



BATALHA DOS ELEMENTOS: UM JOGO PEDAGÓGICO ALIADO A UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE ELETROQUÍMICA.

Alan B. Pereira¹ (IC)*, Taline A. Ribeiro² (IC), Amanda A. Fernandes³ (IC), Nathália S. Lucas⁴ (IC).

alanqwe49@gmail.com

Resumo

A química é uma disciplina essencial para a formação de um indivíduo em sociedade, seu conhecimento científico possibilita a formação de cidadãos conscientes e aptos a solucionar situações problemas. Entretanto, é perceptível a dificuldade dos estudantes em relação a alguns conteúdos, principalmente no que se diz respeito à eletroquímica. A eletroquímica trabalha com processos cotidianos, por meio das reações químicas nas quais se observa transferência de elétrons. Diante disso, foi elaborada uma sequência didática aliada a um jogo pedagógico com o intuito de promover a construção de um conhecimento mais eficaz no ensino de eletroquímica. A sequência é realizada em quatro aulas, objetivas e dinâmicas, buscando por meio da ludicidade a consolidação da aprendizagem.

Palavras-Chave: *Química, Recursos, Elétrons.*

Introdução

O ensino de Química pode ser caracterizado como uma ferramenta do progresso humano, desenvolvendo no estudante senso crítico, cidadania, autonomia, entre outras potencialidades. A aprendizagem de Química no Ensino Médio visa a construção do conhecimento científico e suas aplicações tecnológicas, o que viabiliza ao aluno a percepção dos processos químicos cotidianos. Dessa forma, para uma aprendizagem significativa, o ensino de Química deve trabalhar situações problemáticas de forma crítica, possibilitando que o estudante avalie, interprete dados, argumente e tome decisões (BRASIL, 2000).

A história do ensino e pesquisa da Química se originou na Europa, em meados do século XIX. No Brasil, ao longo desse período, foram criadas diversas instituições de ensino superior, entretanto, nenhuma exibia caráter de universidade. O encadeamento da instauração do ensino de Ciências no Brasil foi lento, árduo e complexo. Foi a partir da vinda de Dom João VI e a transferência da corte portuguesa para o Rio de Janeiro em 1808 que o ensino de Química começou a progredir (ALMEIDA et al., 2011; FILGUEIRAS, 1988).

Segundo De Lima (2013 apud MACEDO et al., 2002, p. 77), a Química no ensino secundário começou a ser ministrada como matéria a partir de 1931, com a emenda pedagógica do professor, jurista, advogado e político brasileiro Francisco Luiz da Silva Campos. De acordo com as declarações da época, o ensino de Química tinha como propósito fornecer ao estudante uma aprendizagem específica, promovendo o interesse pela ciência e aliando esses novos conhecimentos ao cotidiano do aluno.

Atualmente, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) destaca que a aprendizagem no magistério de Ciências da Natureza vai muito além do estudo dos conteúdos conceituais e, para isso, são definidas competências e habilidades que propõem-se a ampliação e a sistematização dos aprendizados básicos. Dessa forma, o



currículo deve explorar os fenômenos naturais e processos tecnológicos, utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos, além de investigar situações-problema, com intuito de desenvolver o senso crítico e raciocínio lógico dos estudantes (BRASIL, 2018).

Na área das ciências exatas, a Química deve ser compreendida de modo que permita ao ser humano o entendimento das mudanças que tal área sensibiliza na sociedade. Apesar de estar presente de modo relevante na comunidade, tais como em vestuário, medicamentos, combustíveis, geração de energia, entre outros, a Química não é compreendida a partir de conhecimentos químicos construídos apropriadamente (MACENO e GUIMARÃES, 2013).

Diante do exposto, Bedin e Del Pino (2019) ressaltam que os docentes aglomeram as metodologias em cálculos matemáticos e memorização de fórmulas, nomenclatura de compostos, logo, invalidam os fenômenos e conceitos que deveriam ser expostos de forma clara e significativa para os alunos em âmbito escolar. Assim, é notório que as aulas limitam-se a livros didáticos e que existe uma enorme ausência de aulas diversificadas, com experimentos, jogos didáticos, inviabilizando a instigação da curiosidade e da reflexão sobre os fenômenos científicos.

Com isso, um dos maiores desafios enfrentados no campo da educação está ligado ao sentido de despertar a curiosidade e o interesse pelo conhecimento no aluno, uma vez que o conteúdo da disciplina se mostra muitas vezes de forma abstrata e de difícil compreensão (MEZACASA; KURZ; BEDIN, 2021).

A Química é uma ciência que se originou através da experimentação, no qual os modelos e concepções foram construídos a partir da investigação dos fenômenos naturais. Com base nisso, as metodologias alternativas são componentes essenciais para o processo de ensino-aprendizagem. No ensino das ciências, sugere-se uma metodologia estratégica que desenvolva objeções reais e possibilite ao aluno a contextualização e a construção de uma aprendizagem significativa (GUIMARÃES, 2009; MERÇON, 2003).

No conteúdo de eletroquímica, é perceptível a dificuldade no processo de ensino-aprendizagem, devido ao fato da complexidade do tema, que é desenvolvido mediante uma visão microscópica sobre a tendência dos elétrons de se transferir em uma reação química. A eletroquímica é uma ciência que investiga o uso de reações químicas espontâneas para gerar eletricidade e utilização da eletricidade para coagir as reações não espontâneas a ocorrerem, além de fornecer estratégias de controle e características das soluções (ATKINS e JONES, 2012; SILVEIRA, 2023).

As reações de oxirredução, também conhecidas como reações redox, estão entre as reações químicas mais corriqueiras e importantes, participando de uma grande variedade de processos, como a ferrugem, a respiração dos animais e a ação dos alvejantes. A oxidação é um processo no qual há perda de elétrons e, contrariamente, a redução refere-se a um processo de ganho de elétrons. Dessa forma, as reações de oxirredução acontecem quando os elétrons são transferidos do átomo oxidado para o átomo reduzido (BROWN et al., 2005).

Zabala (1998) destaca, como meio de absorção das propostas, o uso de sequências didáticas como metodologia de ensino, definidas como “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim de conhecimentos tanto pelos professores como pelos alunos”. Consequentemente, as sequências didáticas tratam-se de



metodologias de ensino ou recursos didáticos que proporcionam aos alunos uma melhor compreensão de diferentes conceitos de maneiras variadas (SANTOS, 2015).

Segundo Uyeda et al. (2021), os jogos didáticos são ferramentas importantes no processo de ensino-aprendizagem, pois auxiliam na construção do conhecimento. O jogo aplicado para finalidades educativas se torna um mecanismo poderoso para o exercício social e da atividade construtiva do estudante. Dessa forma, a aplicação de atividades lúdicas no ensino proporciona uma aula interativa, divertida e rica em aprendizado, além de despertar no aluno o interesse e participação no conteúdo abordado. Além disso, de acordo com Piaget (1978), os jogos educacionais exercem duas funções principais: melhorar a fixação dos conceitos trabalhados e auxiliar no controle emocional. Sendo assim, o presente trabalho tem como objetivo contribuir para um processo de aprendizagem mais eficiente e concreto, através da criação de um jogo pedagógico, aliado à sequência didática como uma metodologia para o ensino de eletroquímica.

Metodologia

Foi observada pelos bolsistas do programa Residência Pedagógica da Capes uma enorme dificuldade dos alunos no processo de aprendizagem do conteúdo de eletroquímica. Diante disso, foi elaborada uma sequência didática, organizada e planejada sobre tal conteúdo a ser futuramente ministrada na 2ª Série do Ensino Médio, em quatro aulas com duração de 50 minutos cada. A sequência é composta por aula expositiva dialogada, experimentação de eletroquímica, aplicação do jogo “Batalha dos Elementos” e um debate entre os alunos, conforme exposto na Tabela 1.

Tabela 1: Descrição das atividades propostas na sequência didática.

Aula	Atividades Propostas	Objetivo
1	Aula expositiva dialogada	Introduzir os conceitos fundamentais de eletroquímica
2	Experimentação: Reações entre íons cobre II e zinco metálico	Investigar os processos de oxidação e redução
3	Jogo: Batalha dos Elementos	Despertar o interesse pelo ensino de eletroquímica através do jogo pedagógico sobre a série de reatividade dos metais e ametais
4	Debate	Avaliação dos conceitos trabalhados e consolidação da aprendizagem



Aula 1 - Introdução a Eletroquímica

Na aula inicial serão introduzidos, de forma expositiva e dialogada, os conceitos de eletroquímica, estimulando os estudantes com questões problematizadoras, como:

- De onde vem a eletricidade?
- É possível converter energia química em energia elétrica ou energia elétrica em energia química? Como fazemos isso?
- Como as pilhas funcionam?
- O que causa a ferrugem?

Durante a discussão com os estudantes será possível também observar seu conhecimento prévio a respeito do tema.

Aula 2 - Experimentação: Reações entre íons cobre II e zinco metálico

Para a segunda aula, primeiramente serão trabalhados com os estudantes os conteúdos e conceitos de células galvânicas e eletrolíticas, bem como diagramas, eletrodos, semi-reações catódicas e anódicas e reatividade. Feito isso, uma experiência que envolve íons cobre II e zinco metálico (Tabela 2) será utilizada como uma ferramenta didática para o ensino do conteúdo reações de oxirredução, na qual os materiais utilizados são de baixo custo e de fácil acesso.

Tabela 2: Roteiro da aula experimental.

Título	Reações de Oxirredução
Objetivos	Compreender os processos de oxidação e redução, assim como suas semi-reações catódicas e anódicas
Materiais e reagentes	• Béquer ou copo de vidro • Placa ou prego de zinco • Sulfato de cobre II (CuSO_4) • Água
Procedimentos	Em um béquer ou copo de vidro, adicione e dissolva uma pequena quantidade de CuSO_4 em água. Em seguida, mergulhe a placa ou prego de zinco e observe.
Questões problematizadoras	• Defina reações de oxirredução. • Exemplifique as reações entre o zinco e o cobre. • Em qual espécie metálica houve oxidação? Em qual espécie metálica houve redução? Descreva a causa dessas ocorrências. • Houve mudança de coloração na solução de CuSO_4? Explique.



Aula 3 - Batalha dos Elementos

O jogo produzido e intitulado “Batalha dos Elementos” foi inspirado nos jogos de cartas Pokémon e Yu-Gi-Oh, no entanto é voltado para o ensino de eletroquímica, com base na série de reatividade dos metais e ametais. Para isso, foram selecionados 15 elementos químicos da tabela periódica, seguindo sua respectiva nobreza de acordo com a sua reatividade.

A confecção das cartas e do tabuleiro foi realizada por meio do *software* Adobe Photoshop®, sendo as cartas em um tamanho de 5,6 x 8,7 cm e o tabuleiro em 35,2 x 27 cm. As cartas desenvolvidas contêm informações, tais como, nome do metal, nobreza, valor de seu potencial de redução multiplicado por 100 (cem) e uma curiosidade. Já o tabuleiro, denominado arena de reações, apresenta espaços para o baralho, pilha de descarte e cartas-prêmio.

O jogo em questão é utilizado como forma de aprimorar o ensino de eletroquímica no Ensino Médio, de forma didática, lúdica e criativa. Apesar de possuir inspiração em jogos de cartas já consolidados comercialmente, o presente jogo possui seu próprio estilo de jogo, regras e *design* e foi desenvolvido utilizando a série de reatividade dos metais e seus respectivos potenciais de redução, cujas características torna possível definir uma carta ganhadora em um combate entre duas. O *design* das cartas pode ser observado na Figura 1 a seguir.

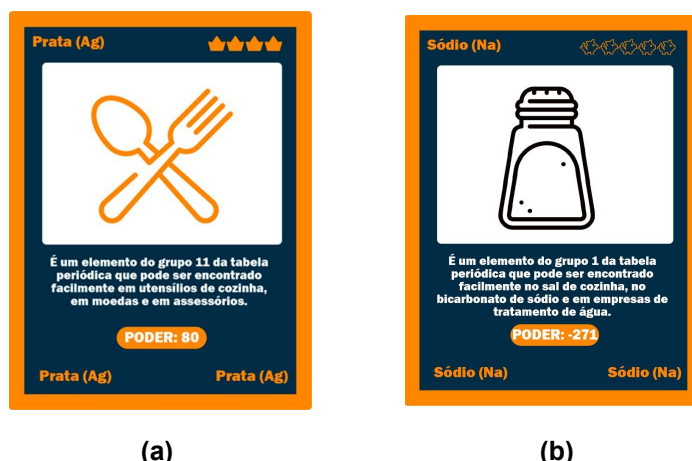


Figura 1: (a) Carta representando o metal Prata e (b) Carta representando o metal Sódio.

Nas cartas produzidas, identifica-se, na parte superior esquerda, o metal juntamente com seu símbolo da tabela periódica; na parte superior direita, nota-se símbolos para quantificar a sua nobreza; uma imagem que remete ao metal no centro da carta; informações, curiosidades e o valor representativo do seu poder são destacados abaixo da imagem. O valor do poder será utilizado como forma de definir qual carta irá ter vantagem sobre a do adversário, sendo esse valor o resultado do potencial de redução do referido metal multiplicado por 100.

No jogo também existem cartas que alteram o valor do poder dos metais chamadas cartas-prêmio (Figura 2) e estão relacionadas com fenômenos eletroquímicos trabalhados no Ensino Médio.



E Especificar uma única Linha Temática (SIGLA)
(AAALSA, ArHCEC, DALEC, EFJ, JALA, JATeAp, JALSTEAM, LEE, LGL, PEVJDP, REP, RJA, RJD, InterLEC)

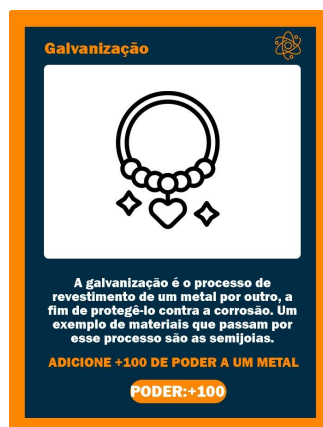


Figura 2: Carta-prêmio do processo de galvanização.

As cartas-prêmio contêm a representação do processo eletroquímico, as informações sobre esse processo, a forma como a carta atua no jogo e o quanto de poder o processo acrescenta ao valor de um metal.

Para realização do jogo, foi desenvolvido um tabuleiro próprio em que a partida entre os jogadores será realizada, conforme Figura 3.



Figura 3: Tabuleiro produzido para realização do jogo.

O tabuleiro produzido indica os locais de posicionamento: do montante de cartas disponíveis para o jogo (Baralho); do montante de cartas-prêmio disponíveis (Cartas de Prêmio); da área de disposição inicial das cinco cartas que iniciarão o jogo (Bancada); da área em que o jogador colocará a carta escolhida para jogar (Arena de Reações) e da área para onde as cartas derrotadas deverão ser colocadas (Pilha de Descarte). Seu *design* foi desenvolvido buscando deixar o jogo mais dinâmico e organizado.

Para que o jogo Batalha dos Elementos seja realizado de forma correta, regras de como o mesmo deverá ser iniciado e desenvolvido foram definidas, sendo elas: para iniciar o jogo é necessário que tenha-se no mínimo duas pessoas para jogar, porém o jogo pode ser realizado entre duas equipes; as cartas dispostas para cada jogador precisam ser embaralhadas, tendo cinco delas distribuídas na área da “Bancada”;



nessa área as cartas precisam estar viradas para baixo e o restante das cartas dispostas para o jogador precisam estar em um montante distinto alocado na parte “Baralho” do tabuleiro; as cartas prêmio também precisam ser embaralhadas e alocadas em um montante na parte “Cartas de Prêmio” do tabuleiro; para o início da jogada, as equipes precisam tirar a sorte para definir a ordem de jogo na arena de reações; assim que for definido o jogador que iniciará, é necessário que o mesmo defina qual carta das suas cinco dispostas na bancada deverá ser colocada para jogo na “Arena de Reações” e o seu adversário deverá escolher uma das suas cinco cartas para tentar derrotar seu oponente utilizando sua própria estratégia e suas cartas-prêmio que estarão disponíveis uma vez a cada 3 cartas jogadas; as cartas derrotadas deverão ser colocadas na “Pilha de Descarte” e o vencedor do jogo será aquele que conseguir derrotar primeiro todas as cartas do seu oponente.

A aplicação do jogo será realizada com a turma dividida em quatro ou mais equipes, a depender do número de alunos na turma, e cada dois grupos terão um tabuleiro e suas próprias cartas para jogar. Após o término do jogo, serão avaliadas a participação e a aprendizagem a respeito do tema proposto.

Aula 4 - Debate

Para a quarta e última aula é proposto um debate entre estudantes e professor, com intuito de revisar conceitos, solucionar possíveis dúvidas e discutir todo conteúdo trabalhado nas aulas anteriores. Portanto, é necessário provocar diálogo com a turma e, para isso, as questões problematizadoras podem ser retomadas e respondidas. Essa aula deve ser utilizada para qualificar a aprendizagem alcançada pelos alunos a respeito do ensino de eletroquímica.

Resultados e Discussão

A aplicação da sequência didática elaborada está prevista para os próximos meses, na qual serão analisados em cada etapa o desempenho e a viabilidade dessa abordagem no ensino de eletroquímica.

Espera-se que cada etapa da sequência didática proposta seja importante na construção do conhecimento para os alunos. Na introdução ao estudo da eletroquímica apresentada em um primeiro momento, busca-se uma primeira interação do aluno com conceitos e definições de processos eletroquímicos de forma contextualizada com seu cotidiano, que serão necessários para sequência do conteúdo de química no Ensino Médio.

Após essa introdução, quando realizada a experimentação com metais facilmente encontrados no dia a dia do aluno, almeja-se uma maior curiosidade e interação do aluno com o conteúdo ministrado, visto que é uma abordagem visual de um conceito que geralmente é abstrato para os alunos. Tal abordagem pode ser um alternativa frente às metodologias comumente aplicadas, focadas apenas na observação teórica dos conceitos, o que, segundo Bedin e Del Pino (2019), inviabiliza o interesse do aluno sobre os fenômenos científicos e consequentemente reduz o interesse do aluno em aprender.

Na aplicação do jogo “Batalha dos Elementos”, são esperadas participação, cooperação, aprendizagem e fixação dos conceitos relacionados ao conteúdo por todos os participantes. Todos os quesitos esperados nessa etapa vão de encontro aos



benefícios da utilização de jogos pedagógicos relatados por Alves (2018), que reforça a importância dessa etapa na sequência didática.

Na última aula, por meio do debate, deseja-se sanar e resolver todas as dúvidas, ouvir experiências, observar pontos em que o trabalho pode ser melhorado, a fim de aperfeiçoar essa abordagem no ensino de eletroquímica, buscando validar e analisar a aplicabilidade da sequência didática.

Por fim, a aprendizagem dos alunos e cada uma das etapas da sequência didática serão avaliadas buscando a observação das dificuldades dos alunos e dos fatores a melhorar na metodologia aplicada. A avaliação é um parâmetro importante para a programação do professor e certificação dos estudantes durante uma aprendizagem significativa. Além disso, as atividades avaliativas desempenham um papel crucial na detecção de dificuldades e desempenho dos alunos, respeitando o perfil e características individuais de cada avaliado. Dessa forma, os alunos se tornam protagonistas no processo de produção do conhecimento, suas atitudes, trocas e ações devem ser valorizadas (VARGAS, 2006).

Feito isso, dados a respeito da aplicação dessa abordagem didática serão recolhidos, qualificados e quantificados para analisar sua viabilidade no ensino de eletroquímica.

Conclusão

A sequência didática apresentada no presente trabalho foi desenvolvida com o intuito de contribuir no processo ensino-aprendizagem de eletroquímica, através da utilização de procedimentos experimentais e de jogos pedagógicos como instrumentos educacionais alternativos para alunos da 2ª série do Ensino Médio.

Espera-se que a sequência didática elaborada permita que os alunos desenvolvam maior interesse no conteúdo de eletroquímica, maior facilidade em associar fenômenos relacionados ao conteúdo ministrado com seu cotidiano e boa assimilação dos conceitos de eletroquímica. Cada etapa de sua aplicação será analisada a fim de validar e aperfeiçoar tal abordagem no ensino de eletroquímica para o Ensino Médio, bem como verificar a necessidade de ajustes, especialmente no jogo produzido.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, M. R. et al. **Uma breve história da química brasileira**. Ciência e Cultura, São Paulo, v. 63, n. 1, p. 41-44, 2011.

ALVES, L. M. **Gamificação na educação**. Clube de Autores, 2018.

ATKINS, P. W.; JONES, L. **Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente**. 3. ed. 965 p. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BEDIN, E.; DEL PINO, J. C. **Da discência à docência: concepções e perspectivas na formação inicial de professores de química sobre a Sequência Didática – SD**. Revista Exitus, v. 9, n. 1, p. 119 - 147, 2019.



BRASIL, Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

BRASIL, Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza e Matemática e suas tecnologias**. Brasília, 2000.

BROWN, Theodore; LEMAY, H. Eugene; BURSTEN, Bruce E. **Química: a ciência central**. 9 ed. Prentice-Hall, 2005..

DE LIMA, J. O. G. **Do Período Colonial Aos Nossos Dias: Uma Breve História Do Ensino De Química No Brasil**. Revista espaço acadêmico, v. 12, n. 140, p. 71-79, 2013.

FILGUEIRAS, C. A. L. **D. Pedro II e a Química**. Química Nova, Belo Horizonte, v.11, n.02, p. 210-214, 1988.

GUIMARÃES, C. C. **Experimentação no ensino de química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa**. Química Nova na Escola, v. 31, n. 3, p. 198-202, 2009.

MACENO, N. G.; GUIMARÃES, O. M.; Química Nova na Escola. v. 35, n. 48, 2013.

MERÇON, F. **A experimentação no ensino de química**. Anais do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), Bauru, SP, p. 25-29, 2003.

MEZACASA, B. K.; KURZ, D. L.; BEDIN, E. **O uso da sequência didática no ensino de Química: um caso específico no estágio supervisionado**. Revista Debates em Ensino de Química, 6(2), 270–290. Recuperado de <https://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/3247>, 2021.

PIAGET, J. **A formação do símbolo na criança: imitação, jogo, sonho e imagem de representação**. Rio de Janeiro: Zonar, 1978.

SANTOS, Jefferson David. **A proposta da sequência Didática no Ensino de Química: contribuições do Estudo das funções orgânicas frente ao problema da automedicação**. 2015. 55. Monografia, Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru- PE.



SILVEIRA, N. J. et al. **Ensino de eletroquímica no ensino médio por meio de uma atividade experimental com abordagem de equilíbrios simultâneos de oxidorredução e de complexação.** Futuro promissor, 2023.

UYEDA, F. A. S.; PINTO, J. A.; TOTI, F. A. **Construção e aplicação de jogos didáticos para ensino de física: uma metodologia ativa em harmonia com o cotidiano dos alunos do Ensino Médio.** Revista Valore, v. 6, p. 601-613, 2021.

VARGAS, M. C. **Estudo de estratégias metodológicas e avaliativas para superar dificuldades de matemática em nível médio identificadas por meio do SAEB–2003.** Dissertação de Mestrado. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2006.

ZABALA, A. **A prática educativa.** Tradução: Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: ArtMed, 1998.