

Análise da contextualização do conteúdo Eletroquímica em Livros Didáticos aprovados no PNLD/2018

Contextual analysis of electrochemistry content in Textbooks approved in PNLD/2018

Esthefany Guedes Coitim
Sidilene Aquino de Farias

73

Resumo: Este estudo teve como objetivo analisar a contextualização do conteúdo Eletroquímica nos livros didáticos de Química, aprovados no Programa Nacional do Livro Didático em 2018 (PNLD/2018). Adotou-se a Pesquisa Qualitativa na análise dos livros didáticos de seis coleções aprovadas no PNLD/2018, sendo elaborados dois protocolos: (1) caracterização geral e (2) contextualização dos conteúdos de Eletroquímica. Na organização e análise dos dados utilizou-se o método de Análise de Conteúdo. Observou-se que os Livros Didáticos de Química (LDQs) são organizados em unidades e/ou capítulos, tendo na apresentação inicial do conteúdo Eletroquímica, alguns elementos como: temáticas iniciais; ilustrações e questionamentos; objetivos da aprendizagem. Em relação a contextualização, os resultados mostraram que todos os LDQs apresentaram temáticas relacionadas a diversos contextos, como ambiental, social, político e econômico, porém apenas três LDQs retomam essas temáticas no decorrer da unidade e/ou capítulo, sendo estas problematizadas. Uma categoria adotada em apenas dois LDQs foi a contextualização histórica. Diante disso, dos seis LDQs somente três apresentam-se contextualizados, visto que alguns LDQs não retomam a temática inicial, utilizam vários temas como exemplos, ou somente retomam a temática ao fim dos capítulos sem fazer relação com os conceitos químicos, que prejudica a significação dos conteúdos.

Palavras-chave: Contextualização; Ensino de Química; Eletroquímica; Livro Didático; PNLD.

Abstract: This study aimed to analyze the context of Electrochemistry content in Chemistry textbooks, approved in the National Textbook Program in 2018 (PNLD/2018). Qualitative Research was adopted in the analysis of textbooks from six collections approved in the PNLD/2018, with two protocols being elaborated: (1) general characterization; and (2) contextualization of Electrochemistry contents. In organizing and analyzing the data, the Content Analysis method was used. It was observed that the Chemistry Textbooks (LDQs) are organized in units and/or chapters, having in the initial presentation of the Electrochemistry content, some elements such as: initial themes; illustrations and questions; learning objectives. Regarding contextualization, the results showed that all LDQs presented themes related to different contexts, such as environmental, social, political and economic, but only three LDQs return to these themes throughout the unit and/or chapter, which are problematized. A category adopted in only two LDQs was historical contextualization. In view of this, of the six LDQs, only three are contextualized, since some LDQs do not return to the initial theme, use several themes as examples, or only return to the theme at the end of the chapters, not relating it to chemical concepts, which impairs the meaning of the contents.

Keywords: Contextualization; Chemistry teaching; Electrochemistry; Textbook; PNLD.



Introdução

O processo de ensino e aprendizagem em Química apresenta muitas dificuldades em dar sentido e significado para essa ciência no dia a dia dos estudantes (Santos; Mortimer, 1999). Nesse sentido, o livro didático pode servir como uma ferramenta que auxilia o professor nessa relação. A partir dessa preocupação, esse estudo mostra uma análise da contextualização do conteúdo Eletroquímica, em Livros Didáticos de Química (LDQs) aprovados no Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) de 2018.

A contextualização de conteúdos escolares tem sido um tema frequente, tanto nas políticas educacionais relacionadas ao currículo, como na pesquisa científica. Todavia, pesquisas na área de Ensino de ciências apontam compreensões equivocadas sobre essa forma de tratamento do conteúdo escolar, que pode assumir configurações mais profundas como princípio norteador e organizador do currículo (Wartha; Alário, 2005; Wartha; Silva; Bejarano, 2013; Silva; Marcondes, 2014).

O livro didático é um recurso que levanta grandes debates por parte dos profissionais da Educação. Enfatiza-se que o livro com conteúdo contextualizado pode ajudar o professor no preparo de suas aulas e ajudar também os estudantes diante de diversos aspectos que influenciam a aprendizagem, por exemplo, dar significado ao conteúdo e motivar. A partir desse argumento, destaca-se que é importante uma abordagem mais profunda, para além da exemplificação, que identifique as relações de conteúdos químicos com aspectos econômicos, políticos, sociais, culturais e ambientais.

O conteúdo Eletroquímica possibilita a abordagem de diversas temáticas, exemplos: lixo eletrônico, que pode ser trabalhado como fazer o descarte correto das pilhas e baterias. Além disso, pode ser ensinado a maneira correta de reciclar o lixo eletrônico. Segundo Sanjuan *et al.* (2009) e Fragal *et al.* (2011), esse conteúdo químico é difícil de ensinar, e principalmente, de aprender. Os estudantes apresentam dificuldades em aprender sobre oxidação, redução, eletrólise e sobre as reações de oxirredução e eles dizem não gostarem, porque não entendem; e, por conseguinte, não há uma motivação para aprenderem.



Diante dessas questões, este trabalho buscou responder a seguinte questão norteadora: “Como está sendo abordada a contextualização do conteúdo Eletroquímica, nos Livros Didáticos de Química, aprovados no Programa Nacional do Livro Didático em 2018?”.

Livro Didático e Conhecimento Científico: situando a Eletroquímica

O Livro Didático (LD) é um recurso importante para o ensino-aprendizagem, considerando que nele é realizada a organização dos conceitos, conteúdos e metodologias educacionais (Lajolo, 1996). Destaca-se, ainda, que o LD tem grande influência na preparação de aulas de professores, visto que alguns professores têm acesso somente a esse recurso para utilizarem nas preparações de suas aulas (Whartha; Alário, 2005).

O LD assume quatro funções essenciais que podem variar com a cultura, época, disciplinas, níveis de ensino, métodos e formas de utilização, como: referencial; instrumental; ideológica e cultural; e documental (Choppin, 2004). Entende-se a importância desse recurso, pois o LD configura como um material que leva, em suas páginas, conhecimentos adquiridos pela humanidade e proporciona informações, tanto verbais como não verbais. E ainda, contém teorias educacionais, científicas, culturais e históricas, isso contribui para uma educação científica.

Diante disso, a contextualização configura como o meio de possibilitar o estudante uma educação voltada para a cidadania, que promova a aprendizagem significativa dos conteúdos; e, com isso, possibilite estreitar a relação entre conceitos e contextos, a fim de ensinar para a formação do cidadão crítico (Marcondes; Silva, 2014).

Whartha e Alário (2005) definem a “contextualização” como uma postura que o professor precisa ter, quando estiver frente ao ensino. Contextualizar é construir significados que não são neutros, é envolver em sua síntese o cotidiano, construindo entendimento e levando a compreensão dos problemas e hipóteses em torno social e cultural; facilitando, enfim, para que o estudante possa conhecer e fazer descobertas sobre o mundo e sociedade (Borges; Luz Júnior, 2019).



A partir de pesquisas que buscam a compreensão dos professores sobre contextualização, destacam-se três perspectivas no ensino de Ciências (Marcondes, Silva, 2014):

- **contextualização como exemplificação** ocorre quando a informação do cotidiano, a qual é definida como compreensão de situações problemáticas do cotidiano do estudante, contempla a aplicação de conteúdos científicos em situações do dia a dia do estudante, dando ênfase em informações e não em competências, atitudes ou valores;
- **contextualização como entendimento crítico** de questões científicas e tecnológicas relevantes, que afetam a sociedade, sendo interligada com as questões CTS, e que propõe abordagem de temas de interesse pessoal, favorecendo o desenvolvimento de atitudes e valores, e preparando os estudantes para um mundo tecnológico, em que possam ser cidadãos críticos e capazes de tomarem decisões na sociedade;
- **contextualização na transformação da realidade social** dá ênfase no entendimento crítico dos aspectos sociais e culturais, ligados à ciência e tecnologia, ou seja, a inserção da prática social no ensino com objetivo na transformação.

Em outra perspectiva, González (2004) propõe três dimensões para contextualização: 1) contextualização histórica - mostra como e porque surgem as ideias e teorias da ciência apresentadas no estudo dos cientistas daquela época; 2) contextualização metodológica - os conceitos não devem ser postos como fins em si mesmos, pois sofreram influências de conhecimentos das várias áreas do conhecimento humano; e 3) contextualização socioambiental - modo de ver a interação da ciência com o mundo.

Além disso, ensinar os estudantes sobre a construção da história da ciência é imprescindível, porque pode mostrar a eles que a ciência foi construída por várias pessoas e melhorada a cada nova pesquisa realizada. Além disso, é importante utilizar da contextualização ao ensinar aos estudantes sobre história da ciência para motivá-los a se interessarem por algo histórico já



ocorrido. Dessa feita, os estudantes percebem que a ciência que hoje eles conhecem foi construída e pode ser mudada para melhor a cada pesquisa nova realizada (Pretto, Goldschmidt, Richter, 2023).

Assim, enfatiza-se a Eletroquímica como um conjunto de princípios, teorias e conceitos que buscam interpretar a teoria química, relacionando-a com uma diversidade de fenômenos cotidianos. Estuda a relação da eletricidade com as reações químicas, envolvendo reações de oxirredução também conhecidas como reações redox. De modo geral, a Eletroquímica estuda a transformação de energia Química em energia elétrica, ou a transformação da energia elétrica em energia química (Brown; Lemay Júnior; Bursten, 2005).

Estudos mostram que os estudantes enfrentam diversas dificuldades de compreensão no campo da Eletroquímica, principalmente devido à natureza abstrata dos conceitos e à complexidade das interações entre os fenômenos microscópicos e macroscópicos (Ferreira; Gonçalves; Salgado, 2021; Vieira *et. al*, 2021; Medeiros; Silva Júnior, 2021; Venturi *et. al*, 2021; Jesus; Matsumoto, 2022; Baio, 2024). Dentre as principais ideias e conceitos, que frequentemente causam dificuldade, estão: oxidação e redução - ideia de que o agente oxidante é reduzido e o agente redutor é oxidado gera confusão, já que essas definições são opostas ao que parece intuitivo; reações de oxirredução e balanceamento – o conceito de estado de oxidação e a identificação dos números de oxidação para cada elemento também geram confusão nos estudantes; potencial de eletrodo e potenciais-padrão - os estudantes tendem a confundir a interpretação dos sinais (+/-) dos potenciais de eletrodo e suas implicações sobre o comportamento das espécies; dentre outras.

Desenho Metodológico

Este estudo é de cunho qualitativo, pois se busca a compreensão e interpretação dos dados, assim como uma leitura minuciosa e objetiva dos LDQs. Os dados foram coletados em 6 (seis) livros didáticos de Química, da 2ª série do Ensino Médio e mais 1 livro da coleção LDQ3 da 1ª série do Ensino Médio, aprovados no PNLD/2018 (Quadro 1).



Quadro 1. Livros didáticos de Química aprovados no PNLD/2018 utilizados para coleta de dados.

Coleções	Código	Editora	Autor
Ser Protagonista – Química	LQD1	SM	Bruni <i>et. al</i> (2016)
Química	LQD2	Scipione	Mortimer; Machado (2016)
Química	LQD3	Ática	Fonseca (2016)
Vivá – Química	LQD4	Positivo	Tissoni (2016)
Química	LQD5	Moderna	Ciscato <i>et. al</i> (2016)
Química Cidadã	LQD6	AJS	Castro (2016)

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Foram elaborados protocolos para nortear a observação nas unidades e/ou capítulos de Eletroquímica: primeiro protocolo - **caracterização geral** do livro foi realizada considerando os seguintes critérios como: identificação, forma de apresentação do conteúdo, apresentação inicial, desenvolvimento do conteúdo, aplicação e integração, pautando-se em Gerard e Roegiers (1998); segundo protocolo – **contextualização do conteúdo Eletroquímica**, em que tomou-se como base o trabalho de Leite (2020), sendo elaboradas as seguintes categorias: contextos social, ambiental, histórico e cultural; segundo os critérios identificação, apresentação inicial, desenvolvimento do conteúdo, aplicação e integração (Quadro 2).

Quadro 2. Protocolo de caracterização geral dos LDQs aprovados no PNLD/2018 e de contextualização do conteúdo Eletroquímica.

Caracterização Geral	
CrITÉRIOS	Descrição
Identificação	Identificação do LDQ e codificação.
Forma de apresentação de conteúdo	Verificação do conteúdo de eletroquímica no LD.
Apresentação inicial	Visa verificar elementos como temática, conhecimento prévio do estudante, objetivos de estudo e explicitação do conteúdo a ser estudado.
Contextualização do Conteúdo Eletroquímica	
CrITÉRIOS	Descrição
Identificação	Identifica a contextualização da eletroquímica nos LDQs quanto aos contextos: social, ambiental, histórico e cultural.
Apresentação inicial	Busca verificar se a temática inicial é de relevância social e com qual contexto está relacionada/ problematizada.



Desenvolvimento do conteúdo	Analisa se ocorre a retomada da temática, tendo em vista o uso de metáforas e analogias, e questões críticas sobre os contextos.
Aplicação	Verifica se as atividades abordam a temática inicial com criticidade e se abordam os contextos social, ambiental, econômico, política possibilitam análise crítica.
Integração	Verifica a retomada da temática inicial por atividades que buscam integrar os conhecimentos de forma crítica sobre questões ambientais, sociais, política, econômica.

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Para análise dos dados obtidos nos LDQs, utilizou-se a Análise de Conteúdo (AC), que consiste em descrever e interpretar os textos, possibilitando a reinterpretação dos dados, para ter uma compreensão mais detalhada que vai além de uma mera leitura (Moraes, 1999). A AC foi desenvolvida em três fases: 1) Pré-análise; 2) exploração do material; e 3) tratamento dos dados, inferência e interpretação (Gil, 2008).

Resultados e Discussão

Organizou-se os resultados a partir de aspectos gerais, relativos à estruturação das Unidades/Capítulos de Eletroquímica nos LDQs e a contextualização desse conteúdo, considerando as temáticas, ilustrações e atividades, relacionadas com os contextos cultural, tecnológico, social, político, ambiental e econômico. Por fim, apresenta-se uma síntese da análise evidenciando, comparando e refletindo sobre os principais aspectos apresentados.

Aspectos Gerais da Organização do Conteúdo Eletroquímica nos LDQs

As seis coleções de LDQs, aprovadas no PNLD/2018, apresentam o conteúdo de Eletroquímica em capítulos nos LDQ2, LDQ5 e LDQ6 e em unidades com capítulos nos LDQ1, LDQ3 e LDQ4 (Quadro 3), presentes no volume 2 de cada coleção. Destaca-se que na coleção do LDQ3, no Capítulo 11 do volume 1, consta o conteúdo metais e oxirredução, organizado a partir da



temática “Chuva Ácida”, que pode contribuir na construção de conhecimentos prévios para aprender Eletroquímica.

Quadro 3. Organização do conteúdo Eletroquímica nas obras aprovadas no PNLD/2018.

Coleção	Organização	Títulos
LDQ1	Unidade e capítulos	Transformação da matéria e energia elétrica Capítulo 10 – Número de oxidação e balanceamento de reações Capítulo 11 – Oxidação em metais: produção de energia e corrosão Capítulo 12 – Eletrólise: energia elétrica gerando transformações Químicas.
LDQ2	Capítulo	Capítulo 5 – Movimento de elétrons: uma introdução ao estudo da eletroquímica
LDQ3	Unidade e capítulos	Lixo eletrônico Capítulo 10 – Pilhas e Baterias Capítulo 11 – Eletrólise
LDQ4	Unidade e capítulos	Reação Química e eletricidade Capítulo 10 – Pilhas e baterias Capítulo 11- Transformação química por ação da eletricidade e cálculos eletroquímicos.
LDQ5	Capítulo	Capítulo 3 – As transformações químicas e a energia elétrica.
LDQ6	Capítulo	Capítulo 5 – Oxirredução eletroquímica.

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Buscou-se entender e analisar o conteúdo Eletroquímica, tendo em vista que o LD é mais uma ferramenta pedagógica que auxilia o professor no planejamento e execução das suas aulas (Santos, 2006). Nesse sentido, as unidades e capítulos foram analisadas considerando a **apresentação inicial do conhecimento**. Assim, foram contemplados elementos de apresentação do conteúdo que podem contribuir para o trabalho pedagógico do professor, como: temáticas; ilustrações e questionamentos; motivação para aprender; comunicação do assunto; e objetivos da aprendizagem (Quadro 4).

Quadro 4. Características da apresentação inicial do conteúdo Eletroquímica nas unidades e capítulos dos LDQs aprovados no PNLD/2018.

Características observadas	Livros Didáticos de Química Aprovados no PLND/2018					
	LDQ1	LDQ2	LDQ3	LDQ4	LDQ5	LDQ6
Temáticas iniciais	☒	☐	☒	☒	☒	☒
Ilustrações e questionamentos	☒	☒	☒	☒	☒	☒
Motivação para aprender	☒	☒	☐	☐	☐	☒
Comunicação do assunto	☒	☒	☐	☒	☒	☒
Objetivos da aprendizagem	☒	☐	☐	☐	☐	☐

Legenda: ☒: contempla; ☐: não contempla; ☒: contempla parcialmente.

Fonte: Elaborado pelas autoras.

A utilização de **temáticas** na apresentação inicial do conteúdo Eletroquímica, foi observada em cinco dos seis LDQs. Conforme sinalizado no



Quadro 5, os LDQ1, LDQ3, LDQ4, LDQ5 e LDQ6 fazem uma apresentação inicial a partir de várias temáticas, que estão resumidas no Quadro 5.

Quadro 5. Temáticas iniciais frequentes nas unidades e/ou capítulos de Eletroquímica dos LDQ aprovados no PNLD/2018.

Livro Didático	Temáticas
LDQ1	Carros elétricos.
LDQ2	Apresenta um exemplo de uma siderúrgica que transforma o minério de ferro em ferro metálico, porém não tem nenhuma temática inicial.
LDQ3	Lixo eletrônico.
LDQ4	Galvanização.
LDQ5	Descoberta das pilhas e produção de alumínio por eletrólise.
LDQ6	Metais, sociedade e ambiente.

Fonte: Elaborado pelas autoras.

A temática **“carros elétricos”**, presente no LDQ1, pode ajudar o professor a contextualizar sobre energia renovável ou sobre pilhas e baterias mais eficientes. Apesar de ser uma alternativa de fonte de energia limpa, essa tecnologia é recente e não é vista no dia a dia da maioria dos estudantes, porque ainda não são vistos carros elétricos frequentemente no cotidiano (Jesus; Matsumoto, 2022; Baio, 2024).

Também é possível relacionar a temática com os conteúdos de Eletroquímica, discutir e refletir com os estudantes sobre a relação da sociedade e meio ambiente, explicar as reações de oxirredução que ocorrem nos carros elétricos, entre outros tipos de contextos que poderiam ser trabalhados a partir da temática. Outro exemplo é a temática lixo eletrônico, presente no LDQ3, possibilita trabalhar questões ambientais relacionadas ao consumo excessivo de eletrônicos, o tratamento do lixo eletrônico, presença de metais pesados nas pilhas e baterias, etc. (Santos *et. al*, 2018; Medeiros; Silva Júnior, 2021).

No LDQ5, a temática sobre a descoberta das pilhas e produção de alumínio por eletrólise é uma ótima oportunidade para se trabalhar a contextualização histórica, mostrando a construção do conhecimento da Eletroquímica, bem como mostrar as contribuições dos cientistas para a sociedade e a importância da Química para a vida. Relacionar os conteúdos científicos com temáticas pode contribuir para dar sentido e significado ao

conhecimento escolar, aproximando a ciência do cotidiano do estudante como uma forma de entender e interpretar a realidade (Santos; Mortimer, 1999). Isso corrobora com demandas presentes em documentos oficiais, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e com os Temas Contemporâneos Transversais (Brasil, 2018).

Uma segunda característica observada, foram as “**ilustrações e questionamentos**” (Figura 1) apresentados no início da unidade e/ou capítulo, sendo estes presentes em todos os LDQs.

Figura 1. Exemplos de ilustrações (LDQ2) e questionamentos (LDQ3) apresentados nas páginas iniciais das unidades/capítulos que abordam o conteúdo Eletroquímica nos LDQs aprovados no PLND/2018.



Fonte: Mortimer e Machado (2016, p. 193; 237).

As **ilustrações** são importantes na promoção de abordagens interdisciplinares e contextualizadas, ajudam na explicação e exemplificação da aplicação do conhecimento científico, apresentado várias funções no LD, como despertar o interesse dos estudantes, mostrar a aplicação dos conhecimentos científicos, problematizar a temática inicial, entre outras (Martins *et. al*, 2003). Já os **questionamentos** são essenciais na construção do conhecimento, pois todo conhecimento é construído a partir de uma pergunta e podem ser feitos de uma maneira eficiente, e assim: estimular a reflexão, relacionar os conceitos, iniciar ou retomar uma discussão, iniciar um problema, aumentar a interação e participação dos estudantes, provocar mudanças e melhorar percepções (Jesus, 2018).

A terceira característica observada nos LDQs, foi a possibilidade de promoção da **motivação para aprender** (Quadro 4), presente nos LQD1, LQD2 e LQD6. O LDQ2, por exemplo, destaca inúmeras situações que envolvem o conteúdo Eletroquímica, tendo como finalidade instigar o estudante a querer aprender e aproximar o conhecimento químico do cotidiano. A

motivação está relacionada ao contexto dos estudantes, quando se mostra a importância de aprender o conteúdo aos estudantes é possível despertar a motivação, pois segundo Moraes (2007), a motivação está relacionada as necessidades dos estudantes.

Também considerada de suma importância, a característica **comunicação do assunto** que será estudado, em que se entende ser imprescindível o estudante tomar ciência sobre o que vai ser preciso estudar. Nessa perspectiva, destaca-se que a comunicação direcionará o estudante a se organizar e criar estratégias para aprender. Assim, observou-se que somente o LDQ3 não faz a comunicação do assunto.

Por fim, ressalta-se a importância de apresentar os objetivos de aprendizagem, tanto no início de uma aula, como na apresentação de um conteúdo no LD. A esse respeito, verificou-se que somente o LDQ1 apresenta os objetivos de aprendizagem (Figura 2).

Figura 2. Exemplo de trecho que demonstra os objetivos da aprendizagem que será abordado no conteúdo de Eletroquímica no LDQ1 (volume 2, p. 184).

Neste capítulo, você vai saber como reconhecer reações de oxirredução, balancear as equações que as representam e investigar alguns exemplos delas em seu dia a dia.

Fonte: Bruni et. al. (2016, p. 184).

Definir os objetivos de aprendizagem na apresentação do LD permite estruturar, de forma consciente, o processo educacional, e abre oportunidades de mudanças dos pensamentos, condutas e ações (Ferraz; Belhot, 2010).

Análise de Elementos que Evidenciam a Contextualização do Conteúdo Eletroquímica

Na análise dos elementos que evidenciam a contextualização do conteúdo Eletroquímica nos LDQs aprovados no PNLD/2018, foram elaboradas as seguintes categorias: (1) **Temática relacionada à contextos** - cultural, tecnológico, social, político, ambiental e econômico – constituída das subcategorias *Ilustrações* e *Atividades*; (2) **Retomada da temática no decorrer da unidade/capítulo**; (3) **Problematização da temática**; (4)



Temáticas relacionadas com a Eletroquímica; (5) Contextualização Histórica (Quadro 6).

Quadro 6. Categorias que evidenciam a contextualização do conteúdo de Eletroquímica nos LDQs aprovados no PNLD/2018.

Categorias	Livros Didáticos de Química Aprovados no PNLD/2018					
	LDQ1	LDQ2	LDQ3	LDQ4	LDQ5	LDQ6
Temática relacionada à contextos.	☒	☒	☒	☒	☒	☒
Retomada da temática no decorrer da unidade/capítulo.	☐	☐	☒	☒	☒	☒
Problematização da temática.	☒	☒	☒	☒	☒	☒
Temáticas relacionadas à Eletroquímica.	☐	☒	☐	☒	☒	☒
Contextualização histórica.	☐	☐	☐	☒	☒	☐

Legenda: ☒: contempla; ☐: não contempla; ☒: contempla parcialmente.

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Todos os LDQs contemplam essa categoria **temática relacionada à contextos**. No LDQ1, a temática inicial é relacionada aos contextos social e tecnológico, trazendo o tema inicial carros elétricos, e no decorrer dos capítulos foram observados outros temas: drones interligados ao desenvolvimento de pilhas e baterias mais leves e eficientes; e lixo eletrônico poluição ambiental. Vale salientar que o LDQ2 não apresenta uma temática inicial, mas no início do capítulo tem um texto sobre pilhas e baterias relacionados aos contextos social e ambiental, que faz com que o leitor reflita sobre a composição, constituição, fabricação e, se há riscos do descarte inadequado das pilhas e baterias no meio ambiente (Figura 3).

Figura 3. Exemplo de trecho que demonstra os contextos: social e ambiental (LDQ2).

A pilha é um artefato tecnológico de grande impacto em nossa sociedade. O uso de pilhas e/ou baterias para suprir de eletricidade aparelhos de pequeno e médio porte já é tão corriqueiro que raramente paramos para pensar em como são fabricadas, de que são constituídas, como funcionam e se há riscos de contaminação ou agressão ao ambiente quando descartadas.

Fonte: Mortimer e Machado (2016, p. 196).

Ainda nessa primeira categoria, foram elaboradas duas subcategorias *Ilustração* e *Atividades*. Na análise, observou-se que todos os LDQs apresentam alguma ilustração que possibilitam reflexões críticas sobre os contextos apresentados. No LDQ3, o lixo eletrônico está relacionado aos contextos sociais e ambientais: conflitos armados que envolvem a mineração de Coltan. Essa temática é diferente da temática inicial: Lixo eletrônico, mas também se relaciona aos contextos sociais e ambientais. Outro exemplo, tem-



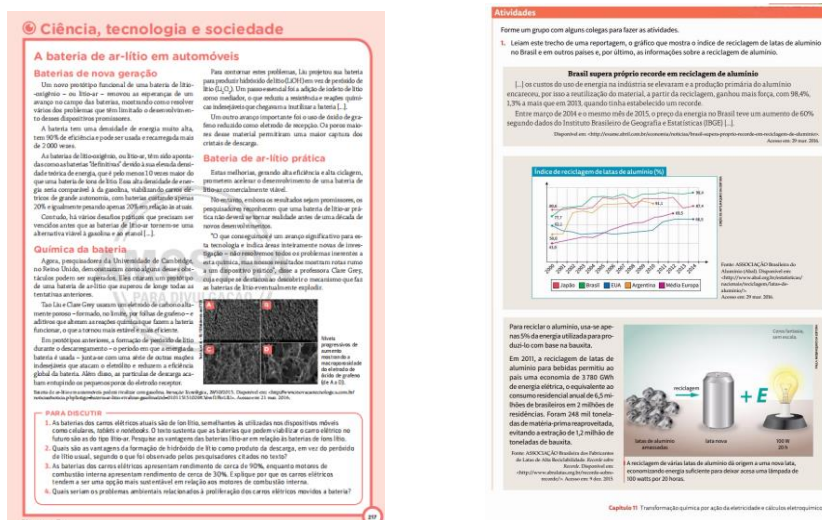
se o LDQ4 apresenta como temática inicial da unidade, a Galvanização, relacionando ao contexto cultural ao ilustrar com uma escultura galvanizada nos Estados Unidos.

Defende-se que as Ilustrações podem possibilitar uma análise crítica e reflexiva em relação as questões sociais, políticas, econômicas, tecnológicas e ambientais, por meio da visualização dos principais problemas do cotidiano (Martins *et al.*, 2003). Nesse sentido, as ilustrações podem ajudar o professor a contextualizar os conteúdos, mostrando os problemas para que os estudantes reflitam sobre o cotidiano e pensem por meio dos conceitos científicos em soluções para resolvê-los.

Em relação a subcategoria **Atividades**, foi verificado que os LDQ1, LDQ3, LDQ4, LDQ5 e LDQ6 relacionam com a temática, mas os LDQ1 e LDQ2 apresentam parcialmente essa subcategoria. O LDQ1 apresenta **Atividades** que retomam os exemplos destacados no capítulo, de maneira parcial, pois os exemplos não têm relação com a temática inicial. Além disso, a temática inicial carros elétricos somente é retomada nas últimas páginas dos capítulos 11 e 12. A retomada do tema no capítulo 11 é sobre a bateria de ar-lítio em automóveis, explicando a aplicação da bateria de ar-lítio, promovendo o pensamento crítico e reflexivo sobre os aspectos tecnológicos, sociais e ambientais por meio de 4 perguntas (Figura 4a). Vale mencionar que os conceitos em Eletroquímica não são explicados nem relacionados por meio dessa retomada da temática inicial, assim, não chega a ser uma contextualização e, sim apenas uma textualização (Leite, 2020).

No LDQ4, aparecem **Atividades** sobre a temática, ocorrendo a intercalação entre texto e questões (Figura 4b), que podem promover análise crítica sobre a reciclagem do alumínio no Brasil e em outros países, além de informar ao estudante a importância da reciclagem para economizar energia.

Figura 4. (a) Atividades que abordam o tema sobre a bateria de ar-lítio em automóveis (LDQ1 p. 217); (b) Atividades que abordam o tema reciclagem de alumínio (LDQ4, p. 281).



Fonte: Bruni et al. (2021, p. 217); Tissoni (2021, p. 281).

É importante enfatizar possibilidades que os LDQs apresentam contextualização numa perspectiva que possibilite a transformação da realidade social. Isso corrobora com entendimentos apresentados por Marcondes e Silva (2014).

A categoria **Retomada da Temática Inicial** está contemplada nos LDQ4, LDQ5 e LDQ6, enquanto no LDQ3 tem-se a retomada da temática de forma parcial. Todavia, os LDQ1 e LDQ2 não contemplam a categoria. Ressalta-se a importância de ocorrer a retomada da temática inicial, durante a apresentação do conteúdo para que o livro de fato seja contextualizado. Nesse sentido, é preciso trabalhar a temática inicial ensinando os conceitos da Eletroquímica que estão relacionados ao tema, com intuito de dar significação aos conteúdos e aos fenômenos que ocorrem no dia a dia (Marcondes; Silva, 2014; Vieira et. al, 2021).

Outra categoria que faz parte da análise é a **problematização da temática**, em que se identificou problematização das temáticas iniciais, com exceção do LDQ2, que faz essa problematização de forma parcial por não apresentar uma temática inicial. Porém, apresenta um texto sobre pilhas e baterias que problematiza a partir de questionamentos sobre a composição e funcionamento das pilhas e baterias e se o descarte inadequado pode causar risco de contaminação ao meio ambiente (Figura 5).



Figura 5. Exemplo de problematização do tema pilhas e baterias relaciona com os conteúdos do capítulo de Eletroquímica do (LDQ2).



Fonte: Mortimer; Machado (2016, p. 194).

No LDQ4 a temática inicial, Galvanização é problematizada durante o capítulo com várias perguntas como: *Em que consiste a galvanização?* Observou-se também a problematização da temática no capítulo pilhas e baterias, com a seguinte pergunta: *Qual é a importância de manter a concentração desses metais dentro de certos limites como forma de preservação da vida?* (p. 218). A temática no LDQ6 é problematizada quando pergunta ao leitor as seguintes perguntas: *Que propriedades os metais têm em comum? Por que eles apresentam tais propriedades?* (p. 189).

Cabe ressaltar a importância de haver um problema a ser resolvido durante o processo de ensino-aprendizagem. Segundo Carvalho (2013) todo conhecimento é o resultado de uma questão problema. Porquanto, esse problema a ser resolvido pelos estudantes deve estar dentro da cultura social dos estudantes, para que seja interessante de tal forma, interesse na busca de soluções. A **problematização da temática** deve dar condições para que os estudantes construam hipóteses, reflexões e posicionamento na busca da resolução dos problemas, portanto, os textos contextualizados devem conter questões que relacione o problema abordado no LDQ ao problema social (Carvalho, 2013).

Na categoria **Temáticas relacionadas à Eletroquímica**, observou-se que os LDQ4, LDQ5 e LDQ6 fazem essa relação, e o LDQ2 relaciona de forma parcial, enquanto os LDQ1 e o LDQ3 não fazem a relação. O LDQ1 não retoma a temática inicial no capítulo 10, apresentando somente exemplos da

Eletroquímica no dia a dia, os quais não são relacionados com a temática propriamente contextualização por apresentar vários temas diferentes e não aprofundar em nenhum. No capítulo 11, além da temática carros elétricos, abordam-se os conteúdos Eletrólise e Galvanização de forma textualizada, somente quando se trata da utilização do hidrogênio como combustível em ônibus (LDQ1, p. 241).

O LDQ2 relaciona vários temas ao conteúdo Eletroquímica, contudo, de forma parcial, tendo em vista que não tem uma temática inicial (Figura 6a), salientando o tema Maças Especiais que é textualizado com o conteúdo de oxirredução. No LDQ4 foi possível verificar, a relação da temática inicial relacionada aos conceitos em Eletroquímica, na explicação sobre o processo de Galvanização e de sua aplicação (Figura 6b).

Figura 6. (a) Oxidação da maçã (LDQ2); (b) Aplicações da eletrolise (LDQ4).



Fonte: Mortimer; Machado (2016, p. 2 09); Tissoni (2021, p. 270)

Finalizando, a categoria **Contextualização Histórica** foi observada que somente os LDQ4 e LDQ5. O LDQ2 não contemplam a categoria, apenas mostram dados e fatos históricos de maneira acrítica. No entanto, foi possível observar que ocorre textualização histórica sobre a Vitamina C, visto que o

texto está relacionado ao cotidiano dos estudantes e aos conteúdos químicos, mostrando fórmula estrutural, ligações químicas e reações de oxirredução que ocorrem na Vitamina C (LDQ2). Porém, não se pode considerar que no LDQ2 ocorra **Contextualização Histórica**, justamente pela ausência de uma temática inicial a ser problematizada no decorrer do capítulo. Por outro lado, observa-se que este LDQ é organizado na perspectiva investigativa.

No LDQ3 não está presente a **Contextualização Histórica**, sendo observado somente a exposição de fatos e datas, apesar de mostrar a melhoria da ciência e das implicações sociais causadas pelos gases tóxicos das pilhas, que utilizavam soluções ácidas. Da mesma maneira, foi observado no LDQ6.

Conforme mencionado anteriormente, os LDQ4 e LDQ5 são contextualizados historicamente. O LDQ4 apresenta muitos textos históricos relacionados ao tema galvanização e conceitos eletroquímicos, explicando a construção do conhecimento científico, como no texto sobre a quantidade de energia produzida por uma pilha (Figura 7). Contudo, não apresenta uma contextualização histórica crítica, pois os textos não tratam das circunstâncias sociais, culturais, políticas e econômicas que influenciaram o desenvolvimento da ciência, trazendo questões relacionadas as implicações sociais e éticas dessas descobertas científicas, ou ainda, os protagonistas e quem foi excluído do processo científico (Wartha, Silva, Bejarano, 2013; Medeiros; Silva Júnior, 2021).

Figura 7. Texto sobre carga elétrica produzida por uma pilha (LDQ4, p. 273).

Reunindo conhecimentos

Com base no que foi visto até aqui, é possível relacionar a quantidade de carga elétrica produzida em uma pilha ou fornecida em um processo eletrolítico com a massa e a quantidade de matéria (em mol) das substâncias participantes.

Nos dias de hoje, recorrendo ao corpo de conhecimentos organizados que as Ciências Naturais acumularam, podemos fazer esses cálculos. No entanto, nem sempre foi assim. Não podemos nos esquecer de que todo o conhecimento atual é produto de pesquisas e modelos elaborados e reelaborados por inúmeros estudiosos que nos antecederam, muitos deles em tempos longínquos, quando, além de haver muito menos informações acumuladas, existia o grande entrave representado pelo nível tecnológico dos equipamentos.

Fonte: Tissoni (2016, p. 273).

Ressalta-se que a **Contextualização Histórica** é essencial no livro didático, pois permite que o conhecimento científico seja entendido como construção de seres humanos e sociais (Brasil, 2018).

[...] a contextualização histórica não se ocupa apenas da menção a nomes de cientistas e a datas da história da Ciência, mas de apresentar os conhecimentos científicos como construções socialmente produzidas, com seus impasses e contradições, influenciando e sendo influenciadas por condições políticas, econômicas, tecnológicas, ambientais e sociais de cada local, época e cultura (Brasil, 2018, p. 550).

Isso corrobora com o conceito de **Contextualização Histórica** proposto por González (2004), que mostra uma visão mais conceitual suscitando o surgimento das ideias e teorias da Ciência e, assim, aborda de maneira mais profunda, não somente centrando em datas e nomes proeminentes de uma determinada época, mas apresenta o estudo dos cientistas daquela época destacando aspectos epistemológicos relativos à construção do conhecimento químico.

Refletindo sobre a Contextualização dos LDQs

Sobre as categorias analisadas, sumariza-se que o LDQ1 retoma a temática carros elétricos somente ao fim dos Capítulos 11 e 12, além disso, a retomada não é relacionada aos conteúdos de Eletroquímica, característica essa essencial para que ocorra uma contextualização. Observou-se que o conteúdo Eletroquímica no LDQ1 é textualizado no cotidiano, apresentando vários temas que são interessantes e desenvolvem a criticidade e o pensamento reflexivo, mas que não são trabalhados de forma profunda justamente por apresentar vários temas no decorrer dos capítulos. Nesse viés, o LDQ1 não é contextualizado justamente por não trabalhar a temática inicial no decorrer do capítulo sendo somente textualizado (Brasil, 2018; González, 2004; Leite, 2020).

O LDQ2 não é considerado contextualizado justamente pela ausência de uma temática inicial a ser problematizada durante o capítulo; o que se percebe é que este livro é focado no ensino por investigação, pois aparecem diversas atividades investigativas durante o capítulo e essas atividades são



sobre temáticas diferentes como por exemplo: vitamina C; oxirredução; pilhas; eletrólise.

Na análise do LDQ3, não foi possível verificar a contextualização da temática inicial com os conteúdos de Eletroquímica, apresentando somente ao fim dos capítulos textos relacionados ao cotidiano os quais não são relacionados com o conteúdo da Eletroquímica. Portanto, o LDQ3 na análise dessa pesquisa não se concretiza contextualizado.

Realizada a análise do LDQ4, pode-se inferir que esta obra é a que melhor se aproxima de uma abordagem contextualizada do conteúdo eletroquímico, pois traz os contextos social, tecnológico, político, ambiental e econômico. Todavia, os conteúdos científicos precisam ser socialmente relevantes, com questões sociais contemporâneas que afetam a vida cotidiana dos estudantes; ser culturalmente inclusivos, em que reflitam uma diversidade de contextos culturais e de perspectivas históricas, incluindo grupos que foram tradicionalmente marginalizados no desenvolvimento da ciência; e historicamente críticos, não apenas apresentando fatos históricos, mas discutindo as implicações éticas e sociais do desenvolvimento científico, além de analisar os atores históricos envolvidos (cientistas e suas motivações) (González, 2004; Whartha; Alário, 2005; Wartha; Silva; Bejarano, 2013; Silva; Marcondes, 2014; Leite 2020).

Por sua vez, o LDQ5 é contextualizado, apesar de apresentar 4 temas no decorrer do capítulo. Em sua abordagem do conteúdo Eletroquímica, inicia o capítulo com 3 textos, que vão sendo retomados no decorrer do capítulo. Ocorre a contextualização histórica, dando importância na construção dos conhecimentos e valorizando o trabalho dos cientistas. O conteúdo da Eletroquímica não é deixado de lado, nem é apresentado de forma tradicional, mostrando ao leitor o significado desses conceitos e a aplicação no cotidiano. As atividades são contextualizadas com a temática do capítulo, sendo fundamental para construção dos conteúdos aprendidos (González, 2004; Carvalho, 2013).

O LDQ6 apresenta-se contextualizado, visto que aborda muito bem a temática metais, sociedade e ambiente com textos, figuras e atividades que



buscam dar significado aos conhecimentos químicos. Contextualiza o conteúdo Eletroquímica explicando o cotidiano; tem atividades que ajudam o estudante a entender o conteúdo e a pensar com criticidade sobre o meio ambiente e os metais. Contudo, mostrou-se insuficiente na contextualização histórica. Apesar disso, o LDQ6 pode ser considerado contextualizado, pois trabalha a temática de várias formas dando significado aos conteúdos de Eletroquímica, relacionando cotidiano aos conteúdos científicos. Pois, explica fatos do dia a dia com base nos conceitos da Eletroquímica (González, 2004; Whartha; Alário, 2005).

Considerações Finais

O Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), em sua versão 2018, aprovou para distribuição seis coleções para o componente curricular Química. Neste trabalho, buscou-se fazer um recorte e analisar o conteúdo Eletroquímica, visto ser esse conhecimento que envolve aspectos abstratos que podem ser facilmente relacionados com a dimensão concreta da realidade. Essa relação pode facilitar a interação de aspectos macroscópicos e submicroscópicos no ensino do componente curricular Química; e, com isso, aproximar o conhecimento escolar da realidade do estudante.

Diante disso, optou-se por realizar este tema como Trabalho de Conclusão de Curso de Licenciatura em Química, tendo como objeto de estudo a Contextualização do conteúdo Eletroquímica nos Livros Didáticos de Química (LDQs) aprovados no PNLD/2018. Estudos como este, são importantes serem desenvolvidos no processo formativo, pois ajuda a consolidar aprendizagens desenvolvidas no decorrer do curso de formação.

Neste estudo, tomando como base os estudos de González (2004), Wartha, Silva e Bejarano (2013), Silva e Marcondes (2014), percebeu-se que dos 6 LDQs analisados, três obras buscam relacionar o conteúdo eletroquímico com contextos social, econômico, político, cultural e histórico, tendo em vista a aproximação com o cotidiano dos estudantes. Todavia, alguns LDQs abordaram muitos temas, sem o devido aprofundamento ou temas com pouca relação com o conteúdo químico em questão (textualização). Vale ressaltar que



somente 2 (dois) livros dos 6 (seis) analisados apresentam a contextualização histórica, isso é preciso ser repensando para que todos os livros possam contemplar essa categoria com intuito de mostrar aos estudantes como os conhecimentos científicos foram construídos.

Ressalta-se a importância de o professor utilizar, além do LD, outros recursos didáticos, visando enriquecer suas aulas. Sendo importante, buscar uma formação continuada que aborde contextualização do conteúdo científico, bem como outros conhecimentos construídos na área de Ensino de Química/Ciências.

As pesquisas sobre a utilização da contextualização nas aulas de Química, mostram que a contextualização é essencial, pois possibilita entender a ciência presente no dia a dia e constata a sua utilidade e importância na vida, mostrando aos estudantes a importância em se aprender Química, ou seja, possibilita o indivíduo interpretar a realidade a partir dessa ciência. Dessa forma, o estudante possa construir o conhecimento de forma ativa na sala de aula, exercendo protagonismo em sua aprendizagem (Finger; Bedin, 2019).

Referências

BAIO, E. C. M. T. **Atividades investigativas:** a argumentação favorecendo a aprendizagem significativa crítica de conceito eletroquímicos por alunos do Ensino Médio. Dissertação (Mestrado em Docência para a Educação Básica), Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, 2024.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011, 229 p.

BORGES, R. S.; LUZ JÚNIOR, G. E. A Contextualização do Ensino de Química: Um Olhar Reflexivo sobre a Prática dos Professores. **Debates em Ensino de Química**, v. 5, n. 1, p. 109-118, 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base nacional comum curricular**. Brasília, DF: MEC/SEB, 2018. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br>>. Acesso em 18 out. 2021.

BROWN, T. L.; LEMAY JÚNIOR, H. E.; BURSTEN, B. E. **Química a ciência central**. 9. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

CARVALHO, A. M. de P. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. *In*: CARVALHO, A. M. de P. **Ensino de ciências por**



investigação. 2 ed. São Paulo: Condições para implementação em sala de aula, 2013, p. 1-20.

CHOPPIN, A. História dos Livros e das edições didáticas: sobre o estado da arte. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.30, n.3, p. 549-566, set./dez. 2004.

FERRAZ, A. P. do C. M. Taxonomia de Bloom: Revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais. **Gestão & produção**, v. 17, n. 2, p. 421-431, 2010.

FERREIRA, A. da 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.

FINGER, I.; BEDIN, E. A contextualização e seus impactos nos processos de ensino e aprendizagem da ciência química. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 2, n. 1, p. 8-24, 2019.

FRAGAL, V. H. et al. Uma proposta alternativa para o ensino de eletroquímica sobre a reatividade de metais. **Química Nova na Escola**, v. 33, n. 4, p. 1-7, out./ nov. 2011.

GÉRARD, F. M.; ROEGIERS, X. **Conceber e avaliar manuais escolares**: Portugal. Porto editora, 1998.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo, 2008.

GONZÁLEZ, C. V. Reflexiones y Ejemplos de Situaciones Didácticas para una Adecuada Contextualización de los Contenidos Científicos en el Proceso de Enseñanza. **Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias**, v. 1, n. 3, p. 214-223, 2004.

JESUS, D. de S. **O questionamento nos livros didáticos de Química no PNLD 2015 e 2018**. 34p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2018.

JESUS, R.; MATSUMOTO, F. Possibilidades das TIC na eletroquímica, exploração dos níveis representacionais do conhecimento químico. **Revista de Investigação Tecnológica em Educação em Ciências e Matemática**, v. 2, p. 15-44, 2022.

LAJOLO, M. Livro didático: um (quase) manual de usuário. **Em aberto**, v. 16, n. 69, p. 3-9, jan./mar. 1996.

LEITE, M. B. **Abordagem contextualizada e interdisciplinar nos capítulos de equilíbrio químico e eletroquímica em livros didáticos de Química aprovados no PNLD/2008/2012/2015/2018**. 2020. 350p. Tese de (pós-graduação) em educação de ciências e matemática, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2020.

MARTINS, I. et al. Uma análise das imagens nos livros didáticos de ciências para o ensino fundamental. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM



EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 4, 2003. **Anais do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2003. p. 1-7.

MEDEIROS, J. S. S.; SILVA JÚNIOR, C. N. Revisão das principais propostas do processo de ensino e aprendizagem da eletroquímica no período de 2007 a 2017 no Brasil. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 7, n. 1, p. 281-309, 2021.

MORAES, C. R.; VARELA, S. Motivação do aluno durante o processo de ensino-aprendizagem. **Revista eletrônica de Educação**, v. 1, n. 1, p. 1-15, 2007.

MORAES, R. Análise de conteúdo. **Educação**, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999.

PRETTO, E. de M.; GOLDSCHMIDT, A. I.; RICHTER, L. História da ciência: uma análise em uma coleção de livros didáticos de ciências. **Amazônia Revista de educação em ciências e matemática**, v. 19, n. 42, p. 177-199, 2023.

SANJUAN, M. E. C. et al. Maresia: Uma proposta para o Ensino de Eletroquímica. **Química Nova na Escola**, v. 31, n. 3, p. 1-8, abr./ago. 2009.

SANTOS, S. de M. O. **Critérios para avaliação de livros didáticos de Química**. 2006. 214p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Faculdade de Química, Universidade Federal de Brasília, Brasília, 2006.

SANTOS, T. N. P., BATISTA, C. H., OLIVEIRA, A. P. C., CRUZ, M. C. P. Aprendizagem Ativo-Colaborativo-Interativa: Inter-relações e Experimentação Investigativa no Ensino de Eletroquímica. **Química nova na escola**, Vol. 40, Nº 4, p. 258-266, novembro 2018.

SANTOS, W. L. dos P.; MORTIMER, E. F. A dimensão social do ensino de Química – um estudo exploratório da visão de professores. **Anais do II ENPEC–Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Porto Alegre: ABRAPEC, 1999. p. 1-9.

SILVA, L. E.; MARCONDES, M. E. R. Contextualização no Ensino de Química: significados e epistemologia. In: REZENDE, de B. D. **Tópicos em ensino de Química**. São Paulo: Pedro e João, 2014. p. 2-11.

VENTURI, F.; JUNCKES, E. S.; MARTIN, M. da G. M. B.; OLIVEIRA, B. R. M. 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.

VIEIRA, D. de O.; BRAGA, M. B. P.; PASSOS, R. R.; FARIAS, S. A. Estudos Sobre o Ensino e Aprendizagem de Conceitos em Eletroquímica: uma Revisão. **Revista ENCITEC**, v. 11, n. 1, p. 172-189, 2021.



WARTHA, E. J.; SILVA, E. da L.; BEJARANO, N. R. R. Cotidiano e Contextualização no Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, n.2, p. 84-91, mai. 2013.

WARTHA, J. E.; ALÁRIO, F. A. A contextualização no ensino de Química através do livro didático. **Química nova na escola**, n. 22, p. 42-47, jan./jul. 2005.

Sobre os autores

Esthefany Guedes Coitim

esthefanyguedes@gmail.com

Licenciada em Química pela Universidade Federal do Amazonas. Desenvolveu atividades no Programa de Residência Pedagógica, seu foco de pesquisa inclui metodologias ativas no Ensino de Química e avaliação de materiais didáticos.

Sidilene Aquino de Farias

sfarias@ufam.edu.br

Doutora em Ciências (Química) pela Universidade Federal de São Carlos e Professora Associada 3, no Departamento de Química, na Universidade Federal do Amazonas. Desenvolve estudos na formação de professores de ciências, motivação para aprender, materiais didáticos e experimentação no ensino.

