



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

## **Uma análise de videoaulas preparatórias para o ENEM: um olhar para a abordagem da eletroquímica**

**Alonso Santos Almeida (IC)**

*Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), [alonsosantosalmeida123@gmail.com](mailto:alonsosantosalmeida123@gmail.com)*

**Roberta Ferreira de Moura (IC)**

*Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), [moura.roberta1998@gmail.com](mailto:moura.roberta1998@gmail.com)*

**Sara Lúcia dos Santos Araújo (IC)**

*Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), [saralidiauefs@gmail.com](mailto:saralidiauefs@gmail.com)*

**Thalita Valesca Santana Freitas Oliveira (IC)**

*Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), [thalitasantana95@gmail.com](mailto:thalitasantana95@gmail.com)*

**João Paulo Magalhães dos Santos (PQ)**

*Universidade Estadual de Feira de Santana, [jpsantos@uefs.br](mailto:jpsantos@uefs.br)*

### **Resumo**

No YouTube, é possível encontrar diversas videoaulas de Química (VDQs) sobre eletroquímica, voltadas à preparação para o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Muitas funcionam como introdução ao conteúdo e convite para plataformas pagas, mas são amplamente utilizadas por estudantes como material complementar ou de revisão. As competências e habilidades a serem avaliadas pelo ENEM são previstas por uma Matriz de Referência disponibilizada pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). Diante disso, este estudo buscou responder: *quais as competências e habilidades previstas pela matriz do INEP tendem a ser desenvolvidas em videoaulas sobre eletroquímica?* Assim, o objetivo central do artigo foi analisar as competências e habilidades da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT) que são desenvolvidas na abordagem da eletroquímica em um conjunto de videoaulas disponibilizadas gratuitamente no YouTube. O estudo mostrou que, embora as videoaulas utilizem linguagem simplificada, recursos visuais e exemplos do cotidiano, sua abordagem permanece majoritariamente técnica e teórica. Aspectos como a contextualização histórica da ciência e os impactos socioambientais da eletroquímica são pouco ou não explorados nessas aulas, o que limita uma formação crítica, e, de fato alinhada com as diretrizes ENEM. Em contrapartida, foi observado maior presença de elementos que dão condições ao desenvolvimento da Competência 2, sobretudo nas aplicações tecnológicas de pilhas e baterias, e da Habilidade 24 associada a Competência 7, voltada às representações simbólicas e cálculos

eletroquímicos. Já as habilidades que articulam o conteúdo da eletroquímica a contextualização socioeconômica e cultural não foram contempladas. Conclui-se que, apesar do potencial das videoaulas como apoio didático, é necessário

**Palavras-chave:** Videoaulas; Eletroquímica; Exame Nacional do Ensino Médio.

## **Introdução**

Na atualidade os recursos audiovisuais, como as videoaulas, integram parte das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) que tem se difundido por várias esferas sociais. Nesse cenário, vídeos com viés educativo e de divulgação científica são publicados e comercializados demasiadamente, sobretudo por sua capacidade de exploração de elementos visuais, como figuras e simulações em conjunto com linguagens mais acessíveis (Almeida; Ayala; Quadros, 2018). Nesse âmbito emergem as videoaulas de química (VDQ), cujo uso cada vez mais ganha espaço no contexto do ensino, seja de forma complementar as aulas presenciais ou como forma principal de conhecimento entre estudantes que se preparam para o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM).

A eletroquímica constitui um dos objetos de conhecimento centrais da Química, podendo estabelecer relações de interdisciplinaridade com outras áreas. No entanto, é um tema considerado de difícil compreensão por muitos estudantes. Essa dificuldade de entendimento relaciona-se com a necessidade de correlação do conhecimento químico em suas três dimensões de conhecimento, que dizem respeito aos aspectos macroscópicos, microscópicos e simbólicos (Silveira *et al.*, 2023; Moreira *et al.*, 2020). Além do mais, a abordagem desse conteúdo requer uma contextualização, que pode ser por meio de correlações com o cotidiano dos alunos, suas experiências e conhecimentos prévios, bem como em relação aos interesses dos mesmos enquanto trabalhadores e cidadãos, tomando-os como ponto de partida para a abordagem dos conhecimentos científicos (Batista; Faria; Brondani, 2019).

Na plataforma gratuita YouTube, é possível encontrar uma diversidade de videoaulas que abordam conteúdos de eletroquímica, os quais afirmam ser voltadas para a preparação para o ENEM. Esses vídeos, em sua maioria, funcionam como uma introdução ao conteúdo, servindo como convite para que os espectadores assinem plataformas pagas de ensino que comercializam videoaulas preparatórias. Entretanto, essas videoaulas disponibilizadas gratuitamente são amplamente consumidas por estudantes que buscam conteúdo complementar às aulas escolares ou desejam estudar conteúdo para o ENEM.

As competências e habilidades avaliadas pelo ENEM são previstas por uma Matriz de Referência (MR), disponibilizada pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). Nem todas as competências previstas nesta matriz se aplicam a todos

os conteúdos. Além disso, nem todos os conteúdos precisam contemplar, necessariamente, todas as competências e habilidades previstas no documento. Entretanto, quando se trata da abordagem da eletroquímica, emerge a seguinte questão: *quais as competências e habilidades previstas pela matriz do INEP tendem a ser desenvolvidas em videoaulas deste conteúdo?*

Posto isso, o objetivo deste estudo foi analisar as competências e habilidades da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT) que são desenvolvidas na abordagem da eletroquímica em um conjunto de videoaulas disponibilizadas gratuitamente no YouTube. O estudo se justifica por gerar conhecimentos sobre as características e tendências das VDQs que abordam eletroquímica, em relação à contribuição que podem efetivamente oferecer à preparação para o ENEM, com o intuito de fomentar o debate sobre seu uso e suas finalidades em um contexto educacional no qual os recursos digitais são cada vez mais utilizados, tanto na educação formal quanto em espaços extraclasse.

### **Referencial teórico**

A eletroquímica é o ramo da química que estuda as relações entre a eletricidade e as reações químicas envolvidas, divididos em processos espontâneos e não espontâneos. As reações de oxirredução são caracterizadas por dois processos simultâneos: a oxidação, que consiste na perda de elétrons por uma espécie química, e a redução, que é o ganho de elétrons por outra. A espécie que reduz é o agente oxidante, enquanto a espécie que oxida é o agente redutor. Os processos de oxidação e redução sempre acontecem juntos, ou seja, se uma substância qualquer oxida, a outra tende a reduzir, ganhando o mesmo número de elétrons que foram perdidos. Dessa forma, elétrons não são criados nem destruídos em qualquer reação química (Brown, 2016). A partir desse conhecimento, é possível compreender diversos fenômenos da natureza e processos industriais, desde a oxidação de metais até a produção de energia elétrica, além da utilização de mecanismos/processos de proteção contra essas reações químicas.

Os conhecimentos sobre eletroquímica estão entre os temas mais relevantes no ensino da Química e têm sido abordados com frequência no Exame Nacional do Ensino Médio e demais processos seletivos para ingresso no Ensino Superior. O ENEM é uma avaliação individual voltada a estudantes do Ensino Médio e a população em geral, para ingressarem em universidades e faculdades no âmbito público e privado. Para tanto, ele é estruturado a partir de uma matriz referencial própria (Brasil, 2009). Assim, o ENEM se estrutura nas habilidades e competências do indivíduo, as quais conforme seu documento básico, são definidas da seguinte forma: competências referem-se às ações e operações utilizadas para estabelecer relações com

objetos, situações, fenômenos e pessoas, enquanto as habilidades decorrem das competências adquiridas e referem-se ao plano do “saber fazer” (Brasil, 2002).

Na área de Ciências da Natureza suas Tecnologias (CNT), área que abriga a Química, a Matriz de Referência do ENEM apresenta 8 competências (Quadro 1), que abrangem 30 habilidades, elas são pautadas na contextualização e interdisciplinaridade entre as disciplinas de Física, Química e Biologia. Dentre as competências da matriz, a competência 7 diz respeito especificamente a Química, visto que se refere ao aprimoramento de conhecimentos da química, para a solução de situações problemas, interpretação, avaliação ou planejamento de intervenções científico-tecnológicas. As competências 1, 2, 3 e 5 apresentam um escopo interdisciplinar e podem ser mobilizadas em ambas as disciplinas. As competências 4 e 8 são mais alinhadas ao ensino de Biologia e a 7 ao ensino de Física. O Quadro 1 apresenta todas as competências da área CNT com base na Matriz de Referência do INEP

**Quadro 1:** *Competências ENEM para área de Ciências da Natureza*

Competências
C1 - Compreender as ciências naturais e as tecnologias a elas associadas como construções humanas, percebendo seus papéis nos processos de produção e no desenvolvimento econômico e social da humanidade.
C2 - Identificar a presença e aplicar as tecnologias associadas às ciências naturais em diferentes contextos.
C3 - Associar intervenções que resultam em degradação ou conservação ambiental a processos produtivos e sociais e a instrumentos ou ações científico-tecnológicos.
C4 - Compreender interações entre organismos e ambiente, em particular aquelas relacionadas à saúde humana, relacionando conhecimentos científicos, aspectos culturais e características individuais.
C5 - Entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los em diferentes contextos.
C6 - Apropriar-se de conhecimentos da física para, em situações problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico tecnológicas.
C7 - Apropriar-se de conhecimentos da química para, em situações problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas.
C8 - Apropriar-se de conhecimentos da biologia para, em situações problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico tecnológicas.

Fonte: INEP (2009)

Além das competências, o documento apresenta um conjunto 30 habilidades, algumas delas contemplam especificamente o ensino da Química, essas habilidades estão voltadas para a nomenclatura utilizadas pela química para caracterizar substâncias, materiais e transformações químicas; caracterização desses materiais identificando as etapas, rendimentos ou implicações biológicas, sociais, econômicas ou ambientais de sua obtenção ou produção;

avaliação das implicações sociais, ambientais e/ou econômicas na produção ou consumo de recursos energéticos ou minerais, identificando transformações químicas envolvidas nesses processos; e a avaliação de propostas de intervenção no meio ambiente aplicando conhecimentos químicos (Brasil, 2009).

## Metodologia

O estudo proposto adota uma abordagem de natureza qualitativa, uma vez que se concentra na interpretação dos fenômenos observados pelo pesquisador, sem recorrer a mensurações ou medidas. Essa abordagem permite uma análise aprofundada dos aspectos subjetivos e contextuais, proporcionando uma compreensão detalhada dos fenômenos investigados (Bogdan; Blikem, 2006). Ainda, a investigação pode ser caracterizada como um estudo de análise de documentos<sup>1</sup>, visto que se baseia em dados provenientes de fontes primárias coletadas no contexto real – os documentos analisados foram a Matriz de Referência do ENEM e um conjunto de VDQs sobre eletroquímica previamente selecionadas

A primeira etapa do estudo consistiu na análise da Matriz de Referência do ENEM, com a finalidade de selecionar as competências e habilidades que apresentam maior alinhamento com a abordagem da eletroquímica, a serem utilizadas na condução da análise das videoaulas. Essa etapa foi realizada por meio do exame do teor das competências e habilidades e de sua correlação com o conteúdo em questão. As competências selecionadas foram C1, C2, C3, C5 e C7, e as habilidades foram H2, H6, H8, H17, H24 e H25, conforme demonstra o Quadro 2.

**Quadro 2:** *Habilidades exigidas pelo ENEM – Ciências da Natureza*

Competência	Habilidades
C1	H2 – Associar a solução de problemas de comunicação, transporte, saúde ou outro, com o correspondente desenvolvimento científico e tecnológico.
C2	H6 – Relacionar informações para compreender manuais de instalação ou utilização de aparelhos, ou sistemas tecnológicos de uso comum.
C3	H8 – Identificar etapas em processos de obtenção, transformação, utilização ou reciclagem de recursos naturais, energéticos ou matérias-primas, considerando processos biológicos, químicos ou físicos neles envolvidos.
C5	H17 – Relacionar informações apresentadas em diferentes formas de linguagem e representação usadas nas ciências físicas, químicas ou biológicas, como texto discursivo, gráficos, tabelas, relações matemáticas ou linguagem simbólica.

<sup>1</sup> Documento é todo suporte que contém informação registrada e que pode servir como prova, consulta ou estudo. Inicialmente restrito a textos escritos e oficiais, o conceito foi ampliado passando a incluir também registros audiovisuais e sonoros, fotografias, filmes, objetos do cotidiano, elementos culturais e até anotações de observação (Sá-Silva; Almeida; Guindani, 2009)

C7	<p>H24 – Utilizar códigos e nomenclatura da química para caracterizar materiais, substâncias ou transformações químicas.</p> <p>H25 – Caracterizar materiais ou substâncias, identificando etapas, rendimentos ou implicações biológicas, sociais, econômicas ou ambientais de sua obtenção ou produção.</p> <p>H26 – Avaliar implicações sociais, ambientais e/ou econômicas na produção ou no consumo de recursos energéticos ou minerais, identificando transformações químicas ou de energia envolvidas nesses processos.</p> <p>H27 – Avaliar propostas de intervenção no meio ambiente aplicando conhecimentos químicos, observando riscos ou benefícios.</p>
----	---

Fonte: INEP (2009)

Na segunda etapa houve a seleção das videoaulas. A seleção seguiu critérios previamente definidos para assegurar a relevância e atualidade das amostras. Inicialmente, realizou-se uma busca no YouTube utilizando os termos “Eletroquímica ENEM” e “Química ENEM Eletroquímica”. Em seguida, os vídeos foram filtrados com base nos seguintes critérios: (1) número significativo de visualizações sendo mais de 10 mil acessos; (2) data de publicação igual ou inferior a cinco anos em relação ao ano atual; (3) declaração explícita de que o conteúdo é direcionado ao ENEM; e (4) disponibilidade gratuita e aberta para acesso. Utilizando os critérios foram selecionadas cinco videoaulas presentes na Tabela 1

**Tabela 1:** Vídeos selecionados a partir dos critérios estabelecidos

<b>Código</b>	<b>Título do vídeo</b>	<b>Nº de curtidas</b>	<b>Nº de inscritos no canal</b>	<b>Nº de visualizações</b>
VDQ1	<i>Eletroquímica no ENEM</i>	3,5 mil	2,28 milhões	66 mil
VDQ2	<i>Eletroquímica/ Quer que desenhe / Mapa mental</i>	11 mil	4,72 milhões	243 mil
VDQ3	<i>Eletroquímica: pilhas e baterias   Química para Enem e vestibulares</i>	13 mil	766 mil	188 mil
VDQ4	<i>Como funcionam as pilhas e as baterias (eletroquímica)   Resumo de Química Enem.</i>	8,3 mil	1,07 milhões	194 mil
VDQ5	<i>Pilha I - vamos aprender!!!! Potenciais de oxid e potenciais de red: fundamentos entender pilhas</i>	6 mil	312 mil	61 mil

Fonte: elaborada pelos autores

Na terceira etapa, as videoaulas foram assistidas minuciosamente pelos pesquisadores com o propósito de analisá-los qualitativamente por meio da identificação de trechos de fala e elementos visuais/representacionais que contemplassem o desenvolvimento das competências e habilidades previstas na Matriz do INEP e previamente selecionadas. Para a organização dos resultados, foi construída uma tabela que correlacionou cada vídeo às respectivas competências e habilidades, sendo preenchida com as seguintes informações: “Competência atendida com ênfase na Habilidade X” ou “Desenvolvimento insuficiente”. A partir dessa tabela, foram realizadas discussões sobre as tendências observadas no conjunto de videoaulas.

### Resultados e discussão

A análise das videoaulas com base nas competências e habilidades selecionadas resultou na construção do Quadro 3. O quadro correlaciona as videoaulas com as respectivas competências analisadas e apresenta a ênfase em cada uma das habilidades consideradas no estudo.

**Quadro 3:** *Identificação de competências e habilidades*

	<b>VDQ1</b>	<b>VDQ2</b>	<b>VDQ3</b>	<b>VDQ4</b>	<b>VDQ5</b>
C1	Competência atendida com ênfase na <b>Habilidade 2</b>	Competência atendida com ênfase na <b>Habilidade 2</b>	Competência atendida com ênfase na <b>Habilidade 2</b>	Desenvolvimento insuficiente	Competência atendida com ênfase na <b>Habilidade 2</b>
C2	Competência atendida com ênfase na <b>Habilidade 6</b>	Competência atendida com ênfase na <b>Habilidade 6</b>	Competência atendida com ênfase na <b>Habilidade 6</b>	Competência atendida com ênfase na <b>Habilidade 6</b>	Competência atendida com ênfase na <b>Habilidade 6</b>
C3	Desenvolvimento insuficiente	Desenvolvimento insuficiente	Desenvolvimento insuficiente	Desenvolvimento insuficiente	Desenvolvimento insuficiente
C5	Desenvolvimento insuficiente	Desenvolvimento insuficiente	Desenvolvimento insuficiente	Desenvolvimento insuficiente	Desenvolvimento insuficiente
C7	Competência atendida com ênfase na <b>Habilidade 24</b>	Competência atendida com ênfase na <b>Habilidade 24</b>	Competência atendida com ênfase na <b>Habilidade 24</b>	Competência atendida com ênfase na <b>Habilidade 24</b>	Competência atendida com ênfase na <b>Habilidade 24</b>

Fonte: elaborado pelos autores (2025)

A Competência 1 trata da compreensão da ciência como uma construção humana, sendo, portanto, esperado que se discutam as contribuições históricas envolvidas na formação do conhecimento científico (Pereira; Moreira, 2018). Todavia, é comum que um determinado fato científico seja apresentado em materiais didáticos de forma descontextualizada, sem a

consideração do contexto histórico em que foi produzido (Peduzzi, Raicik, 2020). A visão aproblemática e ahistórica reforça a ciência como algo pré-definido. Comumente, é ocultada a pergunta de investigação, pensamentos históricos e valores culturais que levaram a problematização e explicação de um determinado acontecimento que culminaram no conhecimento científico propriamente dito (Gil-Pérez, 2001; Moura, 2014).

A visão exclusivamente analítica da ciência, pautada em um método único, fragmenta o conhecimento, isolando-o de outras áreas e sugerindo uma evolução linear, quando na verdade resulta da contribuição complexa de diversos cientistas (Gil-Pérez, 2001; Moura, 2014; Peduzzi; Raicik, 2020). A história da Eletroquímica é antiga, há registros que relatam seu início no século XVIII, e seus princípios ainda são aplicados até os dias de hoje. No entanto, na Química, especialmente nos conteúdos abordados no Ensino Médio, sua evolução histórica é pouco discutida, com apenas breves menções a cientistas isolados, geralmente citados como os responsáveis pela criação das pilhas ou da eletrólise (Zanoni *et al.*, 2017).

Tal fato é corroborado nos vídeos analisados, nos quais nenhuma menção à História da Ciência atrelada à reflexão sobre a Natureza da Ciência foi identificada de maneira abrangente. Nos vídeos 2 e 4 é citado brevemente a pilha de Daniel, mas sem especificar aspectos sócio-históricos relacionados a sua elaboração. Os vídeos 1, 2, 3 e 5 abordam o uso da eletroquímica em situações de solução de problemas atrelados ao desenvolvimento científico e tecnológico. Dessa maneira fica evidente condições para o desenvolvimento da Habilidade 2 atrelada a Competência 1. Essa habilidade prevê: *“associar a solução de problemas de comunicação, transporte, saúde ou outro, com o correspondente desenvolvimento científico e tecnológico”*.

As explicações sobre aplicações tecnológicas estão alinhadas com a Competência 2, que trata da identificação e utilização das tecnologias associadas às Ciências da Natureza. Essa competência busca analisar como essas tecnologias se manifestam e são aplicadas em diferentes contextos científicos. De maneira geral, os vídeos mencionam a aplicação tecnológica no uso de pilhas e baterias em dispositivos eletrônicos, além da eletrólise como ferramenta para viabilizar reações químicas. A referência ao funcionamento de uma pilha e aos processos de oxirredução envolvidos contribui para a compreensão desses dispositivos, aspecto essencial para o desenvolvimento da Habilidade 6. Essa habilidade visa *“relacionar informações para compreender manuais de instalação ou utilização de aparelhos, ou sistemas tecnológicos de uso comum.”*

A Competência 3, por sua vez, aborda as intervenções que promovem a degradação ou a conservação ambiental em processos produtivos e sociais, bem como em instrumentos ou ações científico-tecnológicas. Essa competência está relacionada à compreensão crítica dos impactos causados pelas intervenções humanas na sociedade. No que diz respeito aos aspectos

da eletroquímica, destaca-se sua principal aplicação no funcionamento de pilhas e baterias. Frequentemente, observa-se a exploração predatória dos recursos naturais. Nesse contexto, quando se trata de pilhas, percebe-se um mercado crescente por materiais mais leves, menores, de maior desempenho, os quais também apresentam impactos socioambientais associados (Bochi, 2000). No entanto, nenhuma discussão voltada para essa temática ou que tratassem sobre a recuperação e reaproveitamento desses materiais foi encontrada nos vídeos analisados. Dessa forma a competência foi definida como insuficiente

Se tratando da Competência 5, que compreende as interações entre a ciência, aspectos tecnológicos e sociais, os vídeos, embora detalhem de modo organizado os conteúdos conceituais da eletroquímica, não atendem à essa competência em sua totalidade. Não há qualquer discussão sobre impactos ambientais ou de saúde humana quando se trata do descarte ou toxicidades das pilhas e baterias. Relativo a essa competência, foi identificada apenas a abordagem no que diz respeito a contextos sociais, como na menção ao uso de pilhas e baterias em dispositivos eletrônicos no cotidiano. Apesar disso, essa tentativa de contextualizar ou exemplificar os processos e reações químicas é superficial, visto que não destacam a toxicidade de metais pesados e análise crítica do contexto social em que a eletroquímica se desenvolveu e onde se mostra mais presente. Sendo assim, o foco geral dos vídeos se resume às explicações técnicas/teóricas dos processos das reações eletroquímicas.

A Competência 7, específica para área de Química, exige a apropriação de conhecimentos da Química pura e aplicada. Nesse contexto, espera-se a abordagem de leis, teorias e conceitos da química, aplicando esse conhecimento na resolução de situações-problema do cotidiano. Para isso, é fundamental que consigam interpretar como os fenômenos químicos se manifestam em diferentes contextos. No ENEM, essa competência é frequentemente avaliada por meio de enunciados que apresentam cenários contextualizados, exigindo do aluno a análise e aplicação dos conhecimentos químicos para propor soluções ou tomar decisões fundamentadas.

Ao analisar as habilidades relacionadas a essa competência, observou-se uma ênfase maior na Habilidade 24, que trata do domínio dos conhecimentos simbólicos e matemáticos como forma de representar os fenômenos químicos. Nos vídeos analisados, a possibilidade de desenvolvimento dessa habilidade se manifestou por meio da representação de semirreações de oxirredução, do uso de fórmulas para o cálculo da diferença de potencial (DDP) em pilhas e cubas eletrolíticas, bem como da utilização correta de nomenclaturas como cátodo, ânodo, oxidação e redução.

As Habilidades 25, 26 e 27, que abordam, respectivamente: a caracterização de materiais ou substâncias, incluindo a identificação de etapas, rendimentos e implicações

biológicas, sociais, econômicas ou ambientais de sua obtenção ou produção; a avaliação das implicações sociais, ambientais e/ou econômicas na produção ou consumo de recursos energéticos ou minerais, considerando as transformações químicas ou de energia envolvidas; e a proposição de intervenções no meio ambiente a partir de conhecimentos químicos, avaliando riscos e benefícios, não foram identificadas em nenhum dos cinco vídeos analisados. Esse resultado corrobora a ausência de preocupação com os aspectos ambientais e sociais no desenvolvimento das aulas.

Em síntese, os resultados da investigação indicam que as videoaulas de eletroquímica voltadas ao ENEM contemplam parcialmente as Competências 1, 2 e 7, com ênfase nas Habilidades 2, 6 e 24, relacionadas à aplicação de nomenclatura, representação simbólica e exemplos tecnológicos. Competências e habilidades que envolvem análise crítica de impactos ambientais, sociais e econômicos (C3, C5, H25, H26 e H27) estão ausentes nos vídeos, revelando uma abordagem centrada na memorização e resolução de exercícios. Assim, as videoaulas contribuem como recurso de revisão e fixação de conteúdos técnicos, mas têm alcance limitado no desenvolvimento de competências críticas e interdisciplinares. O uso intencional e crítico por professores e estudantes pode potencializar seu papel, integrando-as a práticas que abordem contextos históricos, sociais e ambientais da química.

### **Considerações finais**

O presente estudo buscou analisar as competências e habilidades da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT) que são desenvolvidas na abordagem da eletroquímica em um conjunto de videoaulas disponibilizadas gratuitamente no YouTube. A partir da análise qualitativa de cinco VDQs previamente selecionados, foi possível identificar características gerais que esse tipo de recurso apresenta. Foi verificado que, embora as videoaulas apresentem esforços para tornar o conteúdo mais acessível por meio de linguagem simplificada, recursos visuais e exemplos do cotidiano, as abordagens mostram-se predominantemente técnica e teórica. Questões centrais como a contextualização histórica da ciência e os impactos socioambientais associados às aplicações da eletroquímica são abordados de maneira superficial ou insuficiente nas videoaulas.

Em contrapartida, aspectos associados as aplicações tecnológicas da eletroquímica, foram mais recorrentes, com destaque para o uso de pilhas e baterias em dispositivos eletrônicos. Também foi notável a presença de representações simbólicas de reações químicas e o uso de fórmulas e cálculos eletroquímicos, representativos da linguagem simbólica da química. Discussões que fomentam o desenvolvimento de habilidades relacionadas a compreensão de implicações ambientais e sociais relacionadas à eletroquímica foram

totalmente inexploradas. Nesse caso, verifica-se a ausência de discursos que promovam uma compreensão integrada e contextualizada dos conteúdos, em consonância com os princípios de interdisciplinaridade e problematização, conforme orienta o exame.

Dessa forma, conclui-se que, apesar do potencial didático das videoaulas como ferramenta de apoio ao aprendizado, é necessário que sua produção considere maior atenção ao atendimento às competências e habilidades demandadas pelo ENEM, para que possam, de fato, ser consideradas preparatórias para o exame. Posto isso, recomenda-se uma seleção crítica, por parte de estudantes e educadores, em relação a essas videoaulas, bem como o incentivo à produção de materiais audiovisuais que contemplem não apenas o domínio conceitual, mas também os aspectos históricos, sociais e ambientais da ciência, visto que, mesmo sendo um recurso complementar, as videoaulas desempenham um importante papel para os estudantes que buscam preparação para o ENEM e complementação às aulas de Química

### **Referências bibliográficas**

ALMEIDA, L. T. G; AYALA, J. D.; QUADROS, A. L. As videoaulas em foco: que contribuições podem oferecer para a aprendizagem de ligações químicas de estudantes da educação básica? **Química Nova na Escola**, v. 40, n 4, p. 287-296, 2018

BATISTA, A.; FARIA, F.L.; BRONDANI, P.B. A Química do Petróleo: a utilização de vídeos para o ensino de Química no Nível Médio. **Química Nova Escola**, São Paulo-SP, v. 43, n. 3, p. 237-245, 2020.

BOCHI, N. *et al.* Pilhas e baterias: funcionamento e impacto ambiental. **Química Nova na Escola**, n. 11, 2000.

BOGDAN, R; BIKLEN. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Portugal: Porto Editora, 2006.

BRASIL ESCOLA. **Eletroquímica no Enem**. YouTube, 15 abr. 2020. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=0Yl42XmgOkk>. Acesso em: 28 de setembro de 2025.

BRASIL, Ministério da Educação Secretaria de Educação Básica. (2000). Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio – Brasília: MEC/SEF.

BRASIL. Matriz de referência do ENEM 2009. Brasília, 2009.

BRASIL. Ministério da Educação. Documento básico do Exame Nacional do Ensino Médio. Brasília: MEC/Inep, 2000a. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/centrais-de-conteudo/acervo-linha-editorial/publicacoes-institucionais/avaliacoes-e-exames-da-educacao-basica/enem-2013-documento-basico>. Acesso em: 29 de maio de 2025.

BROWN, T.; LEMAY, H. E.; BURSTEN, B. E. **Química: a ciência central**. 13 ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2016.

CAFÉ COM QUÍMICA. **PILHA I - VAMOS APRENDER!!!! Potenciais de Oxid e Potenciais de Red: Fundamentos entender Pilhas**. YouTube, 05 set. 2023. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=mpANREWS3xA>. Acesso em: 28 de setembro de 2025.

DESCOMPLICA. **Eletroquímica | Quer que desenhe | Mapa mental**. YouTube, 2 mar. 2023. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=-RU1ywag0Dg>. Acesso em: 28 de setembro de 2025.

MOREIRA, G.; BARBOSA, N.C.S.; MAGALHÃES, H.L.F. **Técnicas de abordagem do ensino da eletroquímica: estudo de revisão**. In: Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino em Ciências – V CONAPESC. Anais. Campina Grande: Universidade Federal de Paraíba, 2020.

MOURA, B. A. O que é natureza da ciência e qual sua relação com a história e filosofia da ciência? **Revista Brasileira de História da Ciência**, v. 7, n. 1, p. 32-46, 2014.

PEDUZZI, L. O. Q; RAICIK, A. C. Sobre a natureza da ciência: asserções comentadas para uma articulação com a história da ciência. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 25, n. 2, p. 19-55, 2020.

PEREIRA, R.E.S.; MOREIRA, L.M. Caracterizando os itens de química do novo ENEM na perspectiva da alfabetização científica. **Ciênc. Educ.**, v. 24, n. 2, p. 467-480, 2018.

PÉREZ, D.G.; et al. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Revista Ciência e Educação**, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001.

SÁ-SILVA, J. R., ALMEIDA, C. D. D., GUINDANI, J. F. Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. **Revista brasileira de história & ciências sociais**, v. 1, n. 1, p. 1-15, 2009.

SILVEIRA, N. J.; SOUSA, J.F.; TEIXEIRA, J.F.; SILVA, L.A.; ALVES, V.A. Ensino de eletroquímica no ensino médio por meio de uma atividade experimental com abordagem de equilíbrios simultâneos de oxirredução e de complexação. **Química Nova na Escola**, v. 45, n. 1, p. 60-68, 2023.

SOBIS, Felipe. **COMO FUNCIONAM AS PILHAS E AS BATERIAS (ELETROQUÍMICA) | Resumo de Química Enem. Prof Felipe Sobis**. Curso Enem Gratuito. YouTube, 30 mar. 2022. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Dm03CZ5mpNs>. Acesso em: 28 de setembro de 2025.

VALIM, Paulo. **Eletroquímica: pilhas e baterias | Química para ENEM e Vestibulares | Prof. Paulo Valim**. YouTube, 28 dez. 2020. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=z5GziuQoUxk>. Acesso em: 28 de setembro de 2025.