

Explorando a tabela periódica no Ensino Médio: uma proposta de sequência didática utilizando a realidade aumentada como ferramenta digital pedagógica

Mylena Ciribelle Silva da Cruz

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, CE, Brasil

Rafaelly Nascimento Araújo

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, CE, Brasil

Calliu Carneiro Barbosa

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, CE, Brasil

Caroline de Goes Sampaio

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, CE, Brasil

RESUMO

O ensino de Química no Ensino Médio é fundamental para a formação dos alunos, contudo, enfrenta desafios devido à natureza complexa e repleta de conceitos, como os aspectos inerentes a Tabela Periódica. Esse cenário pode levar às dificuldades de aprendizagem e desmotivação entre os estudantes. Para minimizar esses problemas, o uso de metodologias ativas e tecnologias educacionais, como a Realidade Aumentada (RA), se torna essencial. Diante disso, o objetivo deste trabalho é de propor uma sequência didática baseada nos Três Momentos Pedagógicos (3MP) estruturados por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018), utilizando a RA para facilitar a compreensão da Tabela Periódica e estimular uma aprendizagem com propósito, alinhada às diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Dessa forma, essa abordagem pode proporcionar novas experiências na construção do conhecimento Químico, associadas à RA, promovendo o desenvolvimento do pensamento crítico e a formação de competências essenciais, além de potencializar o protagonismo estudantil.

Palavras-chave: Ensino de Química. Sequência Didática. Tabela Periódica. Realidade Aumentada. Três Momentos Pedagógicos.

Exploring the periodic table in Eighth School: a didactic sequence proposal using augmented reality as a digital pedagogical tool

ABSTRACT

The teaching of Chemistry in High School is fundamental for students' education; however, it faces challenges due to its complex nature and the abundance of concepts, such as those inherent to the Periodic Table. This scenario may lead to learning difficulties and lack of motivation among students. To minimize these issues, the use of active methodologies and educational technologies, such as Augmented Reality (AR), becomes essential. In this context, the aim of this work is to propose a didactic sequence based on the Three Pedagogical Moments (3MP), structured by Delizoicov, Angotti, and Pernambuco (2018), using AR to facilitate the understanding of the Periodic Table and to foster purposeful learning aligned with the guidelines of the Brazilian National Common Curricular Base (BNCC). In this way, this approach can provide new experiences in the construction of chemical knowledge through AR, promoting the development of critical thinking and essential competencies, as well as enhancing student protagonism.

Keywords: Chemistry Teaching. Didactic Sequence. Periodic Table. Augmented Reality. Three Pedagogical Moments.

1 INTRODUÇÃO

O ensino de Química no Ensino Médio desempenha um papel importante na formação dos estudantes, pois aborda conceitos fundamentais para a compreensão do mundo natural, da ciência e das transformações químicas. Porém, muitos desses conceitos, como os que envolvem a Tabela Periódica e as propriedades dos elementos, podem parecer abstratos e distantes da realidade do aluno, o que frequentemente resulta numa dificuldade de aprendizagem e desmotivação durante as aulas. Diante desse cenário, buscar metodologias ativas que possam proporcionar um ensino envolvente, despertando a curiosidade dos alunos e permitindo que explorem novas realidades torna-se essencial (Tori; Queiroz; Corrêa e Netto, 2006).

Nos últimos anos, abordagens pedagógicas voltadas para uma aprendizagem ativa e promoção do protagonismo estudantil, têm ganhado destaque. Essas tendências, somadas ao uso de tecnologias educacionais como a Realidade Aumentada (RA), oferecem uma maneira interativa e imersiva de ensinar (Tori; Queiroz; Corrêa e Netto, 2006), podendo auxiliar o ensino de Química. A RA permite, por exemplo, visualizar os elementos da Tabela Periódica de maneira lúdica, o que estimula o interesse do estudante.

As atuais diretrizes curriculares, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018), ressaltam a importância de um ensino que vá além da memorização de informações e que esteja pautado no desenvolvimento de competências e habilidades essenciais, como o pensamento crítico, a resolução de problemas e o trabalho colaborativo.

Dessa forma, este artigo objetiva propor uma sequência didática para o ensino de Tabela Periódica, utilizando a RA como recurso central. A proposta busca facilitar a compreensão dos conceitos químicos e engajar os alunos em uma aprendizagem ativa e relevante, alinhada às demandas atuais da educação.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Metodologias ativas no Ensino de Química

Os estudantes do ensino básico brasileiro, geralmente, apresentam dificuldades na compreensão dos conteúdos de Química devido ao modelo de ensino tradicional, isolado, repetitivo e sem conexão com o cotidiano (Leite, 2022). Esse tipo de obstáculo, já foi identificado em diversas pesquisas educacionais, como nas reflexões de Silva (2007), que destaca a necessidade de contextualizar o ensino de Química, em Azevedo *et al.* (2016), que abordam o uso de recursos pedagógicos para tornar a Tabela Periódica mais significativa no cotidiano, e em Schnetzler e Antunes-Souza (2019), com seu modelo de linguagem química para representar a ciência Química em níveis macroscópico e microscópico. Corroborando sobremaneira, com a concepção freireana, cujo o “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção” (Freire, 1996, p. 25).

As metodologias ativas vêm para preencher as lacunas deixadas por um modelo de ensino ultrapassado, oferecendo uma alternativa que permite ao professor atuar como mediador e ao aluno assumir o papel central no processo de aprendizagem, construindo o conhecimento com base em suas experiências anteriores (Lovato; Michelotti e Loreto, 2018).

Entre as metodologias ativas mais conhecidas estão: Aprendizagem Baseada em Problemas, Aprendizagem Baseada em Projetos, Instrução por Pares, Ensino *Just-in-time*, Aprendizagem em Equipes, Estudo de Caso e Simulações (Rocha, 2014). Além disso, ferramentas didático-pedagógicas como a modelagem (Ferreira *et al.*, 2007) e atividades de criação (Zóboli, 1990) também contribuem para o desenvolvimento de habilidades no contexto das metodologias ativas.

2.2 A utilização da realidade aumentada no Ensino de Química

A Realidade Aumentada (RA) tem se mostrado uma ferramenta inovadora no ambiente educacional. Para Tori, Kirner e Siscoutto (2006), a RA é uma forma de trazer elementos virtuais para o ambiente real de forma simples e natural. A facilidade de manusear ferramentas de RA faz com que essa tecnologia seja bastante difundida, enriquecendo o ambiente físico com estruturas virtuais, permitindo uma visualização mais clara de objetos e conceitos. As projeções em 3D da RA se dão através de aplicativos de dispositivos *smartphones* onde, com auxílio da câmera, faz-se o mapeamento do ambiente real para integrar objetos virtuais (Leite, 2020).

No ensino de Química, a RA permite que os alunos visualizem átomos, estruturas moleculares e reações químicas de maneira imersiva e interativa. Para o ensino de Tabela Periódica, por exemplo, a RA auxilia os estudantes na exploração dos elementos químicos em três dimensões, observando suas características e propriedades. Leite (2020) fez um levantamento de aplicativos de Realidade Aumentada e Realidade Virtual disponíveis na *Google Play Store*, encontrando 34 disponíveis para o ensino de Química, o que nos faz concluir que existe um número significativo de aplicativos destinados a essa disciplina e que podem ser utilizados no dia a dia com os alunos.

Dessa forma, a RA pode facilitar a compreensão de conteúdos complexos e promover o interesse e motivação dos alunos, como destaca Lemos (2022), além de estar atrelada à Competência Geral 5 da BNCC, que inclui a compreensão, utilização e criação de Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) (Brasil, 2018). Portanto, ao utilizar a RA no ensino de Química, os professores aliam tecnologia e inovação para criar experiências educacionais mais significativas e alinhadas às necessidades do mundo atual.

2.3 Os três momentos pedagógicos de Delizoicov

Os Três Momentos Pedagógicos (3MP) sistematizado por Demétrio Delizoicov, José André Angotti e Marta Maria Castanho Almeida Pernambuco (2018), consiste em uma proposta metodológica de ensino, fundamentada nas concepções educacionais de Paulo Freire. Nessa metodologia, utiliza-se do caráter problematizador e dialógico, para integrar a teoria com a prática e tem como um dos pilares principais, a consideração das vivências dos estudantes, tendo como objetivo central promover uma aprendizagem significativa e crítica no ensino de Ciências (Muenchen; Delizoicov, 2011).

Os 3MP são organizados em três etapas: Problematização Inicial (PI), Organização do Conhecimento (OC) e Aplicação do Conhecimento (AC). Na PI, são apresentadas questões ou situações-problema que estimulam os alunos a refletirem e expressarem suas opiniões, sem fornecer respostas completas, de modo a instigar a busca por mais informações. O tema deve ser relevante para a realidade dos alunos, despertando seu interesse. Na OC, os alunos investigam o problema com o auxílio de diversas fontes de informação, enquanto o professor orienta sem entregar respostas, ajudando a consolidar o conhecimento científico. Na AC, o conhecimento adquirido é aplicado para analisar a problemática inicial e outras questões emergentes, com o professor mantendo uma postura problematizadora, incentivando novas reflexões (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2018).

A dinâmica dos 3MP visa desenvolver um olhar crítico nos alunos, incentivando-os a refletir e questionar as informações, rompendo com a passividade típica do ensino tradicional, por meio da problematização, colocando os estudantes como agentes ativos no seu processo de aprendizagem. Os conteúdos trabalhados funcionam como ferramentas fundamentais para esse desenvolvimento, e a abordagem de temas interdisciplinares é essencial para promover uma compreensão mais ampla e integrada das diversas áreas do conhecimento (Silva, 2020).

3 PROPOSTA METODOLÓGICA

O presente trabalho se caracteriza com uma pesquisa de abordagem qualitativa, de caráter exploratório (Ludke; André, 2014). E diante disso, a Sequência Didática (SD) foi elaborada com base nos Três Momentos Pedagógicos de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018). Ao seguir os princípios teóricos e metodológicos propostos pelos autores, foram considerados os principais elementos da metodologia, que envolvem as etapas de problematização inicial, investigação e sistematização do conhecimento.

Ademais, é válido destacar que essa SD foi planejada para ser aplicada aos estudantes do primeiro ano do Ensino Médio, em virtude da relevância da temática de Tabela Periódica nesse nível de ensino. A proposta está relacionada à Competência Específica 3 da BNCC, Brasil (2018, p. 53), para Ciências da Natureza e suas Tecnologias, que se refere ao incentivo à investigação de situações-problemas e a proposição de soluções científicas para demandas locais, regionais e globais, comunicando resultados por diversas mídias e tecnologias digitais.

Além disso, essa SD visa desenvolver habilidades essenciais descritas na BNCC (Brasil, 2018), como as habilidades (EM13CNT301) e (EM13CNT302), que promovem a construção de hipóteses, a interpretação de resultados experimentais e a comunicação científica. Essas habilidades utilizam diversas linguagens, mídias e tecnologias digitais com o objetivo de enfrentar situações-problema e fomentar debates sobre temas de relevância sociocultural e ambiental (Brasil, 2018, p. 559).

Através do reconhecimento de padrões e propriedades periódicas, assim como a capacidade de justificar e prever comportamentos dos diferentes elementos químicos em situações reais, denota a prevalência dessas nuances previstas na BNCC (Brasil, 2018) a serem analisadas, assim como é recomendada de forma a desmistificar tal tópico de Química, pela inserção de uma TDIC, por exemplo, especificamente a RA. Inspirados nos estudos de Tori, Queiroz, Corrêa e Neto (2006), alusivos a essa perspectiva, de inserção da RA, como ferramenta lúdica de ensino.

Ademais, Szczepanik (2020) argumenta que a Tecnologia deve ser vista como um campo independente da ciência, voltado para a resolução de problemas práticos específicos, reforçando a importância do uso da tecnologia no ensino, alinhado à proposta de facilitar o aprendizado de forma prática e conectada ao cotidiano.

Diante disso, a proposta de SD com Realidade Aumentada busca facilitar a introdução dos conceitos químicos básicos, estimulando o interesse e a compreensão dos alunos. A Tabela Periódica será abordada de forma a conectar o conteúdo ao cotidiano, com aulas expositivas e o uso de RA para visualizar os conceitos.

3.1 Etapas da sequência didática

A SD foi planejada para ser desenvolvida por meio de três momentos, de modo que cada momento deve contar com duas aulas de 50 minutos, totalizando uma carga horária de 6 h/a de intervenção.

1º momento: Problematização

O primeiro momento visa gerar curiosidade nos alunos e estabelecer conexões entre o conteúdo abordado e o contexto cotidiano dos estudantes. Segundo a metodologia proposta por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2007), no primeiro contato com os estudantes deve

acontecer a problematização inicial do tema a ser estudado, que deve ser orientada pela apresentação de questões relevantes para o dia a dia dos alunos, como: discutir as propriedades dos elementos que influenciam na escolha dos materiais, relacionar os elementos com suas funções em produtos de limpeza ou analisar como os elementos químicos influenciam na eficácia dos medicamentos. Essas questões devem estimular a reflexão crítica e o uso de seus conhecimentos prévios para fundamentar suas respostas.

O professor deverá avaliar os conhecimentos prévios dos alunos por meio de um questionário diagnóstico sobre a Tabela Periódica, elementos químicos e suas propriedades, Quadro 1. Essa sondagem visa identificar o nível de familiaridade dos estudantes com o tema e facilita a introdução dos conceitos a serem explorados na sequência didática.

Quadro 1: Questões utilizadas para verificar os conhecimentos prévios (pré-teste)

1. Você já ouviu falar sobre a Tabela Periódica? O que imagina que ela possa representar?
2. Por que você acha que os cientistas organizam os elementos químicos em uma tabela? Como isso pode ajudar no estudo de diferentes substâncias?
3. Imagine que há centenas de tipos diferentes de átomos no universo. O que você acha que eles podem ter em comum e em que poderiam ser diferentes?
4. Você sabe o que são elementos químicos? Como eles se comportam quando submetidos a diferentes condições, como calor ou eletricidade?
5. Por que você acha que estudar os diferentes materiais e substâncias é importante para entender o mundo ao nosso redor?

Fonte: Autores (2024).

2º momento: Organização do Conhecimento

Nesta etapa, será realizada a sistematização e ampliação dos conhecimentos, com a apresentação dos conteúdos de maneira estruturada e aprofundada. As aulas expositivas darão suporte para a contextualização do tema, sempre conectando o conteúdo ao cotidiano dos alunos, introduzindo conceitos científicos essenciais, como a Tabela Periódica, os elementos químicos e suas propriedades. Essa abordagem teórica deverá estabelecer uma base sólida para o desenvolvimento dos temas ao longo da SD.

Além das aulas expositivas, para complementar a abordagem dos temas, os alunos farão uso da ferramenta de Realidade Aumentada (RA) *3D Periodic Table*, associada à plataforma *Google*, que disponibiliza uma Tabela Periódica interativa. A ferramenta permitirá a projeção dos elementos químicos no ambiente, possibilitando aos alunos visualizar as estruturas dos átomos em 3D. Essa interação promove a compreensão dos conceitos de maneira visual e aplicada.

3º momento: Aplicação do Conhecimento

No último momento da SD, os alunos deverão aplicar os conhecimentos adquiridos para resolver problemas práticos e realizar atividades que consolidam o aprendizado. Essas atividades poderão ser realizadas de forma individual ou em grupo, com o intuito de promover a interação e colaboração entre os estudantes. Nessa etapa, o professor terá o papel de orientar e incentivar a aplicação dos conceitos relacionados à Tabela Periódica, focando nas interações químicas e na formação de compostos, em um ambiente interativo com uso de RA.

Para a realização da atividade, poderão ser realizadas as seguintes etapas: (I) Divisão de pequenos grupos, 3 ou 4 alunos; (II) Cada grupo receberá o desafio de criar combinações entre diferentes elementos da tabela periódica, prevendo como essas combinações seriam formadas; (III) Os grupos escolherão 2 ou mais elementos a serem investigados; (IV) Os alunos poderão utilizar a RA indicada para visualizar os elementos selecionados e investigar as combinações de acordo com suas propriedades físicas e químicas; (V) Finalizadas as atividades, os alunos devem discutir as combinações propostas com as justificativas e o professor deve mediar o momento, esclarecendo dúvidas, revisando conceitos e fazendo as devidas correções, quando necessário.

Essa metodologia promove uma construção ativa do conhecimento, utilizando a RA para conectar os conceitos abstratos da Química ao cotidiano dos alunos, proporcionando uma aprendizagem mais imersiva.

4 RESULTADOS ESPERADOS

Os resultados esperados da aplicação da sequência didática com Realidade Aumentada (RA) no ensino da Tabela Periódica envolvem uma inovação no ensino-aprendizagem,

promovendo uma experiência interativa e alinhada às metodologias ativas. Esquemmatizou-se os resultados previstos na Figura 1, subsequente:

Figura 1 - Síntese dos resultados esperados da proposta de ensino



Fonte: Autores (2024).

5 CONCLUSÃO

A implementação de uma sequência didática que integra a Realidade Aumentada no ensino da Tabela Periódica promete renovar a experiência de aprendizagem em Química. Ao combinar tecnologia e metodologias ativas, espera-se não apenas melhorar a compreensão de conceitos abstratos, mas também engajar os alunos de maneira relevante. A metodologia sugerida, fundamentada nos Três Momentos Pedagógicos, visa desenvolver habilidades críticas e promover um ensino mais dinâmico e contextualizado. Os resultados esperados incluem uma aprendizagem mais efetiva e a possibilidade de replicação dessa metodologia em diferentes contextos educacionais, contribuindo para a modernização do ensino de Química no Brasil.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, W. H. C.; FORTUNA, K. A. V.; SANTIAGO, J. C. C.; GOMES, E. B. Ensino Descontextualizado de Tabela Periódica no Ensino Médio: perigos e alternativas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA, 56., 2016, Belém. **Anais do 56º Congresso Brasileiro de Química**. Belém: Associação Brasileira de Química, 2016.

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

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. C. A. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2018. 288 p.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FERREIRA, P. F. M.; QUEIROZ, A. S.; MENDONÇA, P. C. C. Modelagem e representações no ensino de ligações iônicas: análise em uma estratégia de ensino. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 6., 2007, Florianópolis-SC. **Anais**, Florianópolis: ABRAPEC, 2007.

LEITE, B. S. Aplicativos de realidade virtual e realidade aumentada para o ensino de Química. **Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, v. 6, 2020.

LEITE, C. M. Os fatores que influenciam no processo ensino-aprendizagem da disciplina química. In: **Educação e o ensino contemporâneo: práticas, discussões e relatos de experiência**. Ponta Grossa: AYA Editora, 2022. p. 335–352.

LEMO, A. C. **A utilização da realidade virtual e aumentada no ensino de ciências no Brasil: revisão integrativa**. 2022. 34 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Ciências Biológicas) — Universidade Federal de Alagoas, Campus Arapiraca, Unidade Educacional Penedo, 2022.

LOVATO, F. L.; MICHELOTTI, A.; LORETO, E. L. S. Metodologias Ativas de Aprendizagem: uma breve revisão. **Acta Scientiae**, [s.l.], v. 20, n. 2, p. 154-171, 15 maio 2018.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. 2. ed. Rio de Janeiro: E.P.U., 2014.

MUENCHEN, C.; DELIZOICOV, D. Os três momentos pedagógicos na edição de livros para professores. **Revista ENCITEC**, v. 1, n. 1, p. 84-97, 2018.

ROCHA, H. M.; LEMOS, W. de. M. Metodologias ativas do que estamos falando? Base Conceitual e relato de pesquisa em andamento. In: SIMPÓSIO PEDAGÓGICO EM COMUNICAÇÃO, 9., 2014, Resende. **Anais [...]**. Resende: [s.n.], 2014, p. 1-12.

SILVA, E. L. da. **Contextualização no ensino de química:** ideias e proposições de um grupo de professores. 2007. 144 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

SILVA, R. B. C. **Três momentos pedagógicos no ensino de química:** um relato da utilização do tema agrotóxicos através da abordagem temática com enfoque CTS. 2020.

SCHNETZLER, R. P.; ANTUNES-SOUZA, T. Proposições didáticas para o formador químico: a importância do triplete químico, da linguagem e da experimentação investigativa na formação docente em Química. **Química Nova**, v. 42, n. 8, p. 947-954, 2019.

SZCZEPANIK, G. E. A natureza da tecnologia e seu ensino. **Revista Dialectus**, Fortaleza, ano 9, n. 17, p. 213-228, maio/ago. 2020

TORI, R.; KIRNER, C.; SISCOOTTO, R. (org.). **Fundamentos e Tecnologia de Realidade Virtual e Aumentada**. Belém: SBC, 2006.

TORI, R.; QUEIROZ, A. C. M.; CORRÊA, A. G. D.; NETTO, A. V. Educação. In: TORI, R. (Org.). **Fundamentos e Tecnologia de Realidade Virtual e Aumentada**. Belém: SBC, 2006. cap. 19.

ZABALA, A. **A Prática Educativa:** como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZÓBOLI, G. **Práticas de Ensino:** Subsídios para a atividade docente. São Paulo: Ática, 1990.

Recebido em: 14/02/2026

Aprovado em: 20/04/2026