

ESTRATÉGIA DIDÁTICA INOVADORA PARA O ENSINO DE LIGAÇÕES COVALENTES: A DINÂMICA “QUEM SOU EU?”

Paula Graziella dos Santos Teixeira ¹

Jhæssilly Matos Barbosa ²

Equisson Junio Bezerra da Silveira ³

Francisco Felipe da Silva Brito ⁴

Giese Silva de Figueiredo Costa ⁵

RESUMO

A presente pesquisa foi desenvolvida com o intuito de promover um reforço positivo na aprendizagem de conteúdos relacionados às ligações covalentes, frequentemente marcados por altos níveis de abstração e dificuldades conceituais por parte dos estudantes. Para alcançar esse objetivo, foi projetado e implementado um recurso educacional gamificado, intitulado “*Quem Sou Eu?*”. A construção e aplicação do recurso foram fundamentadas na Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel (1982), que defende a importância da ancoragem de novos conhecimentos em estruturas cognitivas previamente estabelecidas, favorecendo a retenção e a compreensão dos conteúdos. Além disso, a proposta metodológica estruturou-se nas Metodologias Ativas de Aprendizagem (MAA) (Bacich & Moran, 2018), as quais enfatizam a centralidade do estudante no processo educativo e incentivam práticas colaborativas e dinâmicas. O recurso desenvolvido consiste em cartas-desafio elaboradas no formato de charadas, organizadas em diferentes níveis de complexidade. Essas cartas propõem enigmas que incentivam os estudantes a identificar, com base em pistas e na distribuição eletrônica, os elementos químicos que compõem determinada molécula. A proposta favorece o desenvolvimento do raciocínio lógico, a consulta à Tabela Periódica e a mobilização de conhecimentos prévios. Após a identificação dos elementos, os discentes utilizaram coletes com os símbolos dos elementos químicos e botões que representavam os elétrons de valência, simulando de forma concreta a formação de moléculas por meio da chamada “moleculação humana”. As ligações covalentes foram representadas por interações corporais simbólicas, como o uso coordenado das mãos, dos pés e o contato entre as cabeças, possibilitando a visualização prática do compartilhamento de pares eletrônicos. Essa abordagem promoveu um ambiente de aprendizagem dinâmico e lúdico, favorecendo o engajamento coletivo nas atividades propostas. O recurso integrou teoria e prática, facilitando a compreensão e retenção dos conteúdos de Química. Sua aplicação destacou o potencial das MAA e da gamificação como estratégias eficazes no ensino de Ciências.

Palavras-chave: Ligações covalentes, Metodologias Ativas de Aprendizagem, Aprendizagem significativa, Recurso educacional.

¹ Graduanda do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Campus Manaus, centro - IFAM, paulagrazi07@gmail.com;

² Graduanda do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Campus Manaus, centro - IFAM, jhessilymattos0@gmail.com;

³ Graduando do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Campus Manaus, centro - IFAM, equisson@gmail.com;

⁴ Graduando do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Campus Manaus, centro - IFAM, 2022000904@ifam.edu.br;

⁵ Professora EBTB no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Campus Manaus, centro - IFAM, giese.figueiredo@ifam.edu.br.



INTRODUÇÃO

O presente artigo apresenta uma experiência formativa de discentes do curso de Licenciatura em Química do IFAM – Campus Manaus Centro, no âmbito do projeto institucional de Extensão (PIBEX), intitulado “Brincando e Aprendendo Química com Metodologia Ativa de Aprendizagem na Cultura If Maker: Estratégias para Engajar Professores e Alunos em Modelos de Ensino Inovadores”, aprovado pelo edital nº 002/2024 – PROEX/IFAM, e coordenado pela docente orientadora. A proposta original previa o desenvolvimento de uma Sequência Didática Inovadora (SDI) sobre ligações químicas, com foco na elaboração e articulação de recursos didáticos. Nesse contexto, foi criado o Triatlo das Ligações Químicas, do qual este trabalho destaca a atividade “Quem Sou Eu?”, uma dinâmica gamificada voltada ao ensino de ligações covalentes, que integrou estratégias de simulação prática por meio da chamada “moleculação humana”.

Dessa forma, o objetivo do artigo é descrever a experiência formativa de estudantes-pesquisadores na mediação da atividade, refletindo sobre sua aplicabilidade e os processos de aprendizagem observados durante a intervenção. Nessa perspectiva, o relato evidencia como a participação ativa na implementação de propostas fundamentadas na Teoria da Aprendizagem Significativa (Ausubel, 1982) e nas Metodologias Ativas (Bacich & Moran, 2018) contribuiu para o desenvolvimento de competências didático-pedagógicas e para a ampliação da compreensão do conteúdo abordado.

Destaca-se que esse alinhamento no ensino de Química é fundamental, considerando que o ato de ensinar essa disciplina envolve necessariamente a compreensão dos conteúdos em três níveis: macroscópico, submicroscópico e simbólico. As transições entre esses níveis, bem como a expressão do conhecimento em diferentes modos de representação, são essenciais para a construção do entendimento químico. Nesse contexto, o envolvimento de estudantes em atividades práticas engajadoras tem se mostrado uma abordagem profícua (Bicalho et.al., 2022).

Oliveira e Mortimer (2022) reforçam essa ideia, apresentando que as dificuldades enfrentadas pelos estudantes são amplamente discutidas na literatura da Educação em Química. Informam que estudos apontam que a própria natureza dos conteúdos químicos disciplinares é abstrata por se referir a fenômenos e processos em escala atômica.

A compreensão das teorias estruturais e a correta representação das fórmulas químicas, que envolvem as ligações, figuram entre os principais desafios enfrentados pelos estudantes (Albano e Delou, 2023). No caso específico das ligações covalentes, a



representação do compartilhamento de elétrons entre átomos exige um nível elevado de abstração, uma vez que não é possível visualizar concretamente os modelos moleculares envolvidos. Soma-se a isso a sobreposição entre diferentes modelos explicativos, o que pode provocar confusões conceituais, especialmente no momento de justificar a formação das ligações (Mortimer, 2000).

Além disso, a linguagem simbólica e as abstrações presentes nos livros didáticos frequentemente se desvinculam de contextos significativos, o que favorece a memorização mecânica de fórmulas em detrimento da compreensão dos processos interacionais que fundamentam, por exemplo, a ligação covalente (Cândido et al., 2012).

Contribuindo com o debate, Silva et al. (2021) destacam que uma das principais dificuldades dos estudantes decorre do uso de fórmulas, modelos e esquemas que são interpretados apenas como símbolos a serem memorizados. Muitos alunos do Ensino Médio percebem essas representações como simples ilustrações, sem relação com os fenômenos reais que descrevem, o que limita a compreensão conceitual e reforça a aprendizagem mecânica.

Muitos estudantes recorrem à memorização de regras sem assimilar os princípios energéticos ou a geometria molecular, resultando em aprendizado superficial. Há também dificuldades em diferenciar ligações simples, duplas e triplas, bem como em interpretar corretamente fórmulas estruturais que representam o compartilhamento eletrônico nas ligações covalentes (Santos et al., 2024).

Todo esse cenário evidencia que métodos tradicionais, centrados na exposição e memorização, não atendem plenamente às necessidades de aprendizagem, demandando abordagens mais ativas e contextualizadas.

Nesse contexto, as Metodologias Ativas de Aprendizagem (MAA) se mostram promissoras, ao promover mudanças no papel do estudante, que deixa de ser receptor passivo e passa a construir, refletir e participar ativamente de seu aprendizado. Bacich & Moran (2018) destacam que essas metodologias estimulam engajamento, autonomia e pensamento crítico, qualidades essenciais para o ensino das ciências.

No ensino de Química, as MAA permitem que conceitos abstratos sejam trabalhados de forma concreta e colaborativa. Estudos de caso, projetos investigativos e dinâmicas experimentais possibilitam que os estudantes levantem hipóteses, testem ideias e reflitam sobre resultados com apoio do professor, superando a lógica da memorização.

Santos (2020) demonstrou que sequências didáticas com metodologias ativas



aumentam significativamente o entendimento conceitual, especialmente quando teoria e prática são integradas. Além disso, conteúdos considerados complexos podem ser abordados por meio da gamificação, utilizando desafios, enigmas e simulações lúdicas, favorecendo a aprendizagem ativa.

Estudos recentes indicam ganhos cognitivos (compreensão conceitual) e afetivos (interesse, autoestima), mostrando que atividades gamificadas bem planejadas impactam positivamente o processo de ensino-aprendizagem (Camatta, 2025). Com o emprego de elementos típicos dos jogos, como desafios, recompensas, pontuações e níveis, a gamificação de conteúdos escolares tem o objetivo de tornar atividades não lúdicas mais motivadoras e envolventes. Ela busca promover o engajamento e a participação ativa dos indivíduos em um processo divertido, transformando a aprendizagem em uma experiência mais dinâmica e significativa (Alves, 2015; Dutra, 2018).

Essa abordagem dialoga com a teoria da aprendizagem significativa proposta por Ausubel (1982), a qual sustenta que o aprendizado ocorre de forma efetiva quando o novo conhecimento se relaciona de maneira lógica e relevante com os saberes prévios do aluno, promovendo compreensão e retenção duradoura dos conteúdos.

O autor destaca que o ensino deve garantir relevância lógica (conteúdo faz sentido conceitualmente) e relevância psicológica (o aluno está motivado). Em disciplinas como Química, conceitos abstratos, como ligações covalentes, demandam conexão com saberes prévios, metáforas ou experiências concretas vividas pelos estudantes, favorecendo a compreensão profunda e internalização do conhecimento.

Diante dos desafios apontados na literatura quanto à aprendizagem significativa de conceitos abstratos em Química, como as ligações covalentes, o presente relato evidencia a relevância de propostas que aliam Metodologias Ativas e recursos didáticos à prática docente em formação junta a comunidade escolar. A atividade “Quem Sou Eu?”, concebida no contexto do projeto de extensão universitária, revelou-se como uma estratégia promissora para favorecer a compreensão conceitual e o engajamento dos estudantes por meio da gamificação e da simulação corporal dos modelos moleculares.

A seguir, apresenta-se a descrição metodológica da experiência desenvolvida, destacando os processos de planejamento, mediação e aplicação da dinâmica, bem como os aspectos observados na interação com os alunos durante a prática pedagógica.



METODOLOGIA: DESCRIÇÃO DA EXPERIÊNCIA

O projeto iniciou-se com uma sólida capacitação teórica e prática em Metodologias Ativas de Aprendizagem, Design Educacional, Prototipagem e Cultura Maker. Essa etapa foi essencial para fundamentar a construção crítica e criativa dos recursos didáticos que foram desenvolvidos. Com esse repertório formativo, destinado aos estudantes-pesquisadores do curso de Licenciatura em Química do IFAM CMC, o grupo seguiu para a idealização e planejamento da Sequência Didática Inovadora (SDI), estruturada com foco no ensino de ligações químicas.

I. Idealização, Pesquisa e Desenvolvimento dos Recursos Didáticos

A partir da previsão detalhada das aulas e estratégias de mediação, iniciou-se a fase de engenharia dos recursos didáticos. Um dos destaques dessa etapa foi o desenvolvimento da atividade “Quem Sou Eu?” e seus recursos didáticos, que passamos a descrever em detalhes. Vejamos:

- A. Baseada na dinâmica da *moleculação humana*, confeccionaram-se coletes pedagógicos com TNT e fita de cetim, símbolos dos elementos químicos em EVA e botões brancos foram adquiridos para representar elétrons. Esse recurso permitiu a simulação interativa e corporal da formação de moléculas, tornando o conteúdo abstrato mais concreto e experienciável para os estudantes do Ensino Médio.
- B. Paralelamente, foram projetadas cartas-charadas. O design foi desenvolvido no aplicativo Canva, utilizando modelos visuais atrativos que facilitassem o engajamento dos estudantes durante a atividade. O conteúdo textual das pistas enigmáticas foi elaborado com base em estudos prévios sobre charadas educativas. No texto foram incorporados informações como o número atômico dos elementos, sua posição na tabela periódica, suas características eletrônicas e aplicações no cotidiano. Após a confecção digital, as cartas foram impressas em papel couchê, conferindo maior resistência e qualidade ao material para uso nas atividades.
- C. A partir das charadas, os alunos da escola deveriam deduzir os elementos envolvidos com base na distribuição eletrônica, reconhecendo suas respectivas famílias e períodos na tabela periódica. Para isso também foram confeccionados no aplicativo Canva: folhas de pontuação e uma tabela periódica.
- D. Após a confecção, todo o material foi submetido a um rigoroso processo de revisão por professores especialistas em Química e em Ensino de Ciências. Esses profissionais realizaram correções conceituais, ajustes pedagógicos e validações técnicas,



garantindo a precisão científica e a adequação didática dos recursos produzidos.

Todo o processo de idealização, pesquisa e desenvolvimento dos recursos didáticos, assegurou a coerência entre os materiais desenvolvidos e os objetivos formativos da proposta, fortalecendo a qualidade dos recursos e da intervenção pedagógica prevista. As etapas descritas podem ser observadas nos registros fotográficos apresentados no quadro 1.

Quadro 1 - Etapas de idealização, desenvolvimento e preparação dos materiais didáticos para a aplicação da dinâmica.



Fonte: os autores, 2024.

II. Aplicação da Dinâmica “Quem sou Eu?”

Os alunos foram organizados em quatro grupos de 10 membros, diferenciados pelas cores dos coletes (azul, verde, amarelo e vermelho). Em cada rodada, um integrante de cada grupo recebia uma carta-charada distribuída em três níveis de dificuldade (fácil, médio e difícil) e era responsável por interpretá-la e identificar corretamente a molécula sugerida pelas pistas fornecidas.

Após receber a carta-charada e identificar o número atômico do elemento indicado, o estudante realizava a distribuição eletrônica no diagrama de Linus Pauling. A partir dessa distribuição, determinava a família e o período na Tabela Periódica e, assim, identificava corretamente o elemento correspondente à charada.

Ao identificar o elemento químico da charada, o estudante convocava, dentro do grupo, o número de colegas necessário para compor a molécula proposta, distribuindo os papéis de cada átomo a ser representado. Esse procedimento potencializou a autonomia discente, pois cada participante assumia a responsabilidade pela solução do seu desafio e pela mobilização dos demais integrantes, promovendo tanto o protagonismo individual quanto a colaboração coletiva no processo de construção da molécula.

Com os elementos identificados, os estudantes construíam a estrutura da molécula utilizando os coletes. O símbolo do elemento era fixado no centro do colete, e os elétrons de valência (representados por botões) eram posicionados ao redor, formando a estrutura de Lewis com os pares compartilhados entre os átomos. Nessa etapa, era essencial que a

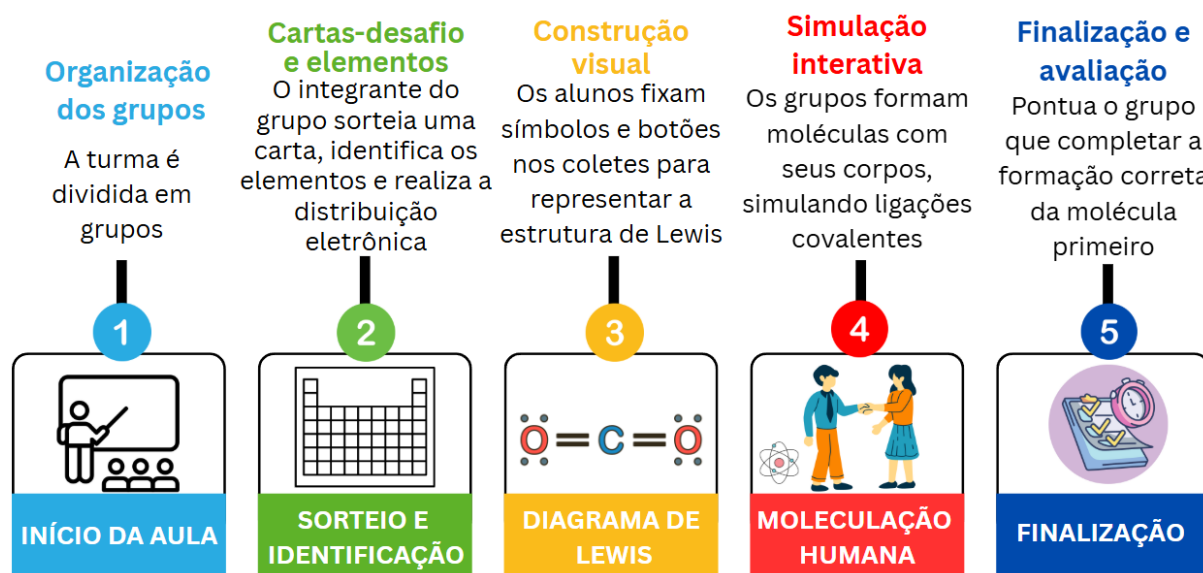


distribuição eletrônica fosse realizada corretamente, pois ela determinava a quantidade e o tipo de ligações: simples, duplas ou triplas. Assim, os estudantes visualizavam a formação das ligações covalentes de forma prática e concreta, articulando teoria e prática no processo de aprendizagem.

Na etapa final, os estudantes, já representando os átomos por meio dos coletes, devem se organizar para formar as moléculas de maneira simbólica e interativa, representando a “moleculação humana”. Cada participante assumia seu papel como elemento químico, e as ligações covalentes eram representadas fisicamente pelo toque entre mãos, pés ou cabeça, de acordo com o tipo de ligação. Por fim, os grupos concluíam a atividade ao formar corretamente a molécula, com todas as ligações representadas de forma adequada. A dinâmica ocorria simultaneamente em todos os grupos, promovendo engajamento e competição saudável.

A pontuação de cada equipe foi registrada em uma ficha de acompanhamento, e o grupo que completasse todas as etapas corretamente no menor tempo era considerado vencedor, integrando rapidez, precisão e aplicação dos conceitos teóricos na prática. As etapas da dinâmica estão representadas no fluxograma da Figura 1.

Figura 1 – Fluxograma das etapas de aplicação da dinâmica.



Fonte: os autores, 2024.

O percurso da atividade, desde sua condução até a formação simbólica das moléculas humanas, pode ser visualizado nos registros fotográficos apresentados no Quadro 2.



Quadro 2 - Etapas da aplicação da dinâmica.



Fonte: os autores, 2024.

RESULTADO E DISCUSSÃO

A aplicação do recurso educacional gamificado “*Quem Sou Eu?*” evidenciou resultados positivos tanto no engajamento quanto na compreensão conceitual dos estudantes sobre as ligações covalentes. A participação ativa foi um dos aspectos mais significativos, com os alunos se envolvendo de maneira colaborativa e proativa em todas as etapas da dinâmica.

A mediação docente mostrou-se fundamental para ajustar instruções, reforçar conceitos e estimular a autonomia, o que exigiu atenção constante, confirmando a importância do papel do docente em metodologias ativas (Bacich & Moran, 2018). A abordagem prática da atividade facilitou a compreensão de conceitos abstratos. A combinação entre cartas-desafio e a “molécula humana” permitiu que os alunos visualizassem concretamente o compartilhamento de elétrons e a formação das ligações simples, duplas e triplas.

Alguns estudantes inicialmente tiveram dificuldade em interpretar as cartas e relacionar os elementos à Tabela Periódica, exigindo intervenções pontuais que demonstraram como a mediação transforma a atividade em uma experiência de aprendizagem significativa. Além dos ganhos conceituais, a dinâmica favoreceu o desenvolvimento de habilidades socioemocionais, como cooperação, comunicação e resolução de problemas. A observação das interações revelou diferentes perfis de participação, reforçando a necessidade de estratégias inclusivas e diversificadas para engajar todos os alunos. Essas experiências foram



fundamentais para reflexão sobre a atuação do professor, destacando a importância da escuta e da adaptação do planejamento.

A vivência também permitiu perceber a articulação entre teoria e prática: mediar a “moleculação humana” mostrou que experiências concretas reforçam a internalização do conhecimento e evidenciam a relevância das metodologias ativas e da gamificação no ensino de Química (Santos, 2020; Santos et al., 2024).

Adicionalmente, observou-se a capacidade de inferência e a mobilização dos conhecimentos prévios dos alunos frente aos desafios gamificados apresentados nas cartas. Com os elementos identificados, os participantes vestiam os coletes correspondentes e, respeitando a teoria do octeto e os princípios da ligação covalente, realizavam a moleculação humana como resposta à charada, apresentando a estrutura final para avaliação da mediação docente. De modo geral, as equipes realizaram a atividade de forma satisfatória, com tempo médio de conclusão entre 3 e 5 minutos.

Dessa forma, o recurso demonstrou que estratégias inovadoras podem integrar aprendizado conceitual, engajamento e desenvolvimento de competências cognitivas e socioemocionais, superando limitações das abordagens tradicionais centradas na memorização.

Além dos resultados obtidos com os estudantes, essa prática teve um papel formativo essencial para a trajetória dos futuros professores. Estar inserida no cotidiano escolar possibilitou observar dinâmicas reais de aprendizagem, compreender necessidades específicas da turma e tomar decisões pedagógicas fundamentadas na prática. Nesse contexto, participar da execução do projeto ampliou nossa capacidade de análise, adaptação e intervenção, consolidando aprendizagens que vão além do campo teórico e fortalecem a formação para atuar com intencionalidade, sensibilidade e competência.

Segundo Pimenta e Lima (2008), a vivência no contexto escolar é indispensável para a constituição da identidade docente, pois permite articular saberes acadêmicos com a realidade da sala de aula. De forma complementar, Tardif (2012) destaca que o conhecimento profissional do professor se constroi na interação entre teoria e experiência prática, reforçando que aprender a ensinar ocorre efetivamente no contato com alunos, em situações imprevistas e demandas pedagógicas reais.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

O percurso formativo desenvolvido no projeto de extensão evidencia a potência das atividades que vão além da mera exposição de conteúdos, promovendo um processo formativo ressonante, ecoando e reverberando, uma vez que ao mesmo tempo em que qualifica a trajetória dos futuros professores, também transforma a experiência dos estudantes da educação básica.

O uso do recurso didático "Quem Sou Eu?" mostrou-se especialmente significativo nesse contexto, ao criar uma atmosfera de curiosidade, engajamento e ludicidade em torno de conteúdos tradicionalmente tidos como abstratos e desafiadores, como as ligações químicas. Ao vivenciarem dinâmicas que integraram exposição teórica e atividades interativas, os estudantes demonstraram entusiasmo, participação ativa e expressaram significativo prazer ao aprender.

Para os professores em formação, foi uma oportunidade de refletir criticamente sobre a prática docente como espaço de mediação sensível, gestão de grupos, estímulo à autonomia e ressignificação do ensino tradicional. Assim, reforça-se a importância de experiências pedagógicas que ampliem os repertórios metodológicos e reafirmem que o conhecimento científico pode — e deve — ser construído com alegria, significado e profundidade.

Objetivamente, durante a aplicação da atividade, constatou-se que a aprendizagem se torna mais efetiva quando o estudante é colocado como protagonista, construindo o conhecimento a partir da experimentação e da interação com seus pares. Essa constatação reforça a perspectiva de Ausubel (1982), de que o aprendizado significativo ocorre quando novos conceitos se relacionam aos saberes prévios, e também a de Bacich & Moran (2018), que destacam o papel transformador das Metodologias Ativas na prática docente.

A partir da prática, os estudantes também desenvolveram competências relacionadas à observação, adaptação e análise pedagógica. A interação direta com os alunos da educação básica favoreceu a compreensão das dificuldades conceituais que eles enfrentam, além de possibilitar ajustes metodológicos e reflexões sobre a importância de diversificar recursos didáticos.

Ao vivenciar todo o processo, reafirmamos nossa escolha pela educação e pela busca de práticas que tornem o ensino de Química mais acessível, significativo e transformador. Contudo, é importante destacar que a implementação dessas estratégias exige tempo,



planejamento, dedicação e, principalmente, condições estruturais que atualmente não são valorizadas ou garantidas nas escolas brasileiras.

O desenvolvimento de metodologias ativas e de recursos didáticos eficazes demanda trabalho coletivo, apoio de equipes multidisciplinares e formação continuada, além de estar alinhado à missão institucional e aos ideais pedagógicos da escola. Não se pode transferir essa responsabilidade exclusivamente aos professores, como se fosse apenas uma questão de perfil ou vocação. Trata-se de uma questão estrutural, que deve ser amparada por políticas públicas, financiamento e reconhecimento institucional, assegurando que a inovação pedagógica seja uma prática viável, sustentável e sistemicamente integrada ao cotidiano escolar.

REFERÊNCIAS

ALBANO, Wladimir Mattos; DELOU, Cristina Maria Carvalho. *Principais dificuldades descritas na aprendizagem de química para o Ensino Médio: revisão sistemática*. **Debates em Educação**, v. 16, n. 38, 2024.

ALVES, F. Gamification: como criar experiências de aprendizagem engajadoras: um guia completo: do conceito à prática. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: DVS Editora, 2015.

AUSUBEL, D. P. *Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva*. Lisboa: Plátano, 1982.

BACICH, L.; MORAN, J. *Metodologias ativas para uma educação inovadora*. Porto Alegre: Penso, 2018.

BICALHO, Helen; OLIVEIRA, Leandro; JUSTI, Rosária. Processos de produção de representações vivenciados por estudantes em contextos de ensino fundamentado em modelagem. *Impacto: Pesquisa em Ensino de Ciências*, n. 1, p. e65299-e65299, 2022.

CÂNDIDO, Kamilla de F. et al. Análise da abordagem contextual no conteúdo de Ligações Químicas em livros didáticos aceitos pelo PNLD-2012. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA (ENEQ), 16.; ENCONTRO DE EDUCAÇÃO QUÍMICA DA BAHIA (EDUQUI), 10., 2012, Salvador. **Anais...** Salvador: UFBA, UESB, UESC e UNEB, 2012.

CAMATTA, Maria de Lourdes Aparecida Novich. *Gamificação como metodologia ativa no ensino de ciências*. **Lumen et Virtus**, v. 16, n. 47, p. 3093–3107, 2025.

DUTRA, F. O efeito melão: potencialize a flexibilidade cognitiva pela arte e gamificação. São Paulo: DVS Editora, 2018

MORTIMER, E. F. *Linguagem e formação de conceitos no ensino de ciências*. Belo Horizonte: UFMG, 2000.

OLIVEIRA, Leandro Antonio; MORTIMER, Eduardo Fleury. Percepções de professores de Química do Ensino Superior sobre o uso de modelos moleculares em seus percursos profissionais. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 22, p. 1-29, 2022.



PIMENTA, Selma Garrido; LIMA, Maria Socorro Lucena. Estágio e docência. São Paulo/BRA: Cortez, 2008.

SANTOS, José Adilson Guimarães dos et al. *A utilização de metodologias ativas, através de sequências didáticas, como suporte na aprendizagem de conteúdos de química no ensino médio*. 2020.

SANTOS, P. S.; PASSIFICO, C. A. M.; SILVA, R. J. C.; GARCIA, A. R. S. M.; SENNA, D. R.; SILVA, A. R.; CALLEGARIO, L. J. Análises das dificuldades de aprendizagem de conceitos relacionados às ligações químicas. *Contribuciones a Las Ciencias Sociales*, São José dos Pinhais, v. 17, n. 9, p. 01-14, 2024.

SILVA, Fernando César et al. *Relação entre as dificuldades e a percepção que os estudantes do ensino médio possuem sobre a função das representações visuais no ensino de Química*. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 27, e21061, 2021.

TARDIF, Maurice. Saberes docentes e formação profissional. Editora Vozes Limitada, 2012.

