

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA  
CATARINA  
LICENCIATURA EM QUÍMICA

MARCELLA FERREIRA

O AMÁLGAMA DA QUÍMICA E CONTEXTOS SOCIOCULTURAIS DA REGIÃO DA  
GRANDE FLORIANÓPOLIS

SÃO JOSÉ  
2025

MARCELLA FERREIRA

O AMÁLGAMA DA QUÍMICA E CONTEXTOS SOCIOCULTURAIS DA REGIÃO DA  
GRANDE FLORIANÓPOLIS

Monografia apresentada ao curso de Licenciatura em Química do câmpus São José do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina para a obtenção do título de Licenciada em Química

Orientador: Prof. Dr. Leone Carmo Garcia  
Co-orientador: Prof. Dr. Talles Viana Demos

São José  
2025

O AMÁLGAMA DA QUÍMICA E CONTEXTOS SOCIOCULTURAIS DA REGIÃO DA  
GRANDE FLORIANÓPOLIS

Este trabalho foi julgado adequado para obtenção do título de Licenciada em Química,  
pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina, e  
aprovado na sua forma final pela comissão avaliadora abaixo indicada.

São José, 02 de julho de 2025.

---

Prof. Dr. Leone Carmo Garcia  
Orientador  
Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC)

---

Prof. Dr. Talles Viana Demos  
Co-orientador  
Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC)

---

Prof. Dra. Franciane Dutra de Souza  
Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC)

---

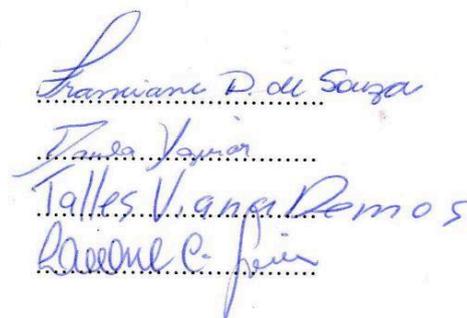
Prof. Dra. Paula Alves de Aguiar  
Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC)

### ATA DE DEFESA DO TCC N° 043

A acadêmica Marcella Ferreira, do Curso de Licenciatura em Química, defendeu o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado “O Amálgama da Química e Contextos Socioculturais da Região da Grande Florianópolis”, no dia 02 de julho de 2025, às 19:00h, no Miniauditório do IFSC, Câmpus São José, sob orientação do Prof. Leone Carmo Garcia, Dr., e co-orientação do Prof. Talles Viana Demos, Dr. A Banca foi constituída pelos seguintes membros: Profa. Franciane Dutra de Souza, Dra., Profa. Paula Alves de Aguiar, Dra., Prof. Talles Viana Demos, Dr., co-orientador, e Prof. Leone Carmo Garcia, Dr., orientador. A acadêmica foi considerada aprovada pela banca examinadora.

#### Membros da Banca Examinadora

Profa. Franciane Dutra de Souza, Dra. (IFSC)  
Profa. Paula Alves de Aguiar, Dra. (IFSC)  
Prof. Talles Viana Demos, Dr. (IFSC) (Co-orientador)  
Prof. Leone Carmo Garcia, Dr. (IFSC) (Orientador)



Franciane D. de Souza  
Paula Alves de Aguiar  
Talles Viana Demos  
Leone Carmo Garcia

São José, 02 de julho de 2025.

Documento assinado digitalmente  
 FRANCIANE DUTRA DE SOUZA  
Data: 20/06/2025 17:20:28-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Franciane Dutra de Souza, Dra.  
Coordenadora do Curso de Licenciatura em Química  
Portaria do(a) Reitor(a) N° 2326 de 4 de agosto de 2022

Dedico este trabalho a todas as pessoas que, assim como eu, enfrentaram longos trajetos, dias exaustivos e desafios diários, mas que, apesar de tudo, seguiram em frente. Que este seja um lembrete de que cada esforço vale a pena.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus, por me permitir ter saúde e determinação para finalizar este trabalho;

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina - Câmpus São José, por proporcionar um ensino gratuito e de qualidade;

Aos meus colegas de curso, que compartilharam comigo dificuldades e conquistas. Em especial, Gabrielly da Silva e Douglas Lima, por se tornarem mais do que colegas — por se tornarem amigos de verdade, companheiros de jornada que estiveram comigo nos momentos mais importantes dessa caminhada.

Aos meus orientadores, Leone Carmo Garcia e Talles Viana Demos, agradeço pela paciência, pela amizade, pelos conselhos, pelo incentivo, e por me guiarem com dedicação e compromisso. Suas orientações foram essenciais para que este trabalho tomasse forma.

À professora e coordenadora do curso, Franciane Dutra de Souza, por todo o suporte, por acreditar no meu potencial mesmo quando nem eu mesma acreditava. Muito da minha confiança atual veio da força e da inspiração que encontrei em você.

À psicóloga do IFSC, Karla Garcia Luiz, por sua escuta atenta e seu acolhimento nos momentos em que a caminhada parecia mais difícil. Seu trabalho vai muito além das palavras, trazendo conforto e força.

Ao *Sifu* Rafael Gusmão, da Escola *Choy Lay Fut de Kung Fu*, que foi um pilar essencial nesta jornada. O *Kung Fu* foi o equilíbrio que me impediu de sucumbir à pressão. Mais do que um mestre, você foi e é um amigo, alguém que tem sempre conselhos valiosos e que me ajudaram a seguir em frente. Sua presença e apoio foram fundamentais para que eu chegasse até aqui.

Por fim, agradeço aos meus pais, Rud Nelson Ferreira e Adriana Vieira, por, de formas diferentes, fazerem parte da pessoa que sou hoje.

À todos que, de alguma forma, fizeram parte desta trajetória, minha sincera gratidão. Sem vocês, este momento não teria o mesmo significado.

*“A imaginação muitas vezes nos leva a mundos que nunca sequer existiram.*

*Mas sem ela não vamos a lugar algum.”*

*(Carl Sagan)*

## RESUMO

Este trabalho investiga o Ensino de Química a partir de contextos socioculturais característicos da região da Grande Florianópolis, com foco no turismo embarcado e na pesca artesanal. A pesquisa busca demonstrar como esses contextos (turismo embarcado e a pesca artesanal) podem ser integrados para oportunizar a contextualização temática do Ensino de Química para estudantes da educação básica, especialmente aqueles que vivem em regiões costeiras e litorâneas. A metodologia envolveu um estudo de caso de abordagem qualitativa, a partir de [i] uma análise de livros didáticos de Química utilizados na Educação Básica, buscando identificar como os conteúdos são transmitidos, e de que forma podem ser integrados aos contextos socioculturais; [ii] Observação não participante para o turismo embarcado e coleta de áudios, vídeos e fotos de atividades sistemáticas de manutenção desenvolvidas pelos profissionais; e [iii] Visita guiada ao espaço Instituto Getúlio Manoel Inácio, seguida de entrevista semiestruturada com o responsável pelo rancho de pesca. Foi possível demonstrar que esses contextos socioculturais enriquecem o Ensino de Química, pois permitem abordar conteúdos de oxirredução, densidade, propriedades físico-químicas dos materiais, solubilidade e química orgânica. Os resultados indicam que essa integração tem potencial para promover uma aprendizagem contextualizada, conectando conhecimentos científicos com saberes tradicionais dessa cultura, e possibilita uma abordagem interdisciplinar. A partir deste trabalho, compreende-se que a articulação de saberes locais com os conhecimentos científicos discutidos neste trabalho pode tornar a aprendizagem mais significativa, especialmente para estudantes de áreas costeiras/litorâneas, pois divulga e fortalece a identidade cultural e a conscientização ambiental. Considera-se, a partir dos resultados desta pesquisa, desafios para esta integração, como a falta de materiais didáticos e formação docente sensível para este tipo de transposição didática. Recomenda-se, a criação de recursos pedagógicos que facilitem a inserção desses contextos no Ensino de Química, além da realização de experiências didáticas que avaliem seus impactos na aprendizagem.

Palavras-Chave: Ensino de Química. Contexto Sociocultural. Turismo embarcado. Pesca Artesanal. Oxirredução.

## ABSTRACT

This study investigates the teaching of chemistry based on sociocultural contexts characteristic of the Florianópolis metropolitan region, focusing on on-board tourism and artisanal fisheries. The research seeks to demonstrate how these contexts (boat tourism and artisanal fishing) can be integrated to provide thematic contextualization in chemistry teaching for basic education students, especially those living in coastal regions. The methodology involved a qualitative case study, based on [i] an analysis of chemistry textbooks used in basic education, seeking to identify how the contents are transmitted, and how they can be integrated into sociocultural contexts; [ii] non-participant observation for on-board tourism and collection of audios, videos and photos of systematic maintenance activities carried out by professionals; and [iii] a guided tour of the Instituto Getúlio Manoel Inácio space, followed by a semi-structured interview with the person in charge of the fishing ranch. It was possible to demonstrate that these sociocultural contexts enrich the teaching of chemistry, as they allow the approach to contents beyond oxidation-reduction, such as density, physical-chemical properties of materials, solubility and organic chemistry. The results indicate that this integration has the potential to promote contextualized learning, connecting scientific knowledge with traditional knowledge of this culture, and enables an interdisciplinary approach. In addition, the articulation of local knowledge makes learning more meaningful, especially for students from coastal areas, while it also disseminates and strengthens cultural identity as well as environmental awareness. Based on the results of this research, challenges for this integration are considered, such as the lack of teaching materials and teacher training sensitive to this model of didactic transposition. It is recommended that pedagogical resources be created to facilitate the inclusion of these contexts in chemistry teaching, as well as didactic experiments to assess their impact on learning.

Keywords: Chemistry Teaching. Sociocultural Context. Onboard Tourism. Artisanal Fisheries. Oxidation-Reduction.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Popa (parte posterior) de uma embarcação, onde se observa o leme com os metais de sacrifício (zinco) soldados, em destaque	27
Figura 2 - Da esquerda para a direita: a estudante Marcella Ferreira, o professor Leone, Ivanir, pescador e responsável do Instituto Getúlio Manoel, e professor Talles	28
Figura 3 - Escala de reatividade dos metais, com os 4 metais mais utilizados destacados em amarelo	30
Figura 4 - Alguns potenciais-padrão de redução	33
Figura 5 - Placas de zinco utilizadas em embarcações	35
Figura 6 - Ponte Hercílio Luz	36
Figura 7 - Ponte da Barra da Lagoa	36
Quadro 1 - Análise dos livros didáticos de Química	37
Figura 8 - Estrutura Química da Fibroína, presente na Seda	41
Figura 9 - Estrutura Química do Nylon	41
Figura 10 - Esquema da estrutura química da Resina Epóxi	42

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

CTSA - Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente

IGMI - Instituto Getúlio Manoel Inácio

MAC – Marinheira Auxiliar de Convés

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	15
APRESENTAÇÃO	17
1. APROXIMAÇÕES ENTRE A QUÍMICA E OS CONTEXTOS SOCIOCULTURAIS DO TURISMO EMBARCADO E DA PESCA ARTESANAL	19
1.1. O turismo embarcado e primeiras relações com o conhecimento químico e o modo de vida contemporâneo	19
1.2. Saberes tradicionais da pesca artesanal e a química	22
2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	25
3. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	30
3.1. Sobre o turismo embarcado	30
3.2. Sobre a pesca artesanal	39
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	44
REFERÊNCIAS	46

## INTRODUÇÃO

A química é uma ciência que é, desde a modernidade a contemporaneidade, frequentemente empregada em diversos comportamentos e atividades humanas. Influencia e é influenciada por atividades econômicas, tecnológicas, culturais e sociais.

Isso significa que o conhecimento químico desempenha um papel fundamental que envolve desde, por exemplo, a produção, distribuição, armazenamento e preparação de alimentos; a conservação de monumentos e documentos históricos, bem como processos industriais e naturais que ocorrem e decorrem do nosso modo de vida contemporâneo, sendo também este modo de vida moldado tecnologicamente pela utilização da ciência moderna através dos tempos (Cupani, 2017). Corrobora-se este pensamento a partir de Santos (2011), onde o avanço da Química tem sido — longe de assumir uma postura ingênua sobre a natureza da ciência — fundamental para melhorar a qualidade de vida no século atual e sua importante influência na história da humanidade.

Nesse sentido, não seria ingênuo afirmar que o conhecimento químico — que trata sobretudo do fenômeno de transformação da matéria — permite compreender e englobar diversas interações e transformações que condicionam e contribuem para o estabelecimento de identidades e o desenvolvimento das mais variadas regiões. Pode-se citar como exemplos históricos a Idade do Cobre, a Idade do Bronze e a Idade do Ferro, períodos marcados pelo domínio e aprimoramento do uso de metais que impulsionaram o desenvolvimento das civilizações mesmo ainda sem a concepção de ciência moderna (Neves; Farias, 2011). Como destaca Vanin (2005), o controle e o maior conhecimento sobre o fogo, por exemplo, possibilitaram o início da metalurgia e a produção de ligas metálicas, permitindo misturas que modificavam propriedades físicas como brilho e durabilidade, fundamentais para a criação de ferramentas, armas e utensílios. Além disso, é importante citar a própria exploração de recursos naturais, como o desenvolvimento extrativista do Rio da Prata, que deu origem à nações como a Argentina (terra da prata) e, da mesma forma, a colonização portuguesa no Brasil e a espanhola nos demais países sul-americanos que foram motivadas, em grande parte, pela busca por ouro,

influenciando significativamente a história, cultura, economia e a estrutura social dessas regiões.

Cabe ressaltar que por mais que o estudo das transformações da matéria não tenha surgido como forma de conhecimento científico moderno, o homem foi, mesmo que de outras formas, controlando tais fenômenos e obtendo a partir delas materiais, produtos e artefatos dos mais variados, mudando seus hábitos e lhe proporcionando um maior domínio sobre a natureza (Scheffer, 1997). Assim, oportunizaram, de alguma forma, o desenvolvimento e os rumos da história.

Exposto isso, na região da grande Florianópolis — não diferente da lógica exposta até o momento para os diversos locais do globo terrestre — sedimenta-se um conjunto de práticas sociais e econômicas que conjecturam a cultura desta região. São atividades comuns à região da Grande Florianópolis, embora não exclusivas, aquelas derivadas da cultura açoriana fruto da colonização, como a religiosidade popular, as festas tradicionais, artesanatos, entre outros (Oliveira, 2023). Neste trabalho, deu-se atenção para as atividades socioculturais da pesca artesanal e do turismo embarcado, que tem papel fundamental na preservação da identidade local, na manutenção da economia regional e no desenvolvimento de práticas de valorização do patrimônio cultural.

Compreender essas práticas socioculturais, envolve reconhecer a presença dos conceitos químicos no cotidiano. Entre as diversas áreas do conhecimento científico presentes nessas práticas, a eletroquímica se destaca por investigar processos como corrosão, pilhas, baterias e proteção de metais. No entanto, a maneira como esses conteúdos são apresentados em livros didáticos frequentemente desconsidera o contexto marítimo e as atividades econômicas associadas às regiões litorâneas, como o turismo embarcado e a pesca artesanal. Dessa forma, percebe-se uma oportunidade de contextualização do Ensino de Química para alunos de regiões litorâneas, especialmente aqueles da Grande Florianópolis. Considerando que a pesca artesanal e o turismo embarcado são atividades de grande importância econômica e cultural para a região, explorar esses temas no Ensino de Química pode tornar o aprendizado mais significativo e próximo da realidade dos estudantes. Em consonância, a vivência profissional embarcada da autora deste estudo despertou o interesse em investigar como a química se manifesta nesses contextos e como pode ser explorada de forma didática para enriquecer o Ensino de Química na Educação Básica.

Diante disso, este trabalho buscou investigar: “Quais discussões podem ser propostas a partir dos contextos socioculturais do turismo embarcado e da pesca artesanal e integradas ao Ensino de Química de forma a promover uma educação contextualizada aos estudantes da educação básica?”. Para isso, a pesquisa tem como objetivo mostrar as relações que podem ser estabelecidas entre o Ensino de Química, o turismo embarcado e a pesca artesanal de forma a proporcionar um Ensino de Química contextualizado à região da Grande Florianópolis e aos objetivos da Educação Básica. Em outras palavras, discute a relação entre essas práticas socioculturais e os conhecimentos químicos ensinados na educação escolar, analisando como esses contextos podem integrar-se com o Ensino de Química e favorecer a aprendizagem.

A seguir são apresentadas as seções desta pesquisa para que os leitores possam compreender panoramicamente a organização metodológica empregada no presente estudo.

## **APRESENTAÇÃO**

Com o intuito de aprofundar a compreensão da relação entre a Química e os contextos socioculturais das regiões litorâneas, esta pesquisa está estruturada em quatro seções principais.

A primeira seção, intitulada “Aproximações entre a Química e os Contextos Socioculturais do Turismo Embarcado e da Pesca Artesanal”, apresenta uma contextualização histórica da construção do conhecimento químico e sua interface com a sociedade. Nesta etapa, exploram-se as características do turismo embarcado e da pesca artesanal, evidenciando conexões com conceitos da Química. Também são delineados os objetivos e a justificativa da pesquisa, além do desenvolvimento das subseções “O Turismo Embarcado e Primeiras Relações com o Conhecimento Químico e o Modo de Vida Contemporâneo” e “Saberes Tradicionais da Pesca Artesanal e a Química”.

A segunda seção, “Procedimentos Metodológicos”, descreve a metodologia empregada para a realização da pesquisa, detalhando os critérios de seleção e análise dos materiais didáticos, bem como a abordagem adotada para compreender a inserção da Química nos contextos analisados.

A terceira seção, denominada “Análise e Discussão dos Resultados”,

apresenta os dados obtidos e promove uma discussão crítica. Esta seção subdivide-se em dois tópicos, a saber: “Sobre o Turismo Embarcado” e “Sobre a Pesca Artesanal”, buscando aprofundar a análise da presença e da abordagem de conceitos químicos em cada uma dessas práticas.

Por fim, a quarta seção, “Considerações Finais”, sintetiza os principais achados da pesquisa, refletindo sobre as possibilidades e desafios de integrar práticas socioculturais regionais à abordagem didática dos conteúdos de Química, e sugerindo caminhos para o fortalecimento de práticas pedagógicas contextualizadas.

## **1. APROXIMAÇÕES ENTRE A QUÍMICA E OS CONTEXTOS SOCIOCULTURAIS DO TURISMO EMBARCADO E DA PESCA ARTESANAL**

A química, enquanto ciência que estuda a matéria, suas transformações e interações, está presente em diversas práticas sociais e culturais, muitas vezes de forma implícita. No contexto das regiões costeiras/litorâneas, atividades como o turismo embarcado e a pesca artesanal constituem exemplos significativos onde a química manifesta-se de maneira concreta, ainda que raramente explorada na educação básica.

No turismo embarcado, por exemplo, aspectos como a manutenção das embarcações, os processos de corrosão dos materiais expostos ao ambiente marinho e os metais de sacrifício utilizados como proteção envolvem conceitos químicos relevantes. Da mesma forma, na pesca artesanal, conhecimentos relacionados à conservação dos alimentos, ao uso de materiais e técnicas de construção de redes e das canoas revelam práticas que podem ser associadas aos princípios da química e que serão aprofundados nos capítulos seguintes.

Assim, ao contextualizar o ensino da química a partir de práticas socioculturais locais, muda-se o paradigma da educação em química para além da transmissão de conteúdos, promovendo a conscientização dos educandos sobre suas responsabilidades sociais. Como destacam Santos e Schnetzler (2010), a educação deve também desenvolver no indivíduo o interesse pelos assuntos comunitários e incentivá-lo a adotar uma postura de comprometimento com a busca de soluções para os problemas existentes. Dessa forma, integrar temas como o turismo embarcado e a pesca artesanal ao ensino da química contribui não apenas para a aprendizagem de conceitos científicos, mas também para a formação de cidadãos mais participativos e sensíveis às realidades de sua comunidade.

### **1.1. O turismo embarcado e primeiras relações com o conhecimento químico e o modo de vida contemporâneo**

Entre as atratividades turísticas mais populares, responsável por atrair milhares de pessoas todos os anos, está o turismo embarcado, que envolve passeios de barco para observar a fauna marinha, explorar ilhas e conhecer a

história local. Ele promove uma conexão direta entre os visitantes e o ambiente natural, destacando a biodiversidade da costa catarinense e paisagens exuberantes.

O turismo embarcado pode ser compreendido como uma modalidade de turismo náutico voltada à realização de atividades turísticas em ambientes marítimos, utilizando embarcações como meio principal de deslocamento ou permanência, com fins recreativos, contemplativos ou educativos. Essa forma de turismo possibilita ao visitante uma imersão na paisagem costeira, promovendo o contato direto com o patrimônio natural e cultural das regiões litorâneas, como ocorre nos passeios de escuna em Florianópolis/SC. Embora o turismo embarcado não possua uma legislação específica exclusiva, ele se insere no escopo da Política Nacional de Turismo decretada pela Lei nº 11.771/2008 (Brasil, 2008), que incentiva práticas turísticas sustentáveis e ordenadas. Além disso, a operação das embarcações utilizadas nestas atividades está sujeita às normas de segurança e operação estabelecidas pela Marinha do Brasil, por meio da NORMAM-202/DPC (Brasil, 2023), que regula o tráfego aquaviário interior e impõe diretrizes sobre o transporte de passageiros em embarcações de esporte e recreio, como é o caso das Escunas Pirata, local na qual a autora atua e que constituiu o lócus principal da investigação, possibilitando a aproximação entre as práticas do turismo embarcado e os conteúdos de química relacionados à proteção anticorrosiva e outros fenômenos químicos presentes nesse ambiente.

Com o aumento dessas atividades na região da Grande Florianópolis, surgem desafios relacionados à durabilidade e à segurança das embarcações, bem como outras estruturas utilizadas, que sofrem, por exemplo, com a corrosão e o desgaste provocados pela exposição de tais estruturas aos ambientes marinhos. Para enfrentar esses problemas, o conhecimento químico surge como arcabouço teórico e conceitual que permite, neste caso, o desenvolvimento e a aplicação de técnicas de proteção e manutenção das estruturas expostas ao ambiente marinho de forma mais consciente.

Essa consciência relacional entre a Química e determinadas atividades humanas é potencialmente importante de ser explorada em casos de ensino, principalmente porque a química é frequentemente estigmatizada de forma pejorativa, conforme Arroio *et. al* (2006), devido sua associação com poluentes e substâncias tóxicas produzidas com maior força ao longo do processo de industrialização nos séculos XVIII e XIX; e mais tardiamente, no século XX, no

contexto brasileiro. No entanto, a química torna-se cada vez mais aliada em tentativas que buscam a preservação da cultura local e a promoção de práticas sustentáveis. Faz-se necessário, portanto, que o conhecimento químico seja ensinado de forma relacional e integrada na Educação Básica, pois a forma como a química é ensinada influencia diretamente a percepção social sobre sua importância e aplicabilidade, além de que, de acordo com Coelho e Lima (2020, p. 129), “o ensino da química de forma contextualizada possibilita a aprendizagem dos alunos, levando-os a entender os verdadeiros sentidos dos episódios presenciados no cotidiano.”

Dentre os diversos fenômenos do cotidiano que evidenciam a importância da relação entre o cotidiano e o Ensino de Química, a corrosão se destaca como um dos efeitos visíveis de um fenômeno eletroquímico chamado oxirredução. Esse processo é caracterizado pela doação e recepção de elétrons de uma espécie química para outra, de acordo com suas respectivas reatividades (Atkins; De Paula, 2018). No ambiente, causa a deterioração de materiais, geralmente metálicos (Silva, 2020) e por isso, é um dos principais desafios enfrentados pela população que vive em regiões costeiras/litorâneas, acarretando impactos ambientais e prejuízos econômicos adversos. Estima-se que 5% das despesas de um país são para a prevenção e/ou para a manutenção de produtos perdidos ou contaminados devido ao processo corrosivo (Callister Jr; Rethwisch, 2012). Em 2019, por exemplo, os custos relacionados à corrosão de estruturas metálicas no Brasil foi equivalente a R\$ 290 bilhões, o que atinge 4% do Produto Interno Bruto (PIB) do país (IBRAM, 2020).

De acordo com Bezerra e colaboradores (2023, p. 2), “o processo de corrosão é acelerado devido a elevada concentração de sais destas regiões, que propiciam a formação de uma ponte salina<sup>1</sup>, possibilitando o fenômeno da oxirredução entre o oxigênio do ar e o metal”. Conforme destacado por Araújo, Lourenço e Panossian (2013 *apud* Rodrigues, 2022, p. 5):

Com o desenvolvimento industrial do Brasil, a utilização de estruturas metálicas, tais como, gasodutos, adutoras, minerodutos, navios, emissários submarinos, cabos de comunicação e de energia elétrica, piers de atracação de navios, tanques de armazenamento e muitas outras, tem sido cada vez mais frequente. Em consequência, os problemas de corrosão aumentam em grandes proporções, obrigando ao desenvolvimento e ao

---

<sup>1</sup> “A Ponte salina, em ambiente controlado quimicamente, consiste, geralmente, em um tubo em U invertido, que contém uma solução salina concentrada em água. A ponte permite o fluxo de íons e completa o circuito elétrico, mas os íons são escolhidos de forma a não afetar a reação da célula.” (Atkins; Jones; Laverman, 2018, p. 549).

aperfeiçoamento de novas técnicas para o seu combate e controle tais como a aplicação de novos processos metalúrgicos, o uso de revestimentos protetores e o emprego de proteção catódica, **até então pouco conhecidas e difundidas** (Araujo; Lourenço; Panossian, 2013 *apud* Rodrigues, 2022, p. 5) **(grifo nosso)**

Ou seja, por mais que os problemas de corrosão cheguem a proporções consideráveis de custo orçamentário público e relevância para a segurança civil, ainda são pouco conhecidos pela população que consome os serviços que utilizam tais estruturas metálicas.

Dessa forma, a exemplo do discorrido até o momento articulado aos referenciais da literatura especializada sobre Ensino de Ciências, é fundamental que a química ensinada nas escolas utilize de contextos — discutido ao longo desta seção — e suas decorrências para um ensino mais próximo das situações e eventos que envolvem a vida em sociedade e sua relação com os artefatos tecnológicos, bem como promover o exercício da cidadania a partir da compreensão da necessidade de manutenção e preservação de espaços e recursos utilizados por toda a população e até evitar desastres que atingem determinada localidade.

A utilização dos metais de sacrifício é uma técnica considerada cientificamente eficaz na proteção contra a corrosão. Além disso, justifica a relevância dos princípios da eletroquímica para a vida em sociedade. Para Sousa e Ibiapina (2023), estratégias metodológicas novas são necessárias para contextualizar o Ensino de Química. Com isso, pode-se tornar os conceitos químicos mais acessíveis e significativos, facilitando a compreensão e o engajamento dos estudantes com o conteúdo, especialmente com a eletroquímica, considerada por vários autores como um dos conteúdos mais difíceis de ensinar e de aprender (Nogueira; Goes; Fernandez, 2017).

## **1.2. Saberes tradicionais da pesca artesanal e a química**

De acordo com Carneiro, Moraes e Vieira (2012, *apud* Kfoury; Costa; Fernandes, 2017), a pesca artesanal pode ser definida como uma atividade exercida por pescadores autônomos, que utilizam seus próprios meios de produção, de forma individual ou em sistema de economia familiar. Pode envolver, também, a colaboração ocasional com outros parceiros, por meio de cooperativas ou sindicatos, sem vínculo empregatício. Silva (2009), destaca que a cultura da pesca é um sistema complexo, que envolve não apenas a atividade de pescar, mas também a

construção naval, a linguagem específica dos pescadores, sua religiosidade e história cotidiana. Ainda segundo o autor:

A relação sociedade-natureza é sempre uma relação cultural, pois envolve hábitos e práticas situados em uma escala de valores. O valor da pesca (artesanal) para a sociedade está diretamente ligado ao contexto histórico, político e social. (Silva, 2009, p. 10)

Isto significa que o valor atribuído à pesca artesanal não é intrínseco ou universal, mas socialmente construído a partir das experiências, tradições e necessidades específicas de cada comunidade. Tal prática é influenciada pelos fatores [histórico, político e social], sendo atravessada por significados culturais, modos de vida e estruturas de organização social.

Entretanto, além de sua importância econômica e cultural, a pesca artesanal está intimamente ligada a saberes tradicionais acumulados ao longo de gerações. Esses conhecimentos, embora fundamentalmente empíricos, muitas vezes envolvem fenômenos estudados cientificamente, como os processos de conservação do pescado (salga e defumação), manipulação de recursos naturais e até o entendimento dos ciclos biogeoquímicos marinhos. Essas práticas podem ser explicadas por processos químicos de osmose, difusão, cinética química e aditivos industriais que ajudam a manter a qualidade e o valor nutricional do alimento.

A salga do pescado, por exemplo, é uma técnica tradicional usada para conservar o alimento por longos períodos, baseado no princípio da desidratação osmótica, como descrito por Bernardes *et. al* (2021). Isso ocorre quando o sal (NaCl) é aplicado ao peixe; a alta concentração de sal no exterior cria um gradiente que faz com que a água dentro das células do peixe se desloque para fora, reduzindo a umidade interna. Além disso, os micro-organismos presentes no alimento também sofrem desidratação, o que dificulta sua sobrevivência e proliferação, sendo esta uma aplicação prática e empírica do conhecimento químico.

A defumação é outra prática comum na pesca artesanal para conservar o pescado. Durante esse processo, a madeira queima lentamente e libera compostos químicos, como fenóis e aldeídos, que interagem com o peixe, ocasionando uma ação bactericida (Raimundo *et. al*, 2017). É a cinética química que ajuda a explicar a velocidade das reações químicas entre os compostos presentes na fumaça e os componentes do alimento. Fatores como temperatura, tipo de madeira e tempo de exposição influenciam na velocidade com que essas substâncias são absorvidas e reagem com o pescado, promovendo sabor, coloração e aumento da durabilidade do

alimento. Assim, mesmo sem saber os nomes técnicos, os pescadores dominam, na prática, variáveis importantes que afetam a velocidade e a eficiência do processo químico. A partir disso, é possível estabelecer uma integração entre a química e as práticas tradicionais locais. Abre-se um espaço para a contextualização do ensino de ciências, tornando-o mais próximo da realidade vivida pelos alunos e da cultura regional.

Ademais, outro conceito que pode ser abordado a partir das práticas locais de pesca artesanal é a densidade. Para Atkins e Jones (2001), a densidade pode ser definida como a razão entre a massa e o volume de uma substância, e está diretamente relacionada à flutuabilidade dos materiais, como os que são utilizados para construção das canoas (geralmente, no contexto investigado, a madeira Garapuvu).

Outro aspecto que merece atenção é que, tradicionalmente, as redes de pesca eram fabricadas com seda, um material natural, mas ao longo do tempo, essa utilização foi substituída pelo *nylon* devido à maior durabilidade e resistência do material. Essa transição reflete as mudanças tecnológicas e as necessidades práticas da pesca artesanal, e pode ser analisada à luz de conceitos químicos, como a estrutura dos materiais e suas propriedades.

Assim, pode-se observar que tanto o turismo embarcado quanto a pesca artesanal não apenas fortalecem a identidade local e promovem a coesão social, mas também oferecem um rico campo de exploração para a Educação Básica, especialmente para estudantes que vivem em regiões costeiras e litorâneas.

## 2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta pesquisa caracteriza-se como uma investigação de abordagem qualitativa, por buscar compreender fenômenos em seus contextos naturais e interpretar significados atribuídos pelos sujeitos envolvidos. De acordo com Martins (2004), os instrumentos e as escolhas metodológicas na pesquisa qualitativa não são neutros; ao contrário, carregam a trajetória do pesquisador e influenciam as possibilidades de análise e construção de conhecimento. Dessa forma, considera-se o envolvimento da pesquisadora com o campo não como um fator de interferência negativa, mas como um elemento que enriquece a compreensão do objeto de estudo, especialmente por se tratar de práticas culturais vividas diretamente por ela. Neste caso, o foco foi na análise de práticas socioculturais da pesca artesanal e turismo embarcado na região da Grande Florianópolis, visando identificar possibilidades de articulação com o Ensino de Química.

Com base nessa abordagem, optou-se ainda por realizar um estudo de caso, que, segundo Yin (2015), é uma investigação empírica que examina um fenômeno contemporâneo dentro do seu contexto de vida real, mesmo que os limites entre o fenômeno e o contexto não sejam claramente definidos. Essa abordagem mostrou-se adequada para a presente pesquisa, por permitir explorar de maneira aprofundada os temas propostos.

O interesse pela pesquisa surgiu a partir das experiências profissionais da autora deste trabalho com atividades de turismo embarcado na região, na condição de técnica em Guia de Turismo Regional de Santa Catarina, aquaviária com habilitação para Marinheira Auxiliar de Convés (MAC) e estudante de Licenciatura em Química. A aproximação com profissionais experientes no contexto embarcado, como o comandante da embarcação em que a autora atua, contribuiu significativamente para esse processo, ao compartilhar conhecimentos sobre a utilização de metais de sacrifício como método de proteção anticorrosiva dos cascos. Essa vivência prática com embarcações, especialmente em atividades realizadas a bordo de escunas temáticas — as Escunas Pirata —, associada ao conhecimento químico adquirido na formação acadêmica, possibilitou uma observação mais crítica de elementos que poderiam ser explorados no Ensino de Química.

Ao perceber tal potencialidade para ensinar química por meio deste contexto

específico realizou-se uma análise dos livros didáticos de química usados no ensino médio de forma a identificar quais situações, exemplos e/ou contextos eram utilizados para ensinar conteúdos relacionados à eletroquímica e oxirredução de metais. A seleção dos livros didáticos foi realizada com base na proposta de verificar como os conteúdos relacionados ao tema da pesquisa — especialmente corrosão, eletroquímica e suas aplicações —, eram abordados em materiais utilizados no Ensino Médio. Para isso, foram escolhidos livros do 2º ano do Ensino Médio, uma vez que é nesse período que são trabalhados os conteúdos de eletroquímica. Todos os livros selecionados fazem parte do Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) dos ciclos 2018-2020 e 2021, garantindo que se tratam de obras amplamente adotadas nas redes de ensino. A escolha foi orientada pela identificação prévia de menções aos temas de interesse neste estudo, de modo a possibilitar uma análise coerente com os objetivos propostos.

Os livros didáticos analisados foram: “Química 2” (Autores: Lia Monguilhott Bezerra e outros, Coleção Ser Protagonista, Editora SM, PNLD 2018-2020), “Química 2” (Autores: Carlos Alberto Mattoso Ciscato e outros, Coleção Química: Ensino Médio, Editora Moderna, PNLD 2018-2020), “Química 2” (Autora: Martha Reis, Coleção Projeto Múltiplo, Editora Ática, PNLD 2018-2020), “Química 2” (Autores: Eduardo Fleury Mortimer, Andréa Horta Machado, Coleção Química: Ensino Médio, Editora Scipione, PNLD), “Ciências da Natureza - Eletricidade na Sociedade e na vida” (Autores: Leandro Godoy, Rosana Maria Dell’Agnolo, Wolney C. Melo, Coleção, Editora Multiversos, PNLD 2021). A análise desses livros foi realizada a partir da identificação da seção ou seções que continham o conteúdo de oxirredução e verificada a presença de exemplos, situações e/ou contextos presentes, pois inicialmente, o foco do trabalho seriam os conteúdos de eletroquímica, como as reações de oxirredução.

Por conta disso, a autora dialogou com o comandante da embarcação em que atua, o qual visitou o estaleiro — local destinado à manutenção dos barcos — para obter informações detalhadas sobre o uso dos metais de sacrifício como método de proteção anticorrosiva dos cascos, buscando entender as reações de oxirredução que acontecem nesse tipo de proteção. Posteriormente, constatou-se que esses metais consistem em pequenas placas que não revestem toda a superfície das peças de ferro, mas são soldadas em pontos estratégicos das embarcações, como o motor de propulsão, o leme, hélice e o eixo — componentes que permanecem

submersos durante a navegação. (Figura 1). Essas placas não recobrem, por tanto, toda a superfície da embarcação, pois o zinco, metal utilizado neste caso, ao ser conectado ao ferro (ou aço), sofre oxidação em seu lugar e, mesmo ocupando uma área menor, a placa fornece elétrons que fluem para o metal mais nobre (o casco, leme ou hélice, por exemplo), protegendo-o da oxidação. Esse fluxo de elétrons estabiliza o potencial do ferro, impedindo sua corrosão, o que torna desnecessária a cobertura total da estrutura.

Figura 1 - Popa (parte posterior) de uma embarcação, onde se observa o leme com os metais de sacrifício (zinco) soldados, em destaque



Fonte: Autora, 2024

Os registros audiovisuais ajudaram a complementar as observações feitas no momento, permitindo análise posterior e, após este conjunto de etapas, foi possível estabelecer conexões entre o contexto e Ensino de Química como processo de transposição didática e reflexão do percurso formativo da autora deste trabalho.

De maneira suplementar, durante o levantamento e análise dos livros didáticos e a produção de registros audiovisuais sobre o turismo embarcado, a autora tomou ciência de uma reportagem televisiva que destacava o Instituto Getúlio Manoel Inácio (IGMI), laureado com o prêmio *Floripa Faz Bem*<sup>2</sup> por suas contribuições à educação através da cultura da pesca artesanal. A visita foi realizada após o contato inicial por *e-mail* com o Instituto. O rancho está localizado na Praia

---

<sup>2</sup> Prêmio idealizado e organizado pelo grupo NSC Comunicação e transmitido no Programa Jornal do Almoço da NSC TV.

do Campeche, no sul da Ilha de Santa Catarina e durante a visita, foi apresentado ao responsável, o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), que foi assinado pelo mesmo. Importante destacar que, devido ao reconhecimento do trabalho da autora, o responsável optou por não manter o anonimato; comumente adotado em pesquisas acadêmico-científicas. A Figura 2 ilustra um dos momentos da visita.

Figura 2 - Da esquerda para a direita: a estudante Marcella Ferreira, o professor Leone, Ivanir, pescador e responsável do Instituto Getúlio Manoel, e professor Talles.



Fonte: Própria autora, 2024

Durante a visita, foi possível entender um pouco sobre como a pesca artesanal está integrada à vida cotidiana da região. Além disso, o Instituto tem se dedicado a preservar e divulgar o conhecimento tradicional relacionado à pesca artesanal, bem como a memória do fundador, de maneira a promover valorização cultural e econômica.

Tal reconhecimento consolidou a ideia de expandir a pesquisa para integrar também as práticas culturais e econômicas associadas à pesca artesanal, igualmente relevantes para a região da Grande Florianópolis. Assim, a pesquisa também buscou explorar possíveis relações entre o Ensino de Química e as

atividades de pesca artesanal, fortalecendo a valorização dos contextos socioculturais regionais no processo de aprendizagem das Ciências da Natureza, em especial, em química.

Essa vivência proporcionou uma visão mais ampla de como esses elementos podem ser integrados ao Ensino de Química, permitindo, de forma análoga ao contexto do turismo embarcado, a contextualização dos conteúdos para estudantes da região da Grande Florianópolis. O registro dessa visita foi feito por fotos e vídeos do local e áudios da entrevista realizada com o responsável pelo rancho.

Dessa forma, este trabalho apresenta possibilidades de transposição didática de conteúdos de química, de forma contextualizada, a partir do contexto de prática particulares a cultura de Florianópolis e região, a partir de uma sequência metodológica baseada-se em: [I] vivências diretas no contexto de turismo embarcado oriundo da profissão da autora deste trabalho; [II] análise de livros didáticos de química, permitindo compreender as possibilidades e os desafios de integrar esses elementos regionais ao Ensino de Química; e [iii] saída a campo para coleta de informações sobre a prática da pesca artesanal.

### 3. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

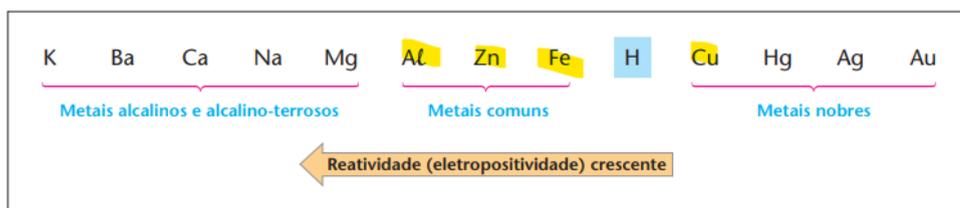
#### 3.1. Sobre o turismo embarcado

Uma das aplicações práticas da eletroquímica observadas no contexto do turismo embarcado é a utilização de células galvânicas formadas ao empregar metais de sacrifício como proteção catódica. Neste sistema, de acordo com Russel (2000), diferentemente das pilhas e baterias, não há interesse na conversão de energia química em energia elétrica, mas sim na transferência de elétrons que irá proteger o metal desejado contra a corrosão.

Nessa célula, o metal de sacrifício atua como o ânodo, onde ocorre a oxidação, enquanto o metal a ser protegido funciona como o cátodo, onde ocorre a redução (Atkins; De Paula, 2018). A reação de oxidação do metal de sacrifício produz um fluxo de elétrons, que fluem através de um circuito externo para o metal a ser protegido, reduzindo a probabilidade de corrosão deste último.

Para entender quais metais são oxidados ou reduzidos, é necessário a compreensão da reatividade entre metais, que está relacionada com a sua tendência de perder elétrons e formar cátions, processo conhecido como oxidação. Em termos simples, pode-se entender a reatividade de um metal, através de sua posição na série eletroquímica (Figura 3), que lista os metais de acordo com seus potenciais-padrão de redução: Quanto maior o potencial de redução, maior é a tendência do elemento em ganhar elétrons (reduzir-se). Por outro lado, quanto maior o potencial de oxidação, maior é a tendência do elemento em perder elétrons (oxidar-se) (Atkins; Jones; Laverman, 2018).

Figura 3 - Escala de reatividade dos metais, com os 4 metais mais utilizados destacados em amarelo



Fonte: (Feltre, 2019, p. 246)

A reatividade de um metal também pode ser mensurada usando os potenciais padrão de eletrodo, representado por  $E^\circ$  (Atkins; De Paula, 2018). Estes valores, que podem ser de redução ou de oxidação, representam a tendência de uma

espécie a ser reduzida ou oxidada, que é o foco para a reatividade de metais usados como ânodos de sacrifício. Os valores numéricos dos potenciais padrão de eletrodo permanecem os mesmos ao se inverter a reação (de redução para oxidação, ou vice-versa); o que se altera é o sinal, que será positivo em um caso e negativo no outro.

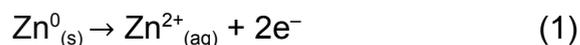
Conforme mencionado anteriormente, proteger estruturas metálicas, garante a durabilidade, a resistência mecânica e a integridade das mesmas em ambientes variados, por isso ao longo dos anos, várias técnicas de proteção anticorrosivas foram desenvolvidas, dentre elas, a proteção catódica ou galvânica (Mendonça, 2021). Esta técnica consiste em conectar o metal a ser protegido a um ânodo/metálico de sacrifício — que é um elemento químico mais fácil de ser oxidado devido ao seu potencial de oxidação ser maior do que o outro — fazendo com que este seja utilizado como ânodo (Silva, 2020).

Uma observação essencial para as questões que este trabalho pretende responder está no fato que estruturas metálicas expostas à água do mar ou enterradas em sedimentos marinhos, por exemplo, frequentemente são submetidas a esse tipo de proteção para evitar a corrosão (Deborde, *et al.*, 2015). Ainda conforme os autores, o objetivo é reduzir o potencial da superfície das estruturas imersas (cátodo), retardando a oxidação do metal e acelerando a redução das espécies oxidantes. Hernández-Chavarría (2010) aponta que os metais mais utilizados como sacrifício são alumínio (Al), zinco (Zn), ferro (Fe) e cobre (Cu), mas cabe ressaltar que a escolha dos metais utilizados como ânodos de sacrifício considera critérios técnicos e econômicos, entre eles a necessidade de que o metal tenha maior tendência à oxidação do que o ferro — ou seja, que apresente potencial eletroquímico mais negativo, permitindo que se oxide antes da estrutura metálica que se deseja proteger (Francia, 2004). Além disso, o metal não deve formar películas passivantes que dificultem a continuidade do processo, precisa apresentar corrosão uniforme, ter bom rendimento elétrico, ser facilmente moldável em diferentes formas e tamanhos, e possuir custo acessível. Esses fatores explicam por que metais como o ouro ou a prata não são utilizados — por serem nobres e de difícil oxidação — e o porquê de elementos muito reativos, como o sódio ou o potássio, também não serem viáveis, pois são instáveis em contato com a água. Nessa perspectiva, o zinco destaca-se como o metal mais adequado para

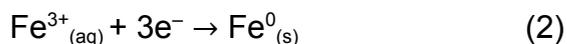
embarcações, especialmente em água salgada, por apresentar equilíbrio entre eficácia anticorrosiva, durabilidade e viabilidade econômica.

No caso do zinco, por exemplo, observa-se que, ao sofrer oxidação, ele protege o ferro ou o aço — liga metálica composta predominantemente por ferro e carbono, materiais que geralmente compõem grande parte do casco das embarcações — ao atuar como ânodo, prevenindo a corrosão do metal que permanece como cátodo.

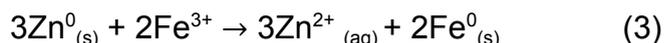
Este princípio também é utilizado em pilhas convencionais, onde metais com diferentes reatividades são combinados para gerar eletricidade. Na reação de oxidação no ânodo, o zinco perde dois elétrons, resultando na formação de íons zinco com uma carga +2, conforme a semi-reação abaixo:



Já na semi-reação de redução no cátodo, usando como exemplo o ferro(III), ao ser reduzido ele ganha três elétrons:



A equação global dessa célula eletroquímica formada é dada pela soma das semi-reações (1) e (2):



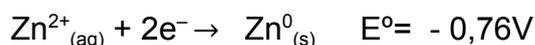
A partir da equação (3) é possível observar a relação entre os coeficientes estequiométricos e o número de elétrons envolvidos no processo de oxirredução. Ou seja, o número de elétrons cedidos é o mesmo para as espécies químicas que os recebem, demonstrando um fluxo equilibrado de elétrons. Para determinar se uma reação eletroquímica é espontânea, devemos calcular o potencial da célula ( $E^\circ$ ) a partir dos potenciais-padrão de eletrodo, neste caso, de redução (Figura 4), das espécies envolvidas. Convencionalmente, os valores dos potenciais padrão de redução obtidos para várias espécies químicas utilizam como referência o eletrodo padrão de redução do hidrogênio.

Figura 4 - Alguns potenciais-padrão de redução

$\text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Fe}$	-0,447
$\text{Cr}^{3+} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Cr}$	-0,744
$\text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn}$	-0,7618
$2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$	-0,8277
$\text{Cr}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cr}$	-0,913
$\text{Al}^{3+} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Al}$	-1,662
$\text{Be}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Be}$	-1,847
$\text{H}_2 + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{H}^-$	-2,23
$\text{Mg}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Mg}$	-2,372
$\text{Na}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Na}$	-2,71
$\text{Ca}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Ca}$	-2,868
$\text{Li}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Li}$	-3,04

Fonte: Adaptado de Ball, 2016, p. 216

Pode-se observar conforme a Figura 4, que o potencial-padrão de redução do zinco é:



Já o potencial padrão de eletrodo de redução do ferro (III) é:

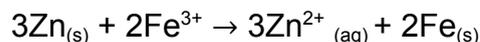


O potencial padrão da célula ( $E^\circ$  célula) é a diferença entre o potencial padrão de redução no cátodo e o potencial padrão de redução no ânodo:

$$E^\circ_{\text{célula}} = E^\circ_{\text{redução}} \text{cátodo} - E^\circ_{\text{redução}} \text{ânodo}$$

$$E^\circ_{\text{célula}} = -0,44 - (-0,76) = +0,32\text{V}$$

Constata-se, por meio dos cálculos, que o potencial dessa célula eletroquímica é positivo. Um potencial positivo indica que a transferência de elétrons da espécie redutora (Zn) para a oxidante ( $\text{Fe}^{3+}$ ) ocorre de maneira espontânea, ou seja, sem a necessidade de fornecimento externo de energia.



A reação acima, ilustra uma célula eletroquímica em que o zinco (Zn) atua como agente redutor, doando elétrons ao íon férrico, que se reduz a ferro metálico (Fe). Isso significa que o zinco está sendo oxidado, enquanto os íons férricos estão sendo reduzidos. De acordo com os valores encontrados, é possível perceber que espécies metálicas que possuam um potencial padrão de redução menor que o ferro podem ser utilizadas para garantir um processo espontâneo de proteção catódica através de uma reação de oxirredução. Cabe ressaltar, entretanto, a necessidade de

averiguar a relação custo benefício condicionada pela disponibilidade e formas de extração desses metais da litosfera, por exemplo.

Dessa forma, ao relacionar os princípios da eletroquímica com o turismo embarcado, observa-se uma oportunidade pedagógica rica para promover o ensino contextualizado, conforme preconiza a abordagem de ensino Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), que se preocupa com as relações entre essas quatro dimensões (Figueiredo; Rodrigues, 2014). O uso de metais de sacrifício como proteção catódica em embarcações ilustra bem como os conceitos de oxirredução, potenciais padrão de eletrodo e reatividade metálica transcendem a sala de aula e se aplicam a problemas reais, através de um fenômeno presente no dia-a-dia: a corrosão.

Tal abordagem contribui não apenas para a compreensão dos conteúdos científicos, mas também para o desenvolvimento do pensamento crítico e da cidadania, ao incentivar os estudantes a refletirem sobre os impactos ambientais, econômicos e tecnológicos envolvidos nas práticas características da região em que vivem (Santos, 2011). Com isso, a Química assume um papel ativo na formação de sujeitos conscientes e capazes de intervir em sua realidade, reconhecendo o valor do conhecimento científico na preservação e no desenvolvimento sustentável de atividades como o turismo embarcado.

Conforme já discutido anteriormente, os metais ou ânodos de sacrifício são instalados em forma de placas localizadas, como ilustrado na Figura 1, onde se observa sua fixação no leme da embarcação. Com o passar do tempo, essas placas sofrem corrosão de forma controlada. Se não fossem utilizadas, o ferro presente em componentes estruturais como hélices e eixos oxidaria muito mais rapidamente, exigindo trocas frequentes e onerosas. Assim, esse tipo de proteção representa uma alternativa econômica, eficiente e sustentável para a manutenção das embarcações.

Para ilustrar, a Figura 5 apresenta duas placas de zinco utilizadas como ânodos de sacrifício: à esquerda, uma placa nova; à direita, uma placa já oxidada, visivelmente deteriorada após certo tempo de uso.

Figura 5 - Placas de zinco utilizadas em embarcações

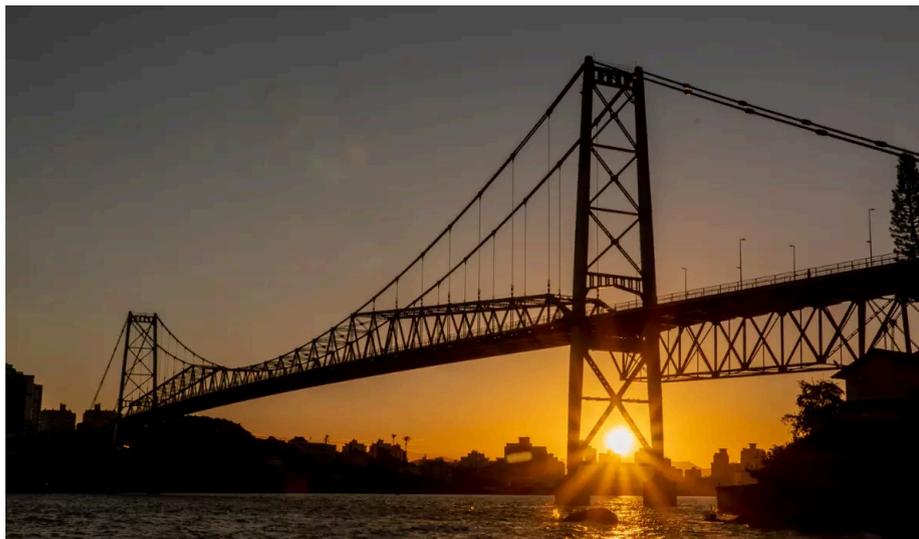


Fonte: Autora, 2025

Em Florianópolis, pode-se citar também a Ponte Hercílio Luz (Figura 6), cuja estrutura metálica passou por um longo processo de restauração devido aos danos causados pela corrosão. Da mesma forma, a Ponte da Barra da Lagoa (Figura 7), localizada em uma região de intensa atividade pesqueira e turística, sofre os impactos desse fenômeno, exigindo manutenção periódica para garantir sua durabilidade. O estudo da corrosão a partir dessas estruturas também permite abordar conceitos químicos de maneira contextualizada, podendo tornar o aprendizado mais significativo para os alunos.

Ademais, a aplicação de células galvânicas em proteção catódica é uma das muitas maneiras pelas quais a eletroquímica é utilizada para resolver problemas práticos. Outro exemplo notável são as pilhas e baterias, que aproveitam reações de oxirredução para gerar eletricidade de maneira portátil e eficiente. A compreensão dos princípios eletroquímicos, como a série eletroquímica e os potenciais padrão de eletrodo, são essenciais para o desenvolvimento e aprimoramento dessas tecnologias, que são fundamentais para a sociedade contemporânea.

Figura 6 - Ponte Hercílio Luz



Fonte: Ricardo Wolffenbuttel/Secom/Governo de SC/Divulgação/ND, 2024.

Figura 7 - Ponte da Barra da Lagoa



Fonte: (Zampieri, 2015).

Como mencionado antes, parte da investigação incluiu a análise de livros didáticos do 2º ano do Ensino Médio, aprovados pelo PNLD, para verificar a abordagem dos conteúdos relacionados à corrosão e proteção de metais, tendo, portanto, foco na eletroquímica. Para sistematizar os resultados encontrados, o Quadro 1 apresenta os principais elementos observados nos livros didáticos analisados:

Quadro 1 - Análise dos livros didáticos de Química

<b>LIVRO</b>	<b>AUTORES(AS)</b>	<b>ANO</b>	<b>EXEMPLOS, SITUAÇÕES E/OU CONTEXTOS RELACIONADOS AO CONTEÚDO</b>
Ser Protagonista - Química 2 (Ensino Médio)	Lia Monguilhott Bezerra e outros	2016	Exemplo de um canhão enferrujado na metade do capítulo, exemplo de revestimento de pintura usado em grades e portões (zarcão), um campo “saiba mais” sobre ânodos de sacrifício em tubulações subterrâneas, bastante informação sobre vários tipos de bateria
Química - Ensino Médio - 2	Carlos Alberto Mattoso Ciscato, Luis Fernando Pereira, Emiliano Chemello, Patrícia Barrientos Proti	2016	Imagem da Ponte Hercílio Luz no início do capítulo para mostrar a ferrugem, exemplos de pilhas e baterias
Química - Ensino Médio - 2	Martha Reis	2016	Oxirredução a partir da Pilha de Daniels
Química - Ensino Médio - volume 2	Eduardo Fleury Mortimer, Andréa Horta Machado	2017	Imagem de placa utilizada pra proteção catódica em uma tubulação de ferro, bastante sobre pilhas e baterias, principalmente pilha de Daniels
Ciências da Natureza - Eletricidade na Sociedade e na vida (Ensino Médio)	Leandro Godoy, Rosana Maria Dell’Agnolo, Wolney C. Melo	2020	Imagem de palha de aço enferrujada, novamente exemplo do zarcão pra revestimento de pintura em grades e portões, exemplos de oxidação em objetos de prata, alumínio e cobre, exemplo de metais de sacrifício em pontes e embarcações

Fonte: da autora

A partir da análise dos livros didáticos, observou-se que, enquanto há exemplos, apesar de poucos, sobre corrosão e proteção de metais aplicados a contextos urbanos e industriais, não foi possível observar relação explícita ou sequer

menção à pesca artesanal, uma atividade fundamental na economia de regiões costeiras/litorâneas. Além disso, os exemplos nos livros são fragmentados e dispersos ao longo dos capítulos, sem uma abordagem integrada que relacione diretamente à química ao ambiente costeiro, criando uma lacuna importante na contextualização do Ensino de Química para estudantes que vivem em regiões litorâneas e tornando os conteúdos abstratos e de difícil compreensão. Santos (2011, p. 303) defende, por exemplo, que:

A educação em Química deve, também, desenvolver no indivíduo o interesse pelos assuntos sociais vinculados à Química, de forma que ele assuma uma postura comprometida em buscar posicionamentos sobre o enfrentamento dos problemas ambientais e sociais vinculados às aplicações da Química na sociedade. (Santos, 2011, p. 303)

Isto significa que o ensino de Química deve ir além da mera transmissão de conteúdos conceituais, promovendo uma formação crítica e contextualizada, capaz de despertar nos estudantes o interesse em compreender e atuar sobre as realidades em que estão inseridos.

Em consonância, entre os exemplos encontrados nos livros, destacam-se a corrosão em canhões enferrujados, o uso do zarcão como revestimento anticorrosivo em grades e portões, e uma breve menção aos ânodos de sacrifício em tubulações subterrâneas. Além disso, a Ponte Hercílio Luz é utilizada como referência para ilustrar o processo de corrosão, mas sem aprofundamento na proteção catódica aplicada a estruturas metálicas expostas ao ambiente salino. Há também um foco significativo em pilhas e baterias, sem estabelecer conexões diretas com aplicações marítimas, como a proteção de embarcações, equipamentos náuticos e estruturas portuárias. Essas constatações reforçam a relevância de investigar abordagens contextualizadas para ensinar conteúdos como oxidação de metais, especialmente ao considerar estudantes de regiões costeiras ou litorâneas.

Além disso, os exemplos nos livros podem ser classificados de forma isolada e pontual ao longo dos capítulos, não há abordagem que integre à química ao ambiente costeiro e marítimo. Com isso, cria-se a oportunidade de apontar elementos desses contextos e integrá-los ao Ensino de Química para estudantes que vivem nessas regiões específicas ou ainda para valorização desta importante atividade cultural e econômica.

Embora o objetivo principal desta pesquisa tenha sido identificar possíveis articulações entre o Ensino de Química e os contextos socioculturais da região da

Grande Florianópolis, tais resultados obtidos permitem também enxergar potenciais caminhos para sua abordagem em sala de aula. Por exemplo, a temática das embarcações e da proteção catódica pode ser introduzida nas aulas de eletroquímica como uma forma de contextualização regional, utilizando imagens, vídeos ou relatos de experiências locais, como os passeios de escuna, para discutir conceitos como oxirredução, metais de sacrifício, potenciais padrão de eletrodo e corrosão. Além disso, esse conteúdo pode ser explorado por meio de estudos de caso, resolução de problemas ou atividades investigativas que estimulem o pensamento crítico e aproximem o conteúdo presente na ementa da Educação Básica, da realidade vivida pelos estudantes.

### **3.2. Sobre a pesca artesanal**

No contexto da pesca artesanal, por exemplo, são utilizadas embarcações mais tradicionais: as canoas. Essas, são confeccionadas geralmente a partir da madeira Garapuvu, que de acordo com Emmendoerfer (2013, p. 17) “é bastante utilizada na confecção de canoas e objetos para aeromodelismo, em função da baixa densidade”. Isso favorece a flutuação e a sua resistência à água e, conseqüentemente, garante maior durabilidade antes da absorção excessiva de umidade. Essas características permitem discutir propriedades físicas e químicas, como a densidade dos materiais e sua relação com a flutuabilidade, além da resistência mecânica da madeira e seu tempo de degradação no ambiente marinho.

A compreensão do conceito de densidade (absoluta e relativa) pode ser aprofundada por meio da análise do comportamento de diferentes tipos de madeira em contato com a água, como é o caso das madeiras utilizadas nas canoas do rancho: o Cedro Alagoano (*Cedrela fissilis*) e Garapuvu (*Schizolobium parahyba*). A comparação entre essas madeiras permite observar como suas diferentes densidades influenciam diretamente na flutuabilidade, sendo um ponto de partida para discutir propriedades físico-químicas no contexto da pesca artesanal.

Madeiras com densidade superior à da água ( $1 \text{ g/cm}^3$ ) tendem a afundar, enquanto aquelas com densidade inferior flutuam, o que as torna adequadas para a construção de embarcações. Espécies como o garapuvu e o cedro-alagoano destacam-se justamente por apresentarem baixa densidade, o que favorece sua flutuabilidade. Além disso, essas madeiras são valorizadas por sua leveza,

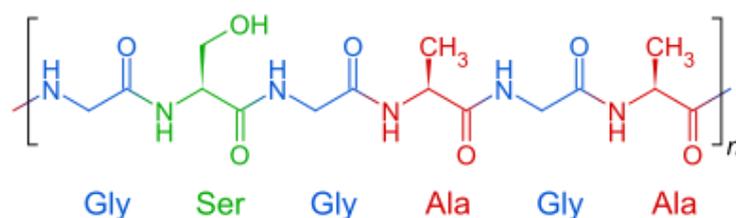
resistência mecânica e relativa durabilidade em ambientes úmidos, características importantes na fabricação artesanal de canoas. A abordagem desse conteúdo no ensino de Química permite integrar conceitos científicos, como densidade e propriedades dos materiais, ao contexto sociocultural dos estudantes, promovendo uma aprendizagem mais significativa e contextualizada.

A pesca artesanal, atividade humana intrinsecamente ligada ao turismo embarcado e à cultura local, também passou por mudanças no uso dos materiais ao longo do tempo, como no caso das redes de pesca, que são capazes de capturar grandes quantidades de peixe, e são amplamente utilizadas tanto na pesca industrial quanto na pesca artesanal (Duarte, 2018). Ao longo do tempo, os pescadores desenvolveram diferentes tipos de redes, adaptadas às condições ambientais e às espécies-alvo. Tradicionalmente, esses materiais eram confeccionados com fibras naturais, como algodão, linho e seda, materiais que, apesar de eficientes, apresentavam desafios como baixa resistência à umidade e desgaste acelerado.

Com o avanço da tecnologia e o desenvolvimento de polímeros sintéticos, o material das redes de pesca começou a ser substituído por redes de nylon, um polímero sintético do tipo poliamida, que apresenta maior resistência mecânica, maior durabilidade e menor suscetibilidade ao apodrecimento, o que reduz a necessidade de substituição frequente e diminui os custos operacionais. Essa mudança no material das redes também permite a abordagem de propriedades químicas, como a diferença na estrutura molecular dos polímeros e a influência dessas características na flexibilidade e resistência do material.

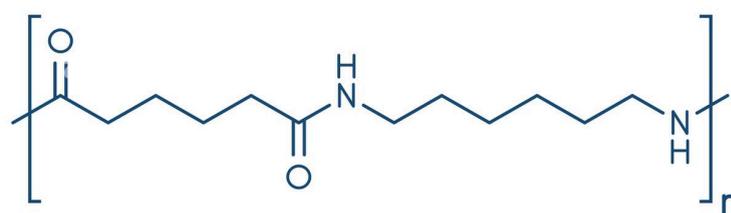
Do ponto de vista da química, a diferença entre esses materiais está na sua estrutura molecular. A seda é composta principalmente por fibroína (figura 8), uma proteína fibrosa que forma cadeias polipeptídicas ricas em ligações de hidrogênio, conferindo flexibilidade, mas também tornando-a vulnerável à degradação por microrganismos e umidade. Já o nylon, formado por longas cadeias poliméricas ligadas por grupos amida (Figura 9), apresenta uma estrutura mais estável e resistente, garantindo maior durabilidade mesmo em condições adversas, como exposição contínua à água salgada.

Figura 8 - Estrutura Química da Fibroína, presente na Seda



Fonte: Full Química, 2013.

Figura 9 - Estrutura Química do Nylon



nylon 66

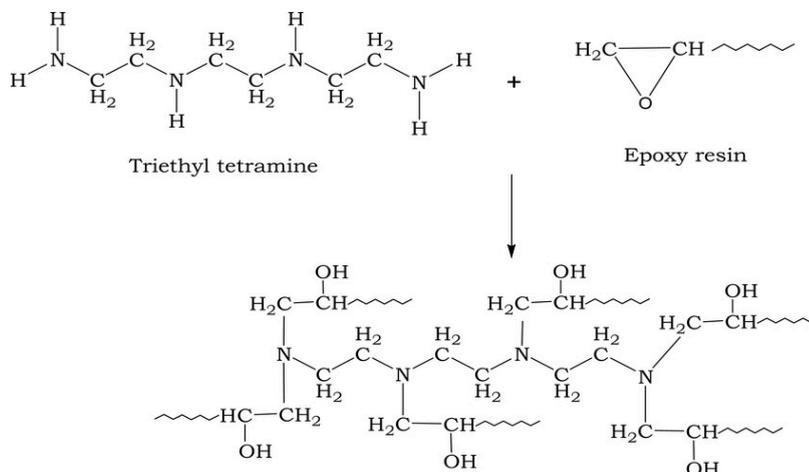
Fonte: Alamy, 2018.

Essa substituição das fibras naturais por polímeros artificiais permite discutir temas como estrutura molecular, ligações químicas e propriedades físico-químicas dos materiais e também funções orgânicas, contribuindo, assim, para um ensino contextualizado da Química, relacionando o conhecimento científico ao cotidiano dos estudantes e à realidade econômica e cultural. Além disso, também é possível estimular o pensamento crítico, “pois este envolve reflexão, análise e avaliação crítica das informações” (Guaragna; Gheno; Paixão; Vieira, 2021, p. 389), além da percepção da Química como uma ciência aplicada e interdisciplinar.

Na pesca artesanal, em especial no Rancho Getúlio Manoel Inácio, um dos objetos desta pesquisa, notou-se um aperfeiçoamento nas técnicas de impermeabilização, — procedimento que consiste em aplicar um revestimento para proteger a madeira da ação da água, impedindo sua absorção e evitando a deterioração, o apodrecimento e o enfraquecimento estrutural —, garantindo maior durabilidade das canoas, com a substituição de solventes apolares pela resina epóxi. De acordo com Silva, Duarte e Carvalho (2016, p. 6), que citam Fazenda (2005) e Almeida (2005), “resinas epóxi são polímeros caracterizados pela presença de pelo menos dois anéis de três membros conhecidos como epóxi, epóxido, oxirano

ou etano epóxi” (figura 10).

Figura 10 - Esquema da estrutura química da Resina Epóxi



Fonte: (Bennehalli *et. al*, 2024)

Ainda conforme os autores, essas resinas são polímeros termoendurecíveis que, ao passarem por um processo de polimerização, formam uma estrutura rígida e altamente resistente à água e a agentes degradantes.

Anteriormente, utilizava-se solventes apolares, como o querosene, que criavam uma proteção temporária ao repelirem a água, já que compostos apolares não possuem polos em sua estrutura e por isso não interagem com os solventes polares [como a água] (Bruice, 2006). Pode-se compreender a diferença no comportamento dos solventes a partir dos conceitos de polaridade e miscibilidade. Segundo Engel *et. al* (2012), dois líquidos são considerados miscíveis quando se misturam completamente, formando uma única fase, independentemente da proporção utilizada. Por outro lado, líquidos imiscíveis não se combinam de forma homogênea em todas as proporções e, em determinadas condições, formam duas fases distintas. A água, sendo uma molécula polar, apresenta forte afinidade por outras substâncias polares, devido à presença de interações dipolo-dipolo e à capacidade de formar pontes de hidrogênio. No entanto, ela não é miscível com solventes apolares, como o querosene, pois não consegue estabelecer interações significativas com moléculas apolares. Isso resulta na imiscibilidade, evidenciada pela separação em duas fases distintas.

Por outro lado, ao utilizar a resina epóxi, observa-se uma mudança significativa. Após a aplicação, a resina forma uma camada sólida e contínua sobre

a madeira, funcionando como uma barreira física que impede a penetração da água. Diferentemente do tratamento com querosene, que protege a madeira porque a água, sendo polar, não interage com o solvente apolar e, assim, não penetra na madeira. Assim, a resina cria uma proteção mais duradoura e eficiente por se solidificar em uma camada impermeável. Esse processo contribui significativamente para aumentar a vida útil das embarcações, tornando-as mais resistentes e seguras.

A polimerização das resinas epóxi ocorre por meio de uma reação química entre duas substâncias principais: o componente base (geralmente o diglicidil éter do bisfenol A, conhecido como DGEBA) e um agente endurecedor ou curador (como a trietilenotetramina, TETA). Durante essa reação, ocorre a abertura do anel característico da molécula epóxi, permitindo a conexão entre diversas unidades moleculares. Esse processo resulta na formação de uma estrutura tridimensional firme e durável. Segundo Jin, Li e Park (2015), agentes de cura do tipo amina reagem com esses anéis por adição nucleofílica, promovendo alterações irreversíveis na estrutura da resina ao longo da cura, o que garante suas propriedades mecânicas e estabilidade.

A utilização das resinas epóxi na pesca artesanal é outro exemplo contextualizado que pode ser explorado no Ensino de Química para tornar os conceitos mais próximos da realidade dos alunos. A partir desse tema, é possível introduzir a ideia de como pequenas moléculas (monômeros) se unem para formar materiais sólidos e resistentes; pode-se ensinar o básico das propriedades dos materiais sintéticos, como resistência mecânica e impermeabilidade. Ainda pode-se abordar os conteúdos de soluções e solubilidade e, por fim, propor reflexões sobre o impacto ambiental do uso de materiais sintéticos.

Essa abordagem auxilia na contextualização dos conteúdos químicos, tornando o aprendizado mais significativo e estimulando o interesse dos alunos pela relação entre a química e o cotidiano.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho, buscou-se investigar como a química pode ser ensinada a partir dos contextos socioculturais característicos da região da Grande Florianópolis, com foco no turismo embarcado e na pesca artesanal. Ao longo dos capítulos, foram apresentados os conceitos de corrosão e suas implicações no Ensino de Química, bem como a relação entre os saberes tradicionais da pesca artesanal e os conteúdos científicos abordados na educação básica.

Os objetivos propostos foram atingidos na medida em que se demonstrou que é possível explorar vários conteúdos de química por meio desses contextos, como os conceitos de oxirredução (eletroquímica), densidade, propriedades físicas e químicas dos materiais, solubilidade e química orgânica (como os polímeros).

A partir das discussões realizadas, constatou-se que é possível utilizar elementos regionais no Ensino de Química, o que pode contribuir para tornar a aprendizagem mais significativa para os estudantes da educação básica, especialmente aqueles que vivem em regiões costeiras e litorâneas. Além disso, com base nos princípios da educação química cidadã, e por meio da interlocução entre conteúdos químicos e o contexto sociocultural dos estudantes, trabalhar com elementos regionais permite que os estudantes sejam capazes de compreender os conhecimentos científicos e tomar decisões em situações determinantes para sua vida em sociedade, sendo essas decisões balizadas por critérios de eficiência de reatividade química, responsabilidade ambiental e aspectos financeiros atribuídos às técnicas empregadas e aos materiais utilizados, por exemplo.

Ademais, a pesquisa indicou que existe potencial em incorporar esses elementos no Ensino de Química para promover um ensino mais contextualizado, além de valorizar os saberes locais. Ao fazer isso, contribui não apenas para o aprendizado de conceitos científicos, mas também para a valorização cultural dos estudantes, promovendo um Ensino de Química mais contextualizado, integrador e, por consequência, significativo durante os processos de ensino e aprendizagem. No entanto, alguns desafios foram identificados, como a escassez de materiais didáticos que abordem esses temas de forma estruturada.

Dessa forma, essa perspectiva abre caminhos para futuras investigações que possam analisar, de forma específica, como a valorização cultural e a contextualização temática impactam os processos de ensino e aprendizagem.

Posto isso, tem-se como consideração para pesquisas futuras, a criação de recursos pedagógicos que facilitem essa abordagem emancipadora, de forma que auxiliem os professores na implementação desses contextos no Ensino de Química, bem como a realização de experiências didáticas que avaliem o impacto dessas abordagens na aprendizagem dos estudantes. Dessa forma, espera-se que esta pesquisa possa contribuir para a ampliação de estratégias inovadoras e significativas no Ensino de Química, fortalecendo a relação entre ciência, cultura e sociedade e, eventualmente, promover a interdisciplinaridade, especialmente quando articulada a outras áreas do conhecimento.

## REFERÊNCIAS

ALAMY. **Nylon (nylon-6,6) plastic polymer, chemical structure. Skeletal formula.** Disponível em: <https://www.alamy.com/nylon-nylon-66-plastic-polymer-chemical-structure-skeletal-formula-image216973616.html>. Acesso em: 17 maio 2025.

ARROIO, Agnaldo; HONÓRIO, Káthia Maria; WEBER, Karen C.; HOMEM-DE-MELLO, Paula; GAMBARDELLA, Maria Teresa do Prado; SILVA, Albérico Borges Ferreira da. **O show da química: motivando o interesse científico.** *Química Nova*, São Paulo, v. 29, n. 1, p. 173–178, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/qn/a/3CwfRnbFNDxqLrRfzry9Fbp/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 14 maio 2025.

ATKINS, Peter; DE PAULA, Julio. **Físico-química: fundamentos.** 10. ed. Porto Alegre: LTC, 2018.

ATKINS, Peter; JONES, Loretta. **Química Geral, vol 2.** Porto Alegre: Bookman, 2001, p.39-40.

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

BALL, David W. **Físico-química.** Volume 1. São Paulo: Cengage Learning, 2016.

BERNARDES, Luiza Cour *et al.* **A relevância dos processos de acondicionamento e armazenamento de pescados.** *ANALECTA-Centro Universitário Academia*, n. 3, v. 6, 2021. Disponível em: <https://seer.uniacademia.edu.br/index.php/ANL/article/viewFile/2735/1815>. Acesso em 10 mai. 2025.

BENNEHALLI, Basavaraju; NAGARAJA, Santhosh; BANAGAR, Ashok R.; *et al.* **Influence of suspended cenospheres on the mechanical characteristics and wear loss of natural fiber-reinforced hybrid composites: implications for biomedical applications and sustainable material management.** *RSC Advances*, v. 14, p. 33332–33344, 2024. DOI: 10.1039/d4ra06223j. Disponível em:

<https://pubs.rsc.org/en/content/articlepdf/2024/ra/d4ra06223j?page=search>. Acesso em: 14 maio 2025.

BEZERRA, Bruno Augusto da Silva; NASCIMENTO, Flávio Júnior Santos do; ROGATO, Henry Passeti; SOUZA, Lucas Gabriel Campos de. **Resistindo às forças da natureza: zincagem eletrolítica na proteção contra corrosão em ambientes costeiros**. 2023. Trabalho de conclusão de curso (Curso Técnico em Química) – Escola Técnica Estadual Benedito Storani, Jundiaí, 2023. Disponível em: <https://ric.cps.sp.gov.br/handle/123456789/16252>. Acesso em: 6 mai. 2024.

BRASIL. Lei nº 11.771, de 17 de setembro de 2008. **Dispõe sobre a Política Nacional de Turismo e dá outras providências**. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, 18 set. 2008. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2008/lei/111771.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/111771.htm). Acesso em: 2 maio 2025.

BRUICE, Paula Yurkanis. **Química orgânica**. Volume 2. 4. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006.

CALLISTER, William D.; RETHWISCH, David G. **Ciência engenharia de materiais - uma introdução**. 8ª. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

COELHO, Diana Lopes; LIMA, Sandro Martins. **AS CONTRIBUIÇÕES DA CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA**. *Anuário do Instituto de Natureza e Cultura-ANINC*, v. 03, n. 02, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufam.edu.br/index.php/ANINC/article/download/8175/5877/22929>. Acesso em 10 mai. 2025.

CUPANI, Alberto. **Filosofia da tecnologia: um convite**, 3 ed. Florianópolis : Ed. da UFSC, 2017.

DEBORDE, Jonathan *et al.* **Impact of galvanic anode dissolution on metal trace element concentrations in marine waters**. *Water, Air, & Soil Pollution*, v. 226, n. 12,

p. 1-14, 2015. Disponível em: <https://hal.archivesouvertes.fr/hal-01238547/document>  
. Acesso em: 06. mai. 2024.

DUARTE, Natália Seeger. **Redes, malhas e mãos: o processo artesanal da rede de pesca do mar ao ateliê**. 2018. 122 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Sociais) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2018. Disponível em: [https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/185828/TCC%20A5%20-%20Nat%  
c3%a1lia%20Seeger%20Duarte.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/185828/TCC%20A5%20-%20Nat%c3%a1lia%20Seeger%20Duarte.pdf?sequence=1&isAllowed=y) Acesso em: 25 mar. 2025.

EMMENDOERFER, Marcelo Luiz. **A utilização da madeira como elemento filtrante em tratamento de água**. 2013. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013. Disponível em: <https://tede.ufsc.br/teses/PGEA0479-D.pdf>. Acesso em: 6 abr. 2025.

ENGEL, Randall G.; KRIZ, George S.; LAMPMAN, Gary M.; PAVIA, Donald L. **Química orgânica experimental: técnicas de escala pequena**. 3. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

FELTRE, Ricardo. **Química**. Volume 1. 6. ed. São Paulo: Moderna, 2004.

FIGUEIREDO, Márcia Camilo; RODRIGUES, Maria Aparecida. **A abordagem CTSA na licenciatura em Química: caminhos para uma alfabetização cidadã**. *Revista Amazônica de Ensino de Ciências – ARETÉ*, Manaus, v. 7, n. 13, p. 181–192, jan./jun. 2014. Disponível em: <https://formularios.uea.edu.br/index.php/arete/article/view/113/112>. Acesso em: 11 maio 2025.

FRANCIA, Samuel Rosario. **Protección catódica – diseño de ánodos de sacrificio**. *Revista del Instituto de Investigación FIGMMG*, Lima (Perú), v. 7, n. 13, p. 37–44, 2004. ISSN 1561-0888 (impreso) / 1628-8097 (electrónico). Disponível em: [https://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/publicaciones/geologia/vol7\\_n13/pdf/a06.pdf](https://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/publicaciones/geologia/vol7_n13/pdf/a06.pdf). Acesso em: 11 jul. 2025.

FULL QUÍMICA. **Polímeros em plantas e insectos – Seda**. 26 jan. 2013. Disponível em: <https://www.fullquimica.com/2013/01/polimeros-en-plantas-e-insectos-seda.html>.

Acesso em: 17 maio 2025.

GUARAGNA, Regina Maria; GHENO, Ediane Maria; PAIXÃO, Fátima; VIEIRA, Rui Marques. **Desenvolvimento do Pensamento Crítico através da interdisciplinaridade: filosofia, ciência e arte**. p. 389-398. In: **PENSAMIENTO CRÍTICO EN IBEROAMERICA: Teoría e intervención transdisciplinar**.

HERRERA, Ana Teresa Alonso; SALAZAR, Ariel Félix Campirán (Coord.). México: Editorial Torres Asociados, 2021. Disponível em: <https://www.pensamiento-critico.com/archivos/PCebookIVsemi.pdf>, Acesso em 08. mai. 2025.

HERNÁNDEZ-CHAVARRÍA, Francisco. **SACRIFICIO METÁLICO: AGUA SALADA Y GRABADO EN ACERO INOXIDABLE, ALUMINIO O HIERRO**. Universidad de Costa Rica, Colombia, 2010. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/874/87417258006.pdf>. Acesso em: 06. mai. 2024.

JIN, Fan-Long; LI, Xiang; PARK, Soo-Jin. **Synthesis and application of epoxy resins: A review**. *Journal of Industrial and Engineering Chemistry*, v. 29, p. 1-12, abr. 2015. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/276120835\\_Synthesis\\_and\\_application\\_of\\_epoxy\\_resins\\_A\\_review](https://www.researchgate.net/publication/276120835_Synthesis_and_application_of_epoxy_resins_A_review) Acesso em 16 mai. 2025.

KFOURI, Tanes; COSTA, Rogério Santos da; FERNANDES, Renata Goulart. **SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-AMBIENTAL NA PESCA ARTESANAL: UM ESTUDO DE CASO NA PRAIA DA ARMAÇÃO- FLORIANÓPOLIS- SC - BRASIL**. *Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental*. Florianópolis, v. 6, n. 2, p. 328 - 350, jul./set. 2017. Disponível em: [https://portaldeperiodicos.animaeducacao.com.br/index.php/gestao\\_ambiental/article/view/4705/3174](https://portaldeperiodicos.animaeducacao.com.br/index.php/gestao_ambiental/article/view/4705/3174). Acesso em: 6 mai. 2024.

MARINHA DO BRASIL. DIRETORIA DE PORTOS E COSTAS. **NORMAM-202/DPC – Normas da Autoridade Marítima para Embarcações Empregadas na Navegação Interior**. Rio de Janeiro, 2023. Disponível em: <https://www.marinha.mil.br/sites/default/files/atos-normativos/dpc/normam/normam-202.pdf>. Acesso em: 2 maio 2025.

**MARTINS**, Heloísa Helena T. de Souza. **Metodologia qualitativa de pesquisa**. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 30, n. 2, p. 289–300, maio/ago. 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/4jbGxKMDjKq79VqwQ6t6Ppp/>. Acesso em: 10 jul. 2025.

MENDONÇA, Yasmin Carriço de. **INFLUÊNCIA DA ADIÇÃO DE SILÍCIO NA RESISTÊNCIA À CORROSÃO DA LIGA Al-Zn-In PARA APLICAÇÃO DE ANODOS DE SACRIFÍCIO EM SISTEMAS OFFSHORE**. Orientador: Prof. Dr. André Gustavo de Sousa Galdino, 2021. 64 f. TCC (Graduação) - Curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, Vitória, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ifes.edu.br/handle/123456789/1297>. Acesso em 06. mai. 2024.

NEVES, Luiz Seixas das; FARIAS, Robson Fernandes de. **História da Química: um livro-texto para a graduação**. 2ª ed. Campinas, SP: Editora Átomo, 2011.

NOGUEIRA, Keysy. S. C; GOES, Luciane Fernandes de; FERNANDEZ, Carmen. O estado da arte sobre o ensino de reações redox nos principais eventos na área de educação no Brasil. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 16, n. 3, p. 410-434, 2017. Disponível em: [http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen16/REEC\\_16\\_3\\_1\\_ex1106.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen16/REEC_16_3_1_ex1106.pdf). Acesso em: 11 mai. 2025.

OLIVEIRA, Maurício. **Floripa 350 anos**. Editora Expressão, 2023.

RODRIGUES, Guilherme da Silva. **Corrosão: Proteção Catódica com Ânodo de Sacrifício**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Mecânica) – Faculdade Anhanguera Rio Grande, Rio Grande, 2022. Orientadora: Ana Oliveira.

Disponível em:  
[https://repositorio.pgsscogna.com.br/bitstream/123456789/60128/1/GUILHERME\\_R\\_ODRIGUES.pdf](https://repositorio.pgsscogna.com.br/bitstream/123456789/60128/1/GUILHERME_R_ODRIGUES.pdf). Acesso em: 6 mai. 2024.

RAIMUNDO, Milene Gonçalves Massaro; MACHADO, Thais Moron. **Pescado é Saúde: salga, secagem e defumação**. RAIMUNDO, Milene Gonçalves Massaro; MACHADO, Thais Moron (*orgs*). FILHO, José Valverde Machado (*coord*) - São Paulo - Coordenadoria de Desenvolvimento dos Agronegócios, 2017. Disponível em:  
[https://codeagro.agricultura.sp.gov.br/uploads/publicacoesCesans/pescadoesaude\\_salgasecagemedefumacao.pdf](https://codeagro.agricultura.sp.gov.br/uploads/publicacoesCesans/pescadoesaude_salgasecagemedefumacao.pdf). Acesso em 11 mai. 2025.

RUSSELL, John B. **Química geral: volume 2**. São Paulo: Pearson Universidades, 2000.

SANTA CATARINA. **Símbolo de Santa Catarina, Ponte Hercílio Luz completa três anos de reabertura à população**. Agência de Notícias SECOM, 30 dez. 2022. Disponível em:  
<https://estado.sc.gov.br/noticias/simbolo-de-santa-catarina-ponte-hercilio-luz-completa-tres-anos-de-reabertura-a-populacao/>. Acesso em: 17 maio 2025.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. **A Química e a formação para a cidadania**. *Educação Química*, Ciudad de México, v. 22, n. 4, out. 2011. Disponível em:  
[https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0187-893X2011000400004](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-893X2011000400004). Acesso em: 1 abr. 2025.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. **Educação em Química: compromisso com a cidadania**. 4. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2010.

SCHEFFER, Elizabeth Weinhardt Oliveira. **Química: ciência e disciplina curricular, uma abordagem histórica**. 1997. Dissertação (Mestrado em Química) – Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 1997. Disponível em:  
[https://ri.uepg.br/riuepg/bitstream/handle/123456789/919/DISSERTA%C3%87%C3%83O\\_ElizabethWeinhardtOliveiraScheffer.pdf?sequence=1](https://ri.uepg.br/riuepg/bitstream/handle/123456789/919/DISSERTA%C3%87%C3%83O_ElizabethWeinhardtOliveiraScheffer.pdf?sequence=1). Acesso em: 1 abr. 2025.

SILVA, Anelino Francisco da. **Pesca artesanal: seu significado cultural**. *Ateliê Geográfico*, Goiânia, v. 3, n. 1, p. 142–159, abr. 2009. Disponível em:

<https://revistas.ufg.br/atelie/article/download/6259/4739/23362>. Acesso em: 6 abr. 2025.

SILVA, Jardel Freire. **ESTUDO SOBRE PROTEÇÃO CONTRA CORROSÃO DO METAL EM AMBIENTE SALINA**. Orientador: Manoel Reginaldo Fernandes. 2020. 40 f. Monografia (Graduação) - Curso de Ciência e Tecnologia, Universidade Federal Rural do Semi-árido, Rio Grande do Norte, Mossoró, 2020. Disponível em: [https://repositorio.ufersa.edu.br/bitstream/prefix/6935/1/JardelFS\\_MONO.pdf](https://repositorio.ufersa.edu.br/bitstream/prefix/6935/1/JardelFS_MONO.pdf). Acesso em: 06. mai. 2024.

SILVA, Marcela Lélis; DUARTE, Madrith Sthel Costa; CARVALHO, Gilson Lemos de. **Tratamento Anticorrosivo da Superfície Interna em Tanques de Armazenamento de Derivados do Petróleo com Resina Epóxi**. Revista Científica Semana Acadêmica, Fortaleza, v. 1, n. 85, p. 1-15, 1 jul. 2016. Disponível em: <https://semanaacademica.org.br/artigo/tratamento-anticorrosivo-da-superficie-interna-em-tanques-de-armazenamento-de-derivados-do>. Acesso em: 2 abr. 2025.

SOUSA, José Antonio de; IBIAPINA, Bruna Rafaela Silva. **Contextualização no Ensino de Química e suas influências para a formação da cidadania**. *Revista de Iniciação Científica*, v. 9, n. 1, p. 1-14, 2023. Disponível em: <https://ojs.ifes.edu.br/index.php/ric/article/view/1510/982>. Acesso em: 5 mai. 2024.

VANIN, José Atílio. **Alquimistas e químicos: o passado, o presente e o futuro**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2005.

YIN, Robert Kuo-zuir. **Estudo de Caso: Planejamentos e Métodos**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

ZAMPIERI, Sergio. **Ponte pênsil para acessar a Prainha da Lagoa**. TripAdvisor, nov. 2015. Disponível em: [https://www.tripadvisor.com.br/LocationPhotoDirectLink-g303576-d8521386-i159345419-Prainha\\_da\\_Barra\\_da\\_Lagoa-Florianopolis\\_State\\_of\\_Santa\\_Catarina.html](https://www.tripadvisor.com.br/LocationPhotoDirectLink-g303576-d8521386-i159345419-Prainha_da_Barra_da_Lagoa-Florianopolis_State_of_Santa_Catarina.html). Acesso em: 17 maio 2025.