



( ) CTS ( ) CA ( ) EAM ( ) ENF (X) EAP ( ) EX ( ) FP ( ) HFS ( ) IDD ( ) LEQ ( ) MD ( ) PEQ ( ) TIC

## Uma abordagem da técnica de eletrodialise para o ensino de eletroquímica

**Daniel de Oliveira silva (IC)**

*Universidade Estadual de Santa Cruz, heisenberguesc@gmail.com*

**Rosilene Ventura de Souza (PQ)**

*Universidade Estadual de Santa Cruz, rvsouza@uesc.br*

**Tatiane Benvenuti (PQ)**

*Universidade Estadual de Santa Cruz, tbenvenuti@uesc.br*

### Resumo

A presente pesquisa advém de um Trabalho de Conclusão de Curso desenvolvido no curso de Licenciatura em Química da Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC e teve como objetivo avaliar como a abordagem da técnica de eletrodialise inserida em uma oficina temática pode contribuir para o ensino e aprendizagem de conceitos de eletroquímica na disciplina de Físico-Química. A eletroquímica é uma área essencial da Química, presente em processos vitais, como os mecanismos metabólicos, e em tecnologias amplamente utilizadas, como baterias e sensores. Apesar disso, é frequentemente considerada complexa pelos estudantes, em razão de abordagens didáticas tradicionais e da pouca contextualização dos conteúdos. Diante desse cenário, foi desenvolvida uma oficina temática fundamentada nos *três momentos pedagógicos*, utilizando como tema a escassez de água potável no semiárido nordestino. Para coleta de dados, foram realizadas transcrições de áudio da *problematização inicial* e questionários na *aplicação do conhecimento* usados como *corpus* de análise. A análise foi realizada por meio da *análise textual discursiva* para a interpretação dos resultados. Verificou-se que a oficina temática favoreceu o aprendizado dos conceitos eletroquímicos, permitindo aos alunos relacionar o conteúdo científico com situações reais e socialmente relevantes, como o tratamento de água salobra em regiões afetadas por secas e intrusão salina. As discussões geradas também despertaram reflexões críticas sobre desigualdade social, saúde pública e ausência de políticas eficazes para o enfrentamento da escassez hídrica, reforçando a importância da Química como ferramenta para a transformação social. Conclui-se que a metodologia adotada contribuiu para tornar o ensino de eletroquímica mais dinâmico, contextualizado e integrador de diferentes áreas do conhecimento. Além disso, evidenciou-se o potencial das *oficinas temáticas* como estratégia pedagógica eficaz na formação de professores reflexivos e comprometidos com a realidade socioambiental.

## **Palavras-chave: Eletroquímica. Oficina Temática. Escassez de Água.**

### **Introdução**

A eletroquímica é uma área fundamental da Química, é indispensável à sobrevivência humana e desenvolvimento tecnológico, estando presente em processos metabólicos inerentes à vida humana e em tecnologias essenciais como a produção de baterias, sensores e dispositivos de armazenamento de energia (ARAÚJO *et al.*, 2021; ZANONI *et al.*, 2017). Apesar de sua relevância, o conteúdo de eletroquímica é vista como complexa por estudantes de graduação (VENTURI *et al.*, 2021; OLIVEIRA, 2019), o que pode ser atribuído, em parte, à falta de contextualização e o uso de metodologias tradicionais (FERREIRA; GONÇALVES; SALGADO, 2021). Dessa forma, dificultando a compreensão dos conceitos e a conexão do conhecimento científico com o cotidiano dos alunos (MARTINS, 2018; PAIVA; FONSECA; COLARES, 2022).

Diante dessa problemática, emerge a necessidade de estratégias pedagógicas que tornem o ensino de eletroquímica mais dinâmico e aplicável. Assim, o uso de metodologias ativas como a Oficina Temática (OT) contribui para a promoção de um educando mais ativo, estimulando o protagonismo do aluno e sendo capaz de promover um ensino contextualizado colaborando para o processo de ensino e aprendizagem (PISTARINI; MILARÉ, 2019; KRAISING; BRAIBRANTE, 2017). As Oficinas Temáticas se destacam por promover um aprendizado significativo e relacionar situações do dia a dia com o conhecimento científico (MARCONDES, 2008; BATISTA; GOMES, 2020). Adicionalmente, as oficinas temáticas podem ser estruturadas com base nos *três momentos pedagógicos - Problematização Inicial, Organização do Conhecimento e Aplicação do conhecimento* - propostos por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2007). Estes momentos auxiliam na identificação do conhecimento prévio, na construção de conceitos científicos e no desenvolvimento do senso crítico dos estudantes frente a problemas reais (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2007).

Neste cenário, a técnica de eletrodialise (ED) mostra-se como uma aplicação prática da eletroquímica com grande potencial pedagógico. A ED é um processo de separação por membranas íon-seletivas que possui como força motriz a diferença de potencial elétrico (BENVENUTI, 2012; STRATHMANN, 2010). Assim, a ED permite o tratamento de água e efluentes industriais e a recuperação de metais (BENVENUTI, 2012). Sua relevância se estende ao enfrentamento de problemas como escassez hídrica e a contaminação, tornando um exemplo concreto da aplicação da química para solucionar desafios sociais e ambientais.

Considerando a falta de contextualização dos conteúdos teóricos e práticos das disciplinas de Físico-Química I e II do curso de Licenciatura em Química da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC, 2024) e o potencial da ED o presente trabalho teve como questão de pesquisa: quais as contribuições da abordagem da técnica de eletrodialise em uma oficina temática para o ensino e aprendizagem de eletroquímica na disciplina de Físico-Química do curso de Licenciatura em Química? Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar como a abordagem da técnica de ED em uma *oficina temática* pode contribuir para o ensino e aprendizagem da disciplina de Físico-Química.

A pesquisa foi realizada para abordar a dificuldade dos alunos em compreender a eletroquímica, um conteúdo complexo e frequentemente ensinado de forma descontextualizada. O trabalho propõe o uso de uma *oficina temática* e a técnica de eletrodialise para tornar o ensino de eletroquímica mais dinâmico e contextualizado, conectando a teoria a aplicações práticas e problemas do cotidiano, como o tratamento de água. Além disso, a pesquisa visa suprir a lacuna na abordagem de contextualização de conteúdos teóricos a aplicações práticas nas ementas das disciplinas de Físico-Química da UESC.

## **Metodologia**

A presente pesquisa é oriunda de um trabalho de conclusão de curso e possui cunho qualitativo, pois se baseia na subjetividade. Nesse sentido, existe uma valorização da interpretação e descrição do processo de tratamento dos dados (GERHARDT; SILVEIRA, 2009). Foi desenvolvida uma oficina temática fundamentada nos Três Momentos Pedagógicos de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2007). A *oficina temática* foi aplicada em dois dias, na Universidade Estadual de Santa Cruz na disciplina de Físico-Química I, compartilhado por alunos de Licenciatura e Bacharelado do curso de Química.

Participaram da pesquisa nove alunos: seis alunos do curso de licenciatura e três alunos do curso de bacharelado em Química, nos quais aceitaram participar voluntariamente e assinaram termos de consentimento. Os discentes tinham entre 21 e 24 anos de idade e estavam entre o 4º e 7º semestre. A *oficina temática* foi intitulada como “Escassez de água no nordeste brasileiro: a eletrodialise como uma solução de tratamento de água”. No primeiro dia da *oficina temática* foi realizada a *problematização inicial* e a *organização do conhecimento* e, no segundo dia, a *aplicação do conhecimento*. A estrutura da *oficina temática* está apresentada no Quadro 1.

**Quadro 1 - Organização da oficina temática**

Momentos Pedagógicos	Atividades Desenvolvidas
----------------------	--------------------------

1º Momento - Problematização Inicial	Leitura de textos jornalísticos (“Polígono das secas”, “Torneiras e chuveiros recebem água salgada na cidade baiana de Itabuna” e “O perigo da água de poço”).
2º Momento - Organização do Conhecimento	Aula expositiva dialogada dividida em três pontos principais: Eletroquímica, Tratamento de água e Eletrodíálise.
3º Momento - Aplicação do Conhecimento	Questionário contendo 3 questões e uma avaliação da Oficina Temática.

Fonte: *Autor*

No primeiro momento pedagógico, a turma foi dividida em três grupos, e cada um recebeu textos retirados de reportagens: Texto 1 – O que é o Polígono das Secas?; Texto 2 – Torneiras e chuveiros recebem água salgada na cidade de Itabuna; Texto 3 – O perigo da água de poço. Em seguida, cada grupo teve 15 minutos para ler seu respectivo texto e, após a leitura, foi questionado sobre seu conteúdo. No Quadro 2, estão listadas as perguntas e suas finalidades.

**Quadro 2** - Perguntas realizadas na problematização inicial e seus respectivos objetivos.

Perguntas	Objetivo
Qual o conteúdo do texto?	Habilidade de síntese e contextualização sobre falta de água no nordeste.
Por que o excesso de sal não saiu no tratamento convencional?	Relacionar o tratamento convencional a ineficiência ao tratamento de águas salobras.
Quais os perigos no consumo de água de poços manuais?	Apresentar aos estudantes os malefícios presentes em águas armazenadas inadequadamente.
A falta de água é um imbróglio constante na região do polígono das Secas, ainda assim, não existem políticas de prevenção?	Habilidade do aluno em analisar circunstâncias sociais (fatores geográficos, econômicos e políticos).
Quais as soluções de tratamento que vocês sugerem para potabilização de águas salinas?	Identificar o conhecimento prévio dos educandos acerca das formas de tratamento de água.

Fonte: *Autor*

No segundo momento pedagógico, a *organização do conhecimento*, foi realizada uma aula expositiva dialogada (LOPES, 2012), onde foram abordados conceitos sobre eletroquímica: eletrodos e sua função na célula eletroquímica; o funcionamento da técnica de ED e tratamento de água no Brasil; foi apresentado o projeto “Água Doce” através de um vídeo em que mostra a utilização da osmose reversa no tratamento de águas de poço no semiárido brasileiro.

O terceiro e último momento pedagógico, a *aplicação do conhecimento*, teve como objetivo pôr em prática os conhecimentos adquiridos no primeiro dia. Foram elaborados então, três problemas: Questão 1 - Em uma comunidade no semiárido nordestino, os moradores enfrentam escassez de água devido à seca prolongada. Para garantir o abastecimento de água, a prefeitura decidiu construir um poço artesiano. No entanto, ao perfurar o poço, descobriu-se que a água era salobra, o que inviabilizou seu uso para consumo humano. Com base nos conhecimentos trabalhados na sala de aula, sugira uma solução para tornar essa água própria para consumo humano. Questão 2 - Diante dos desafios enfrentados por comunidades rurais na obtenção de água potável no Nordeste, use princípios da eletroquímica para projetar e implementar um sistema de dessalinização eficaz para atender a essas regiões. Questão 3 - No município de Itabuna, a falta de água resulta da intrusão marinha no rio Almada. Como químico da Emasa, recomende o uso da eletrodialise como solução final no tratamento da água, explicando a viabilidade econômica e os prós e contras da técnica frente às limitações das Estações de tratamento de água tradicionais.

Toda a oficina temática foi gravada com dispositivo de voz e os áudios obtidos fizeram parte do dados coletados. O questionário realizado na *aplicação do conhecimento* e a avaliação da oficina, também compuseram os dados dessa pesquisa. Os áudios foram transcritos e, assim como o questionário, foram analisados por meio da Análise Textual Discursiva (ATD). Conforme indicado por Moraes e Galiazzi (2016), e sua análise possui três etapas: Unitarização: Em posse do meu *corpus*: transcrição do áudio e respostas dos discentes foi realizada uma fragmentação dos textos gerando assim unidades de significado. Para representar a origem do fragmento e o discente, utilizamos dois tipos de códigos: QAXUX e PIAXUX, onde a primeira letra representa a origem do fragmento: Questionário (Q) ou Problematização Inicial; “A” representa o aluno, que foi numerado de 1 a 9; “U” indica o número do fragmento (unidade de significado). Por fim, no final de cada código estará a letra L (Licenciatura) ou B (Bacharelado). A categorização partiu da união das unidades de significado semelhantes emergiram duas categorias finais. A última etapa foi composta pelo metatexto, aqui foi realizado uma descrição, interpretação e argumentação das categorias emergentes do *corpus*.

## **Resultados e Discussão**

Nesta seção, foram analisadas as contribuições dos participantes da *oficina temática*, considerando tanto as discussões desenvolvidas no primeiro momento pedagógico, quanto às respostas fornecidas pelos discentes ao questionário aplicado no terceiro momento pedagógico.

***Perspectivas Educacionais em uma oficina temática: um olhar crítico sobre as questões sociais e ambientais no ensino de Química.***

Na presente categoria são examinados os impactos da Oficina Temática no ensino de química, considerando dimensões pedagógicas, sociais e ambientais. A análise, fundamentada nas falas dos discentes, evidenciam a relevância da *oficina temática* no processo de ensino e aprendizagem, com ênfase nas habilidades desenvolvidas a partir da abordagem de um problema ambiental. Destacam-se os benefícios do uso prático do conhecimento científico e a integração de saberes por meio de temas transversais. Além disso, apresenta depoimentos de educandos que demonstram como a *oficina temática* contribuiu para o aprendizado em eletroquímica. Os relatos destacam elementos da atividade que facilitaram a resolução de problemas e aprofundaram a compreensão da eletroquímica como uma tecnologia aplicada à sociedade.

QA1U11L “A oficina contribuiu para meu aprendizado em eletroquímica, pois a partir da técnica, entendi como essa aplicação é viável e como a química é importante para soluções de problemas simples como o fornecimento de água com qualidade para as comunidades.”

Na unidade mencionada, o discente destaca que, por meio da técnica vivenciada na Oficina Temática, conseguiu compreender a viabilidade de aplicação e a importância da química na resolução de problemas reais, como o fornecimento de água de qualidade para as comunidades. Além disso, o discente ressalta a conexão entre a técnica apresentada na aula expositiva dialogada, a eletrodialise, e a aplicação prática do conteúdo de eletroquímica, sublinhando a relevância da química em contextos cotidianos, como observado nos trabalhos de Paiva, Fonseca e Colares (2022); Marcondes (2008); Venturi *et al.* (2021); Pistarini e Milaré (2019); Batista e Gomes (2020); Rodrigues *et al.* (2019).

O dinamismo das oficinas temáticas é destacado por outro discente, que ressalta a aprendizagem interativa vivenciada. Esse caráter participativo promove maior envolvimento dos discentes nas atividades. Estudos como os de Marcondes (2008) e Pistarini e Milaré (2019) reforçam a oficina temática como espaço de diálogo e colaboração no processo educativo.

QA6U11L “[...] a oficina tornou o ensino de eletroquímica mais dinâmico e interessante, uma vez que estudamos a aplicação do mesmo.”

Esse dinamismo é reforçado também por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2007), que afirmam que a sala de aula é um ambiente de interação entre docentes e discentes, assim como entre os próprios discentes, por meio de diálogos frequentes em momentos de discussão

e intercâmbio de experiências. Vale ressaltar a importância do professor em interpretar outros aspectos inerentes à sala de aula, pautados nas dimensões cognitivas e emocionais.

Além dessa participação ativa, a integração de diferentes áreas da Química possibilitou uma compreensão mais abrangente do conhecimento pelo discente.

QA8U13L “A oficina foi interessante, pois pude ficar imerso em uma técnica de separação que engloba diversos conceitos de química como a eletroquímica, que foi discutido como conceito primordial no processo de separação e tratamento de íons”.

A oficina temática favorece a compreensão da eletroquímica ao conectar teoria e prática, evidenciando a utilidade dos saberes químicos no cotidiano. Sua abordagem ativa estimula a construção do conhecimento e rompe com métodos tradicionais de ensino. Autores como Pistarini e Milaré (2019) ressaltam que estratégias interativas ampliam o interesse e promovem o aprofundamento científico.

Analisando esta e outras respostas foi possível observar como diferentes métodos de ensino podem impactar a compreensão dos discentes sobre questões complexas. Este enfoque pedagógico também se reflete nas discussões sobre temas sociais e políticos, como a falta de água e suas consequências.

Nesse sentido, enfatiza-se, principalmente, a falta de políticas públicas eficazes e as consequências dessa ausência. Portanto, para auxiliar no desenvolvimento de competências importantes na formação de cidadãos conscientes e responsáveis na sociedade em que estão inseridos, é necessário que os estudantes sejam capazes de propor intervenções (MARCONDES, 2008). Como, por exemplo, a seguir quando o discente apresenta a relação do tema da *oficina temática* com falas relacionadas à desigualdade social:

PIA4U3L “[...] eu acho que isso demonstra muito a discrepância de política social. A gente não tem políticas públicas de crises ambientais que estão se agravando todos os dias e o que está acontecendo agora no rio Grande sul, o que está acontecendo aqui na Bahia com a seca... O rio São Francisco. Isso é uma problemática de anos e a gente nunca faz nada para se preparar ou para prevenir, aí quando isso acontece os mais pobres, estão mais pobres. Tem crises de hipertensão porque não podem comprar água enquanto os mais ricos ou possuem poços artesianos ou que realmente possuem poder aquisitivo e compra sua água tranquilamente enquanto os outros demonstram mais ainda essa discrepância social.”

Essa abordagem contextualizada estimula o interesse e torna o ensino de química mais significativo. A *oficina temática* se mostra eficaz ao integrar problemas ambientais reais ao processo de aprendizagem.

No fragmento a seguir, é possível observar um dos elementos fundamentais presentes na *oficina temática*: a contextualização. Afinal, o discente relaciona a eletrodialise com um problema real, que é a poluição de águas por compostos químicos.

QA1U5L “Em regiões contaminadas por agrotóxico como o Nitrato de Amônio, o tratamento por eletrodialise é o mais recomendado para que haja a separação de cargas catiônica e aniônica ao se dissociarem na água.”

Nessa fala o discente demonstra domínio do conhecimento químico acerca do processo de dissociação iônica, resultando na formação de íons. No entanto, o nitrato de amônio não é um agrotóxico, mas fertilizante que é amplamente utilizado na agricultura (SIMPLÍCIO *et al.*, 2020) e, pelo seu uso intensivo, acaba causando contaminação.

Neste sentido, a *oficina temática* possibilitou aos discentes compreender aspectos essenciais do tratamento de água, incluindo sua importância e os fatores ambientais que o influenciam. Essa integração favoreceu o desenvolvimento de um olhar crítico e interdisciplinar. O problema da escassez hídrica no Nordeste foi utilizado como eixo norteador para tornar a aprendizagem significativa.

### ***Eletrodiálise e o Tratamento de Água: Aplicações e Impactos no Ensino de Eletroquímica***

Nessa segunda categoria os discentes demonstram compreensão em relação a aplicação dos conhecimentos sobre eletroquímica. Além disso, discutem as características da eletrodiálise no processo de tratamento de água, apontando como alternativa viável para tratar água salobra. Ao explicar o funcionamento da técnica, revelaram suas compreensões baseadas em eletroquímica. As respostas evidenciaram concepções alternativas e lacunas em saberes fundamentais, como ligações químicas.

No saber científico dos estudantes, incluem-se termos como condutores elétricos, cátodos e ânodos, além de conhecimentos sobre atração eletrostática e corrente elétrica. Essas expressões são aplicadas pelos discentes para explicar o mecanismo eletroquímico. Por exemplo, no fragmento a seguir:

QA1U7L “[...] a contaminação poderá ser controlada e amenizada com essas separações e retenções dos íons presentes a partir do potencial elétrico e da atração eletrostática.”

Nas fala acima, o aluno explica que, na eletrodiálise, os íons se movem por causa da força eletrostática, e que essa movimentação ajuda a retirar substâncias indesejadas da água. Eles demonstram entender como esse processo pode ajudar no tratamento da água, usando conceitos da eletroquímica.

QA4U3B “[...] a água do poço será bombeada e levada direto ao aparelho de eletrodiálise para que a água seja separada dos íons de sal com eletrodos eletricamente e positivamente carregados.”

QA8U9L “... no sistema há presença de eletrodos carregados negativamente e positivamente [...] aumenta a salinização que será dissociada em íons de sódio e cloro.”

Nas falas apresentadas, a primeira descreve o processo de tratamento de água salobra utilizando a técnica de ED. Isso indica que o discente possui entendimento parcial do processo, apesar de reconhecer a aplicação de corrente elétrica nos eletrodos. Outrossim, não

é mencionada a existência do eletrodo negativo (cátodo). Isso revela uma compreensão parcial do processo. No entanto, na segunda fala, o discente descreve o mecanismo do sistema eletroquímico possuindo eletrodos negativo e positivo, cátodo e ânodo.

Nesse sentido, as duas falas apresentam diferentes domínios sobre o processo de ED e do conteúdo de eletroquímica. Onde o primeiro discente apresenta dificuldades anteriormente mencionadas, pouco consolidado e até confuso a respeito dos conceitos eletroquímicos e dos eventos que estão ocorrendo na solução eletrolítica. Já o segundo discente identifica o cátodo (eletrodo negativo) que atrai as cargas positivas, e o ânodo (eletrodo positivo) que atrai as cargas negativas.

Venturi *et al.* (2021) afirma que termos como cátodo, ânodo e que envolvem o fluxo da corrente elétrica, possuem seus conceitos compactados, e a origem desses conhecimentos errados a respeito dos saberes químicos está na forma como é ensinado.

Aos estudantes, foram apresentados diferentes métodos de processos de separação de membranas como ultrafiltração. Ainda assim, nas falas a seguir os discentes demonstram entender qual o processo de separação por membranas é o mais adequado para tratar a água salobra:

QA7U3L “[...] a ultrafiltração que consegue separar mais que impurezas pois é capaz de reter os íons de minerais, do cloro e do sódio por exemplo... (Cloro e sódio passam pela ultrafiltração)”

QA6U7L “Toda forma de tratamento possui vantagens e desvantagens [...] a eletrodialise ainda seria um caminho viável para a dessalinização da água na região.”

Nas falas dos discentes, é apresentado certo conhecimento a respeito dos diferentes métodos processo de separação de membranas. Por exemplo, na primeira fala, é apontada a ultrafiltração como um método que vai além da remoção de impurezas. Além disso, destaca-se que essa técnica é capaz de reter íons de minerais, como cloro ( $\text{Cl}^-$ ) e sódio ( $\text{Na}^+$ ). Na última fala, o estudante observa que todas as formas de tratamento de água possuem vantagens e desvantagens, mas destaca que, apesar disso, a eletrodialise permanece uma opção viável para dessalinizar a água na região. Isso sugere uma preferência por esse método devido à sua eficácia potencial, mesmo considerando as possíveis variações.

Assim, o entendimento dos métodos de tratamento de água e da química envolvida em cada tecnologia contribuirá para a formação profissional como educador, pois mostra que ele pode avaliar criticamente as diferentes técnicas de tratamento de água. Além disso, ao destacar que a eletrodialise é uma opção viável, o aluno está praticando a habilidade de reflexão crítica.

Nesse sentido, desenvolver a reflexão crítica no processo educativo é essencial, pois permite que os alunos analisem suas experiências e conhecimentos, promovendo uma

compreensão mais profunda dos temas. Conforme discutido por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2007), essa abordagem enfatiza a importância de problematizar o conhecimento empírico, levando os educandos a um distanciamento crítico e à busca por novos saberes.

Para a escolha do método mais eficaz, é necessário uma análise prévia da água a ser tratada. Além disso, o tratamento convencional de águas não é eficaz na remoção do excesso de sal da água salobra. Dessa forma, os discentes sugerem uma integração com a eletrodialise:

QA7U1L “[...] seria interessante uma coleta dessas águas para análises e em seguida achar o tratamento mais adequado, considerando o local em que esta comunidade está inserida e os recursos disponíveis.”

QA2U1L “Para início, é possível e necessário o tratamento de água convencional para a descontaminação, seguido de tratamento de eletrodialise, que é um processo muito eficiente (o mais), que solucionaria a problemática da água ser salobra.”

Com isso, essa abordagem destaca a importância de tomar decisões informadas e contextualizadas ao lidar com questões de tratamento de água, garantindo soluções eficazes e sustentáveis para a comunidade (Organização Mundial da Saúde, 2018).

Nesse sentido, promover momentos que incentivem os alunos a questionarem é vital para desenvolver suas habilidades de reflexão crítica e avaliação de tecnologias (Silveira *et al.*, 2024). Ao analisar a capacidade das estações de tratamento convencionais e sugerir a eletrodialise como método complementar, os alunos mostram como o questionamento pode levar a soluções mais eficientes, especialmente no tratamento de água salobra, pois permite que os alunos identifiquem e corrijam enganos, promovendo um entendimento mais profundo dos conceitos abordados (PAULETTI; ROSA; CATELLI, 2014).

Essa abordagem da eletrodialise na oficina temática exemplifica como o conhecimento Químico é essencial para o desenvolvimento de novas soluções tecnológicas. Assim, para a criação de novos materiais e tecnologias, é preciso entender as substâncias químicas envolvidas. Consequentemente, o saber químico nos ajuda a descobrir como combinar e transformar essas substâncias, ligando diretamente as descobertas científicas aos avanços tecnológicos (PAIVA; FONSECA; COLARES, 2022).

## **Conclusão**

A realização da oficina temática proporcionou aos discentes uma compreensão mais ampla e prática da eletroquímica. Além disso, contribuiu significativamente para a formação dos licenciandos e bacharelados, pois a análise realizada demonstrou que os discentes compreenderam a importância da eletroquímica na resolução de problemas sociais e ambientais. Adicionalmente, proporcionou aos alunos a oportunidade de conhecer exemplos em que a tecnologia eletroquímica de tratamento de água é aplicada em contextos reais, e assim, indicá-la como possível solução para problemas locais.

Vale ressaltar a importância de integrar tais tecnologias no Ensino Superior de Química, possibilitando que os futuros profissionais estejam preparados para utilizar métodos avançados e eficientes de tratamento de água. Além disso, esses conhecimentos podem ser extremamente úteis no entendimento da eletroquímica, que, por diversas vezes, é considerada complexa e abstrata.

Os resultados revelaram que a abordagem dos conteúdos teóricos a partir da temática da falta de água na região nordeste e o uso da oficina temática despertou maior interesse e motivação para o aprendizado, pois promoveu um ambiente de aprendizado dinâmico e colaborativo.

## Referências

ARAÚJO, M. E. S. *et al.* Eletroquímica. Ciências e Educação, [S.L.], v. 7, n. 10, p. 1478-1483, 31 out. 2021. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação.**

BATISTA, J. S.; GOMES, M. G. Contextualização, experimentação e aprendizagem significativa na melhoria de cinética química. **Revista de ensino de Ciências e Matemática**, [S. L.], v. 11, n. 4, p. 79–94, 2020. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirosul.edu.br/rencima/article/view/1421>. Acesso: 5 mar. 2024.

BENVENUTI, T. **Avaliação da eletrodialise no tratamento de efluentes de processos de eletrodeposição de níquel.** 2012. 115 f. Dissertação ( Mestrado - Engenharia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos.** 2 ed. São Paulo: Cortez, 2007. 288 p.

FERREIRA, A. S.; GONÇALVES, A. M.; SALGADO, J. T. S. Dificuldades de aprendizagem do conteúdo de eletroquímica no ensino médio. **Scientia Naturalis**, v. 3, n. 4, 2021.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa.** Plageder, 2009.

KRAISIG, R.; BRAIBANTE, M. E. F. A Química das Cores: uma oficina temática para o ensino e aprendizagem de Química. **Ciência e Natura**, v. 39, n. 3, p. 687-700, 2017.

KUNRATH, C. N. C. **Avaliação de membranas aplicadas no processo de eletrodialise para dessalinização de água do rio Cachoeira,** 2018. 96 f. Dissertação (Mestre em ciência, Inovação e Modelagem de Materiais) - Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2018.

LOPES, T. O. **Avaliação expositiva dialogada de aula simulado: comparação entre estratégias de ensino na graduação em enfermagem.** 2012. 125 f. Dissertação (Mestrado em ciências) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

MARCONDES, M. E. R. Proposições metodológicas para o ensino de Química: oficinas temáticas para a aprendizagem da ciência e o desenvolvimento da cidadania. **Revista Em Extensão**, Uberlândia, v. 7, n. 1, 2008.

MARTINS, A. B. S. J. **Oficinas temáticas para o ensino de química em um curso de formação de professores**. 2018. 35 f. Dissertação (Mestrado) apresentado para obtenção do título de mestra em Ensino de ciências da natureza, PECN, Universidade Federal Fluminense, Niterói - RJ, 2018.

OLIVEIRA, B. R. M. **Eletroquímica e formação continuada: caminhos para desenvolver o conhecimento pedagógico do conteúdo de professores de química**. 2019. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

Organização Mundial da Saúde. **Qualidade da água para consumo humano: cartilha de promoção e proteção da saúde**. Brasília: Ministério da Saúde, 2018. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/qualidade\\_agua\\_consumo\\_humano\\_cartilha\\_promocao.pdf](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/qualidade_agua_consumo_humano_cartilha_promocao.pdf). Acesso em: 13/09/2024.

PAIVA, M. M. P. C.; FONSECA, A. M.; COLARES, R. P. Estratégias didáticas potencializadoras no ensino e aprendizagem de química. **Revista de Estudos em Educação e Diversidade-REED**, v. 3, n. 7, p. 1-25, 2022.

PAULETTI, F.; ROSA, M. P. A.; CATELLI, F. A importância da utilização de estratégias de ensino envolvendo os três níveis de representação da Química. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 7, n. 3, 2014.

PISTARINI, N. F.; MILARÉ, T. Ensino de Química em Oficina Temática: "O que vai pelo ralo, rastros ambientais de produtos que consumimos". **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 5, n. 1 ESP, p. 32-41, 2019.

RODRIGUES, P. R. *et al.* Pilhas e baterias: Desenvolvimento de oficina temática para o ensino de eletroquímica. **Experiência em Ensino de Ciências**, v. 14, n. 1, p. 240 - 255, 2019.

SILVEIRA, M. *et al.* A formação continuada de professores por meio de oficinas temáticas em educação ambiental: uma proposta metodológica. **Revista Educação Ambiental**, v. 22, n. 88, p. 1-20, set.-nov. 2024.

SIMPLICIO, S. S. *et al.* "Nitrato de Amônio: Mocinho ou Vilão?" **Revista Virtual de Química**. 2020, Vol. 13, No. 1, pp. 156-166. Disponível em: <http://static.sites.sbq.org.br/rvq.sbq.org.br/pdf/v13n1a11.pdf>. Acesso em: 10/11/2024

STRATHMANN, H. **Electrodialysis, a mature technology with a multitude of new aplicativos**. *Dessalination*, [ S. L. ], v. 264, n. 3, p. 268-288, dez. 2010. Elsevier BV.

UESC. **Universidade Estadual de Santa Cruz**, 2024. Ementa de 2020 do curso de química licenciatura. Disponível em: [http://www.uesc.br/cursos/graduacao/licenciatura/quimica/2021/ementario-lic\\_2021.pdf](http://www.uesc.br/cursos/graduacao/licenciatura/quimica/2021/ementario-lic_2021.pdf). Acesso em: 7 de outubro de 2024.

VENTURI, G. *et al.* Dificuldades de ingressantes de um curso de licenciatura em química sobre conceitos da eletroquímica: um desafio para o ensino superior. **Química Nova**, v. 44, n. 6, p. 766-772, 2021.

ZANONI, M. *et al.* Panorama da eletroquímica e eletroanalítica no Brasil. **Química Nova**, [S.L.], v. 40, n. 6, p. 663-669, jul. 2017. Sociedade Brasileira de Química (SBQ). <http://dx.doi.org/10.21577/0100-4042.20170072>