

A ELETROQUÍMICA NO COTIDIANO: DA TEORIA ÀS APLICAÇÕES PRÁTICAS NO ENSINO DE QUÍMICA

Marina Verly¹
Victor João da Rocha Maia Santos²
Maurícius Selvero Pazinato³

RESUMO

Este trabalho apresenta uma sequência didática sobre Eletroquímica, desenvolvida durante o Estágio de Docência em Ensino de Química II-E, no curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. O objetivo principal foi desenvolver uma abordagem didática sobre os processos químicos que ocorrem de forma espontânea, com ênfase nas pilhas, pois é comum encontrar na literatura estudos que destacam as dificuldades enfrentadas por professores e alunos no processo de ensino e aprendizagem relacionado à Eletroquímica. Uma estratégia metodológica viável e eficaz para o ensino desse conteúdo, dentro de uma perspectiva construtivista, é a utilização de práticas experimentais aliadas a aulas expositivas baseadas em problemáticas ambientais. A sequência didática incluiu a realização de experimentos sobre eletroquímica, envolvendo a contextualização histórica da evolução das pilhas, com destaque para a pilha de Bagdá, os experimentos de Alessandro Volta, as diferenças entre pilhas alcalinas e secas, além dos problemas ambientais associados a essas tecnologias. Entre os desafios destacados sobre a temática estão a falta de informação da população acerca dos riscos ambientais causados por resíduos de pilhas, a incipiente implantação de programas de coleta seletiva no Brasil e as limitações econômicas que afetam a viabilidade da reciclagem. Participaram da sequência didática 68 estudantes do 2º ano do ensino médio, os quais demonstraram compreensão dos conceitos discutidos e de suas aplicações no cotidiano, evidenciada pelos relatórios produzidos, que eram descritivos e também apresentavam situações-problema que levavam os estudantes a refletirem sobre o conteúdo e a realizarem pesquisas relevantes acerca das aplicações dos materiais utilizados em sala de aula na vida cotidiana. Por fim, desenvolver os conteúdos de forma integrada com a experimentação auxiliou os estudantes na compreensão dos conceitos abordados teoricamente, proporcionando uma aprendizagem mais significativa.

Palavras-chave: A Eletroquímica, Sequência didática, Experimentação.

INTRODUÇÃO

O Estágio de Docência em Ensino de Química II-E corresponde à nona etapa do currículo do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Com carga horária total de 150 horas, o componente curricular contempla atividades como encontros presenciais de formação coletiva, assessoramento

¹ Mestranda do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, marinaverly05@gmail.com;

² Doutor em Educação em Ciências. Professor de Química do Colégio de Aplicação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (CAp – UFRGS) e do curso de Especialização em Educação em Ciências "Ciências é 10" - UFRGS, victor.jrms@gmail.com

³ Professor orientador: Doutor em Educação em Ciências, Instituto de Química - Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, maucius.pazianto@ufrgs.br



pedagógico, observações em sala de aula, elaboração de plano de trabalho e regência de classe. Deste total, 15 horas são destinadas à observação e 45 horas à regência em contexto escolar.

Conforme registrado no Diário de Campo, o percurso formativo dos estágios proporciona um aprofundamento conceitual progressivo, que se consolida no segundo estágio. Essa etapa apresenta uma carga horária ampliada, tanto para os encontros na universidade quanto para as aulas ministradas nas escolas de Educação Básica. O aumento de tempo e de responsabilidades reflete diretamente na densidade das reflexões e nas produções acadêmicas elaboradas, evidenciando o caráter formativo mais intenso e complexo do Estágio II (Passos, 2012).

O estágio, nesse sentido, configura-se como um espaço de articulação entre teoria e prática, possibilitando o desenvolvimento de reflexões fundamentadas sobre a organização do trabalho docente e a resignificação de práticas pedagógicas naturalizadas como tradições. Cada estagiário é, portanto, entendido como um sujeito em processo de formação contínua, enquanto a educação é concebida como uma construção histórica e dinâmica do desenvolvimento humano (Fonseca, 2023).

A sequência didática apresentada neste artigo foi elaborada pela primeira autora durante o Estágio de Docência em Ensino de Química II-E, realizado no Colégio de Aplicação (CAp) da UFRGS. Durante o período de observação, constatou-se o interesse dos estudantes por temas ligados à tecnologia e por atividades experimentais. A partir dessa percepção, foi elaborada uma sequência didática que integra práticas experimentais relacionadas ao conteúdo de eletroquímica, articuladas a uma abordagem histórica do tema.

O objetivo deste trabalho é descrever e analisar o processo de desenvolvimento dessa sequência didática, evidenciando as conexões entre os conceitos teóricos de eletroquímica e o cotidiano dos estudantes. Além disso, busca-se promover a participação ativa dos alunos por meio de atividades práticas, de modo a favorecer uma aprendizagem contextualizada, crítica e significativa.

METODOLOGIA



O Colégio de Aplicação (CAp) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul foi criado em 1954 por um grupo de educadores vinculados à antiga Faculdade de Filosofia. Desde então, consolidou-se como um espaço de referência em práticas pedagógicas inovadoras, destacando-se por sua atuação pioneira na implementação de classes experimentais, conselhos de classe participativos e pela presença de professores especialistas em diferentes áreas do conhecimento. O CAp também se caracteriza pela integração entre ensino, pesquisa e extensão, desempenhando papel essencial na formação inicial e continuada de docentes. Desde sua fundação, o colégio tem como propósito central a ampliação e o aprimoramento da formação pedagógica (UFRGS, 2017).

As duas turmas do segundo ano do Ensino Médio apresentam características bastante semelhantes, especialmente no que diz respeito ao interesse pela disciplina de Química, perceptível durante as aulas. A turma 201 é composta por 35 estudantes, enquanto a turma 202 conta com 33 alunos, todos na faixa etária de 16 a 18 anos. De modo geral, os discentes demonstram comprometimento com os estudos e buscam aprofundar seus conhecimentos em conteúdos relacionados aos vestibulares, recorrendo a materiais complementares, como videoaulas do professor Cabral sobre temas de Química. Além disso, ambas as turmas se mostraram receptivas e participativas, contribuindo para um ambiente de aprendizagem dinâmico, colaborativo e favorável ao desenvolvimento das atividades propostas.

A atividade descrita neste trabalho teve como objetivo possibilitar aos estudantes, por meio do estudo da Eletroquímica, a compreensão dos componentes de uma célula galvânica, a identificação de processos espontâneos e o entendimento do funcionamento das pilhas, tanto secas quanto alcalinas. Buscou-se, ainda, discutir suas aplicações no cotidiano e os impactos ambientais associados ao descarte inadequado dessas tecnologias.

As atividades foram desenvolvidas em grupos, ao longo de quatro semanas, combinando momentos de experimentação, aulas teóricas, atividades individuais e uma avaliação escrita. Durante o estágio, os conteúdos abordados incluíram reações de oxirredução, a história das pilhas e das células eletroquímicas. O Quadro 1 apresenta, de forma sintética, os conteúdos trabalhados em cada encontro, bem como os recursos didáticos utilizados.



Quadro 1: Sequência didática com conteúdo desenvolvido e o recurso didático utilizado.

Dias	Conteúdo	Recurso didático
24.10.2024 e 25.10.2024	História da eletroquímica e explicação de células galvânicas em conjunto com reações redox	Apresentação de slides e quadro branco.
31.10.2024 e 01.11.2024	Atividade experimental - construção de uma célula galvânica utilizando limão e uma pilha de Daniell	1 eletrodo de cobre, uma moeda de cobre, 1 eletrodo de zinco, uma moeda de zinco, 2 conectores, 1 limão, fio elétrico, multímetro, 1 tubo em U, 2 béqueres, 2 g de cloreto de potássio (KCl), 5 g de gelatina incolor, balança, conectores, solução de sulfato de cobre ($1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$) e solução de sulfato de zinco ($1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$).
07.11.2024 e 08.11.2024	Explicação sobre a diferença de uma pilha seca e uma pilha alcalina.	Vídeo do Youtube mostrando os componentes da pilha e abertura de uma pilha seca e uma pilha alcalina.
14.11.2024	Revisão dos conceitos abordados através de questões de vestibular resolvidas em grupo.	Apresentação de slides e quadro branco.

Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

Os resultados apresentados neste estudo referem-se à participação e ao engajamento dos estudantes nas atividades propostas, bem como à sua evolução conceitual ao longo das aulas. A análise baseou-se na observação do envolvimento dos alunos nas discussões teóricas, nas práticas experimentais e nas atividades individuais, possibilitando uma compreensão mais ampla do processo de aprendizagem. Verificou-se um avanço significativo na compreensão de conceitos fundamentais de Eletroquímica, como reações redox, funcionamento das células galvânicas e aplicações das pilhas no cotidiano. A interação dos estudantes com os recursos didáticos e sua capacidade de aplicar o conhecimento adquirido em novas situações foram aspectos centrais para avaliar o impacto pedagógico das aulas. Esse processo também contribuiu para o



fortalecimento da autoconfiança dos alunos na resolução de problemas relacionados ao conteúdo estudado.

REFERENCIAL TEÓRICO

Diversos estudos presentes na literatura apontam as dificuldades enfrentadas por professores e estudantes no processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos de Eletroquímica. As principais barreiras mencionadas envolvem a compreensão de conceitos como oxidação, redução, corrente elétrica, condutividade das soluções e representação das reações de oxirredução (Rodrigues et al., 2019). Além disso, pesquisas indicam que, embora o tema tenha grande relevância científica e tecnológica, ele ainda é tratado de maneira superficial na Educação Básica, com ênfase restrita à memorização de definições e fórmulas. Esse cenário pode estar relacionado, em parte, à formação insuficiente dos docentes nessa área específica (Trídico, 2024).

A Eletroquímica é uma área fundamental para a compreensão de fenômenos presentes no cotidiano, como a corrosão de metais, o funcionamento das baterias e pilhas, e diversos processos industriais — entre eles a produção de alumínio, de cloro e o recobrimento protetor de superfícies metálicas, como o cromo. O estudo desse campo do conhecimento é essencial não apenas para ampliar a compreensão científica dos estudantes, mas também para promover uma formação crítica e consciente sobre os impactos sociais e ambientais das atividades humanas.

Uma metodologia que se mostra eficaz no ensino de Eletroquímica, dentro de uma perspectiva construtivista, é o uso de práticas experimentais. Essas atividades contribuem para despertar o interesse dos estudantes e facilitar a construção do conhecimento, independentemente do nível de ensino (Marçal, 2023). Nesse sentido, Móises (2021, p. 15) destaca que:

“Quero ressaltar ainda o fator motivacional das atividades práticas, sejam estas investigativas ou demonstrativas; a abordagem do professor pode fazer toda a diferença na hora de motivar e despertar o interesse dos estudantes na área das ciências, afinal, por natureza, queremos conhecer e controlar o ambiente em que vivemos.”

Com base nessa perspectiva, a sequência didática desenvolvida neste trabalho integrou atividades experimentais associadas à discussão de aspectos ambientais e



tecnológicos relacionados às pilhas. Foram analisadas as diferenças entre pilhas alcalinas e pilhas secas, bem como os impactos ambientais decorrentes do descarte inadequado desses materiais.

Entre os desafios evidenciados estão a falta de informação da população sobre os riscos ambientais causados pelos resíduos de pilhas, a ainda incipiente implementação de programas de coleta seletiva no Brasil e as dificuldades econômicas que limitam a viabilidade da reciclagem (Estevez; Barbosa; Soares, 1997). Essa abordagem busca articular o conteúdo teórico a questões práticas e contemporâneas, incentivando a reflexão crítica sobre sustentabilidade, responsabilidade ambiental e cidadania científica, indo além da simples transmissão de conceitos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com o objetivo de tornar as aulas mais dinâmicas e promover maior interação entre os estudantes e a professora-estagiária, foram desenvolvidas atividades práticas ao longo das semanas de regência. A primeira atividade da sequência didática sobre Eletroquímica consistiu na construção de duas células eletroquímicas, acompanhada da elaboração de um relatório em grupo. Esse relatório continha questões voltadas à identificação do ânodo, do cátodo e dos demais componentes da pilha, além de solicitações de pesquisa sobre o uso dos materiais experimentais no cotidiano. Por fim, os grupos deveriam propor uma solução para o problema apresentado no Quadro 2.

Quadro 2: Problema proposto para os estudantes resolverem no relatório

Imagine que você recebeu um presente contendo o metal zinco, como, por exemplo, uma peça decorativa, uma joia ou até uma caneca personalizada. O zinco é um metal versátil e leve, utilizado em diversos objetos devido à sua resistência e ao brilho característico, mas também é suscetível à corrosão, especialmente quando exposto à umidade ou substâncias ácidas. Visto isso, discorra sobre uma solução em como retardar a corrosão deste metal, utilizando como **justificativa** a tabela acima que contém os potenciais de redução.

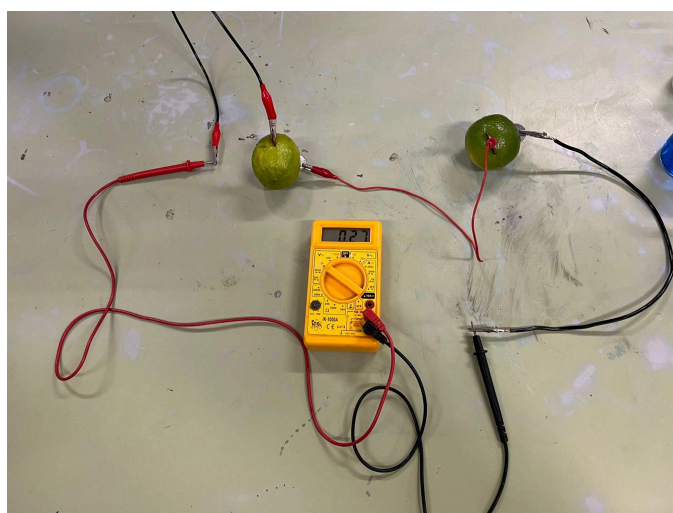
Fonte: Elaborado pelos autores, 2025

Na Figura 1, é apresentada uma célula eletroquímica construída com dois limões — um contendo uma moeda de cobre e o outro, uma moeda de níquel. Ambos foram conectados por fios elétricos acoplados a um multímetro, que mediu a diferença de potencial gerada pela pilha.



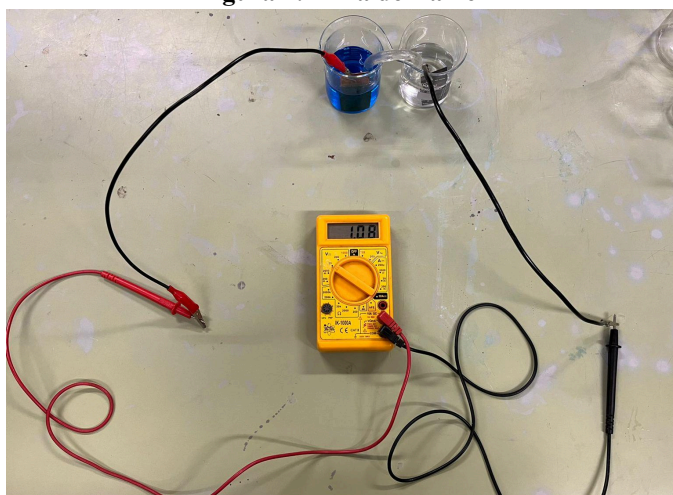
Já a Figura 2 ilustra a montagem de uma pilha de Daniell, composta por dois béqueres: um contendo solução de sulfato de zinco $1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ e eletrodo de zinco, e o outro contendo solução de sulfato de cobre $1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ e eletrodo de cobre. A ponte salina foi preparada pelos próprios estudantes, utilizando 5 g de gelatina incolor dissolvida em água, sendo mantida refrigerada até o momento do experimento. Após a montagem completa, os fios foram conectados ao multímetro, que registrou uma diferença de potencial de 1,08 V, valor bastante próximo do potencial teórico da pilha de Daniell (1,10 V) (USP, 2022).

Figura 1: Célula eletroquímica produzida com limões



Fonte: Autores, 2025

Figura 2: Pilha de Daniell



Fonte: Autores, 2025



Os resultados observados demonstraram um aumento significativo no interesse dos estudantes pela disciplina após a realização da atividade experimental. Esse envolvimento se refletiu nas aulas subsequentes, nas quais os alunos apresentaram maior compreensão dos conceitos relacionados às células galvânicas. Na sequência, foram discutidas as diferenças entre a pilha de Leclanché (pilha seca) e a pilha alcalina, culminando na abertura de ambas em sala de aula. Essa atividade permitiu que os estudantes observassem diretamente os componentes internos e compreendessem de forma mais concreta as reações químicas envolvidas nesses sistemas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização do estágio obrigatório foi essencial para o crescimento profissional da professora-estagiária, pois possibilitou a vivência direta do ambiente escolar e a prática do planejamento das aulas, considerando o tempo disponível e a estrutura do plano de aula. No que se refere à experimentação, a realização de testes prévios mostrou-se indispensável, uma vez que alguns ajustes precisaram ser feitos antes da execução das atividades, garantindo uma prática mais eficiente.

A abordagem dos conteúdos de forma integrada à experimentação favoreceu significativamente a compreensão dos conceitos teóricos pelos estudantes, promovendo uma aprendizagem mais consistente. Além disso, a discussão sobre os diferentes tipos de pilhas contribuiu para que os alunos compreendessem a importância do descarte correto e os impactos ambientais resultantes do manejo inadequado desses materiais.

Cabe destacar que as atividades experimentais tiveram um papel fundamental no processo de aprendizagem (Moíses, 2021), pois permitiram a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos em sala e desenvolveram habilidades de análise e resolução de problemas. Essas práticas também foram essenciais para despertar a conscientização sobre o descarte adequado de pilhas e baterias, evidenciando os impactos ambientais de seu uso e descarte incorretos. Ao analisar os componentes e tipos de pilhas, os estudantes puderam compreender de forma mais ampla a relevância da sustentabilidade e a urgência de adotar comportamentos responsáveis diante do lixo eletrônico. As discussões promovidas nessas atividades ampliaram a percepção dos alunos acerca da relação entre tecnologia e meio ambiente, ressaltando a importância de práticas sustentáveis, como a reciclagem e o descarte correto, para reduzir os danos ambientais e



químicos (Estevez; Barbosa; Soares, 1997). Assim, a integração entre teoria e prática contribuiu não apenas para o aprendizado dos conteúdos, mas também para a formação de cidadãos críticos e conscientes de seu papel na preservação ambiental.

REFERÊNCIAS

Fonseca, Carlos Ventura. Os estágios das licenciaturas na UFRGS (2017-2023): um resgate necessário de memórias e documentos institucionais. Fonseca, Carlos Ventura; Scholl, Camille Johann; Grohs, Glaucia Helena Motta (Orgs.). Estágios de docência na UFRGS (2017-2023)[recurso eletrônico]: experiências e perspectivas de nossas licenciaturas. Alegre, RS: TerriED, 2023. p. 205-230, 2023.

Trídico, Diogo Alonso Cristoforo. Eletroquímica na sala de aula: Desafios de futuras professoras de química nos processos de ensino e aprendizagem. 2024. 55 p. trabalho de conclusão de curso (licenciatura em química) - Universidade Federal de Uberlândia, Ituiutaba, 2024.

Estevez, Adriana Vazquez; Barbosa, Peres Barbosa; Soares, Paulo Sérgio Moreira. Reciclagem de pilhas secas. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 5. Rio de Janeiro. Anais. Rio de Janeiro: CETEM/CNPq, 1997.

Marçal, Elaine de Oliveira. Eletroquímica na Sala de Aula: Desafios de Futuras Professoras de Química nos Processos de Ensino e Aprendizagem. In: Marçal, Elaine De Oliveira. A Experimentação No Ensino Da Eletroquímica: Abordagens, Potencialidades E Desafios Para Uma Aprendizagem Significativa. 2023. Dissertação (Magister Scientiae.) - Universidade Federal De Viçosa, Minas Gerais, 2023. P. 150.

PASSOS, Camila Greff. O curso de Licenciatura em Química da UFRGS: conquistas e desafios frente à reformulação curricular de 2005. 2012. 296 p. Tese (Doutor em Química) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

MOISÉS, LAURA JAMILLY ALVES. Laboratório Móvel Didático de Química: Possibilidades e desafios como auxílio na prática pedagógica. 2021. 90 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica) - Instituto Federal De Educação, Ciência E Tecnologia Da Paraíba Pró-Reitoria De Pesquisa, Inovação E Pós-Graduação Programa De Pós-Graduação Em Educação Profissional E Tecnológica, João Pessoa, 2021.

RODRIGUES, Rogério Pacheco *et al.* Pilhas E Baterias: Desenvolvimento De Oficina Temática Para O Ensino De Eletroquímica. Experiências em Ensino de Ciência, Mato Grosso, ano 1, v. 14, p. 240-255, 2 fev. 2019. Disponível em: <https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/31/21>. Acesso em: 14 jan. 2025.

