. As perguntas e situações propostas também podem

ISSN: 2358-8829

ajudar a identificar e problematizar concepções equivocadas, como a ideia de que a reação química para completamente quando atinge o equilíbrio ou de que as concentrações de reagentes e produtos necessariamente se igualam. Ao exigir que os participantes analisem situações e justifiquem suas respostas, o jogo oferece oportunidades para retomar essas ideias e confrontá-las com as explicações científicas trabalhadas durante a oficina.

Dessa maneira, os simuladores, os experimentos e o jogo didático assumem funções complementares no estudo do equilíbrio químico. A utilização dos recursos digitais favorece a representação dos processos; a experimentação permite observar fenômenos e investigá-los por meio de questionamentos; e a atividade lúdica possibilita retomar os conceitos e discutir as interpretações construídas pelos estudantes. A articulação entre os níveis macroscópico, submicroscópico e simbólico, conforme a proposta de Johnstone (1991), oferece uma perspectiva para relacionar essas estratégias, aproximando as observações experimentais dos modelos explicativos e das representações matemáticas utilizadas na Química.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A proposta didática desenvolvida para o ensino de Equilíbrio Químico foi estruturada a partir da articulação entre diferentes recursos pedagógicos, buscando ampliar as possibilidades de abordagem de conceitos que apresentam desafios para a aprendizagem no Ensino Médio. Conteúdos como reversibilidade das reações, equilíbrio dinâmico, constante de equilíbrio (K), quociente de reação (Q) e princípio de Le Chatelier envolvem fenômenos que nem sempre podem ser observados diretamente, além de exigirem a interpretação de representações químicas e expressões matemáticas. Nesse contexto, a proposta reuniu uma abordagem dialogada e contextualizada, simuladores interativos, atividades experimentais e um jogo didático, considerando as contribuições que essas estratégias podem oferecer ao ensino de Química.

A contextualização constituiu um dos elementos centrais da proposta, buscando estabelecer relações entre os conhecimentos prévios dos estudantes e os conceitos científicos apresentados. A abordagem dialogada partiu de discussões sobre reações químicas, estequiometria e reversibilidade, permitindo trabalhar o equilíbrio químico para além da memorização de definições e da resolução de cálculos. Nesse sentido, Silva et al. (2023) destacam a importância de relacionar os conhecimentos químicos a situações da

realidade, contribuindo para uma abordagem que ultrapasse a apresentação isolada dos conteúdos. Assim, a contextualização pode agregar ao ensino ao favorecer a compreensão da Química como uma ciência relacionada a diferentes fenômenos e situações do cotidiano.

Entre os recursos utilizados, destacam-se os simuladores interativos, que oferecem possibilidades de representar fenômenos químicos de difícil visualização. No estudo do equilíbrio químico, esses recursos permitem explorar as alterações nas concentrações de reagentes e produtos, bem como o comportamento das reações direta e inversa, contribuindo para a discussão sobre o caráter dinâmico do equilíbrio. Ferraz e Carvalho (2024), ao investigarem o uso de objetos digitais de aprendizagem da plataforma PhET no ensino de Equilíbrio Químico, evidenciam as possibilidades desses recursos para a exploração dos conceitos científicos. Dessa forma, os simuladores podem enriquecer as explicações teóricas ao possibilitar a análise de diferentes condições dos sistemas químicos, desde que sua utilização esteja acompanhada da mediação docente.

A experimentação também integrou a proposta, possibilitando relacionar os conceitos estudados a fenômenos observáveis. Nesse contexto, o experimento envolvendo o equilíbrio químico do cloreto de cobalto foi utilizado para abordar o deslocamento do equilíbrio a partir das mudanças de coloração provocadas por alterações nas condições do sistema. Já o experimento conhecido como “Garrafa Azul” permitiu explorar transformações químicas associadas a processos de oxidação e redução, oferecendo possibilidades de discussão sobre a reversibilidade, sem representar diretamente o deslocamento de um equilíbrio químico. Conforme discutem Silva e Melo (2023), a experimentação pode contribuir para o ensino de Química quando ultrapassa a simples demonstração de fenômenos e favorece a interpretação das observações. Nessa perspectiva, as atividades experimentais podem agregar ao ensino ao estabelecer relações entre teoria e prática, incentivando a formulação de explicações fundamentadas nos conhecimentos científicos.

Outro recurso utilizado foi o jogo didático *Torneio Internacional das Escolas de Ciências*, destinado à revisão dos conteúdos abordados durante a oficina. A atividade possibilitou retomar conceitos relacionados ao equilíbrio dinâmico, à reversibilidade das reações, à relação entre Q e K e aos fatores que influenciam o deslocamento do equilíbrio. A utilização desse recurso apresenta possibilidades de promover a interação entre os participantes e a discussão dos conhecimentos estudados, oferecendo uma alternativa às

ISSN: 2358-8829

formas tradicionais de revisão. Barbosa e Rocha (2022) destacam a importância de associar os jogos didáticos aos objetivos de aprendizagem, evidenciando que suas contribuições não se restringem ao caráter lúdico. Assim, o jogo pode contribuir para o ensino de Química ao proporcionar situações em que os estudantes sejam incentivados a mobilizar conceitos, discutir respostas e construir explicações.

A articulação entre os recursos utilizados constitui uma das principais contribuições da proposta, uma vez que cada estratégia apresenta uma finalidade pedagógica específica. Enquanto a abordagem dialogada permite introduzir os fundamentos conceituais, os simuladores possibilitam explorar representações dos fenômenos químicos, e os experimentos aproximam as explicações teóricas de situações observáveis. O jogo didático, por sua vez, oferece oportunidades para retomar os conteúdos de maneira participativa. Dessa forma, a integração dessas estratégias amplia as possibilidades de abordagem do equilíbrio químico, permitindo trabalhar um mesmo conceito por diferentes perspectivas e valorizando a relação entre os conhecimentos científicos e suas representações.

Portanto, a proposta apresenta contribuições para a discussão sobre a diversificação das práticas pedagógicas no ensino de Química, especialmente por reunir recursos que podem favorecer uma abordagem mais contextualizada, dinâmica e participativa. Nessa perspectiva, a proposta pode servir como referência para o planejamento de atividades voltadas ao ensino de Equilíbrio Químico, ressaltando a importância de articular diferentes recursos didáticos de forma coerente com os objetivos de aprendizagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A abordagem didática desenvolvida para o ensino de equilíbrio químico buscou articular diferentes metodologias ativas e recursos pedagógicos para abordar conceitos que envolvem certo grau de abstração e podem representar desafios para os estudantes do Ensino Médio. Para isso, foram utilizadas estratégias como a contextualização dos conteúdos, as aulas dialogadas, a experimentação, os simuladores virtuais e o jogo didático, contemplando conceitos como reversibilidade das reações, equilíbrio dinâmico, quociente de reação (Q), constante de equilíbrio (K) e princípio de Le Chatelier. A integração dessas estratégias permitiu explorar o conteúdo sob diferentes perspectivas,

aproximando os conceitos teóricos de fenômenos químicos e diversificando as possibilidades de abordagem do equilíbrio químico em sala de aula.

A articulação desses recursos permitiu explorar os conceitos trabalhados de diferentes maneiras. O experimento com cloreto de cobalto possibilitou discutir o deslocamento do equilíbrio em função de alterações na concentração e na temperatura, enquanto a "Garrafa Azul" favoreceu a discussão sobre transformações químicas e processos de oxidação e redução. Os simuladores, por sua vez, auxiliaram na visualização dos fenômenos estudados, e o jogo de tabuleiro *Torneio Internacional das Escolas de Ciências* foi utilizado para revisar os conteúdos abordados e promover a interação entre os estudantes.

A proposta evidenciou a importância de associar diferentes recursos didáticos ao ensino de Química, especialmente na abordagem de conteúdos que envolvem modelos e fenômenos nem sempre observáveis diretamente. A articulação entre contextualização, experimentação, simuladores virtuais e atividades lúdicas possibilitou explorar os conceitos de equilíbrio químico por diferentes perspectivas, relacionando as explicações teóricas aos fenômenos estudados e criando oportunidades para retomar conteúdos e esclarecer dúvidas.

Além disso, essa estratégia de ensino poderá ser adaptada a diferentes contextos escolares, considerando as necessidades dos estudantes, os objetivos de aprendizagem e os recursos disponíveis em cada instituição. Dessa forma, constitui uma possibilidade de diversificar as práticas pedagógicas no Ensino Médio, contribuindo para uma abordagem do equilíbrio químico mais contextualizada e participativa.

Palavras-chave: Equilíbrio químico, Ensino de química, Experimentação, Simuladores.

REFERÊNCIAS

ATKINS, Peter; JONES, Loretta; LAVERMAN, Leroy. **Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente**. 7. ed. Porto Alegre: Bookman, 2018.

BARBOSA, Dyenifer M.; ROCHA, Thaís R. Jogos didáticos em um curso de formação inicial docente em química: aspectos teórico-práticos para a abordagem de conteúdos de físico-química. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 44, n. 1, p. 45-56, 2022. Disponível em: https://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc44_1/08-EQF-60-20.pdf. Acesso em: 19 out. 2026.

DRAGO, Amanda de Araújo et al. Experimentação no ensino de química: uma análise dos ENEQs da última década. **Scientia Naturalis**, v. 3, n. 2, 2021. Disponível em: https://periodicos.ufac.br/index.php/SciNat/article/view/5667. Acesso em: 18 out. 2026.

FERRAZ, Rodrigo da Silva; CARVALHO, José Wilson Pires. Ensino por investigação de equilíbrio químico: o uso dos objetos digitais de aprendizagem do site PhET Interactive Simulations. **Ensino, Educação e Ciências Humanas**, v. 25, n. 3, p. 453-460, 2024. Disponível em: https://revistaensinoeeducacao.pgsscogna.com.br/ensino/article/view/12475. Acesso em: 19 out. 2026.

JOHNSTONE, A. H. Why is science difficult to learn? Things are seldom what they seem. **Journal of Computer Assisted Learning**, v. 7, n. 2, p. 75–83, 1991. Disponível em: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2729.1991.tb00230.x. Acesso em: 18 out. 2026.

LEITE, Bruno Silva. Pesquisas sobre as tecnologias digitais no ensino de química. **Debates em Educação**, v. 13, n. esp. 2, p. 244–269, 2021. Disponível em: https://periodicos.ufal.br/debateseducacao/article/view/13055. Acesso em: 18 out. 2026.

OLIVEIRA, Regina Célia Barbosa de; MELO, Carla Carvalho de; SOUZA, Agilson Nascimento de. Implicações da experimentação como aporte em atividades por problematização para compreensão do fenômeno corrosão. **Ensino em Re-Vista**, v. 28, e043, 2021. Disponível em: https://seer.ufu.br/index.php/emrevista/article/view/61665. Acesso em: 18 out. 2026.

QUIMICAÇÃO. Experimento químico – azul de metileno (equilíbrio químico). YouTube, 5 dez. 2018. 1 vídeo (2 min 51 s). Disponível em: https://youtu.be/msh31mnlzYk?is=tN96SsH6NpbX1clg.

QUÍMICA INTEGRAL. Deslocamento de equilíbrio de Le Chatelier [Experimento de Química]. YouTube, 19 set. 2021. 1 vídeo (6 min 53 s). Disponível em: https://youtu.be/zc3V3T3GN_E?is=Rwz-m2iV6E6Wq5tc.

RESENDE, Eliane Cristina de et al. Jogos educativos como agente facilitador no processo de aprendizagem de Química. **ForScience**, Formiga, v. 8, n. 2, e00839, 2020. Disponível em: https://forscience.ifmg.edu.br/index.php/forscience/article/view/839. Acesso em: 18 out. 2026.

SANTOS, Lucelia Rodrigues dos; MENEZES, Jorge Almeida de. A experimentação no ensino de Química: principais abordagens, problemas e desafios. **Revista Eletrônica Pesquiseduca**, Santos, v. 12, n. 26, p. 180–207, 2020. Disponível em: https://periodicos.unisantos.br/pesquiseduca/article/view/940. Acesso em: 18 out. 2026.

SILVA, Claudemir L. da; CHAGAS, José A. O.; LOIOLA, Alex L. G.; CALDAS, Francisco R. L. Relato de uma experiência pedagógica no ensino de Química: estudo das propriedades dos agrotóxicos utilizados em uma comunidade rural. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 45, n. 2, 2023. Disponível em: https://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc_45_2/03-QS-65-21.pdf. Acesso em: 19 out. 2026.

ISSN: 2358-8829

SILVA, Karisia Sousa Barros de Lima; MELO, Naubert Bezerra. A experimentação no ensino de química: uma análise dos artigos publicados na revista Química Nova na Escola, Química Nova e Revista Virtual de Química. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO QUÍMICA, 20., 2023, Fortaleza. **Anais eletrônicos** [...]. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Química, 2023. Disponível em: https://www.abq.org.br/simpequi/2023/trabalhos/90/24473-29497.html. Acesso em: 19 out. 2026.

UNIVERSITY OF COLORADO BOULDER. **Reações reversíveis**. PhET Interactive Simulations, [s. d.]. Disponível em: https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/reversible-reactions. Acesso em: 27 out. 2026.