



ENSINO DE QUÍMICA E NEURODIVERSIDADE: CONTRIBUIÇÕES DAS METODOLOGIAS ATIVAS PARA OS PROCESSOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM

Giovanna Hungerbuhler¹
Talita Gabriela Cividini²
Eduardo Miranda do Nascimento³
Everton Bedin⁴

RESUMO

Os processos de ensino e aprendizagem demandam a organização intencional de estratégias didático-pedagógicas que favoreçam a construção ativa do conhecimento, respeitando os diferentes ritmos, estilos cognitivos e formas de interação dos estudantes neurodivergentes. Nessa perspectiva, este estudo visa analisar de que modo as metodologias ativas podem qualificar o ensino de química no contexto do apoio pedagógico, com ênfase na gamificação como estratégia de mediação para estudantes neurodivergentes. Metodologicamente, a pesquisa caracteriza-se por uma abordagem qualitativa, de natureza aplicada e objetivo exploratório, desenvolvida em uma escola de apoio pedagógico, situada em Curitiba/PR, que atende estudantes neurodivergentes em contraturno escolar. A intervenção pedagógica contemplou conteúdos relacionados à formação e à nomenclatura de compostos iônicos, sendo estruturada a partir de exposição dialogada, atendimento presencial para esclarecimento de dúvidas e aplicação de uma atividade gamificada com cartões, na qual os estudantes construíram e organizaram diferentes compostos iônicos. A constituição dos dados ocorreu por meio da observação participante da licencianda em química, que atua como professora de apoio no espaço investigado, bem como da análise das produções realizadas pelos estudantes durante a atividade. Os dados foram analisados a partir de uma perspectiva interpretativa-indutiva, registrada em diário de bordo. Os resultados evidenciam que a proposta favoreceu a compreensão de conceitos químicos abstratos, a mobilização de estratégias cognitivas e o desenvolvimento da autonomia intelectual, além de ampliar a interação, a cooperação e o protagonismo dos estudantes neurodivergentes. As dificuldades de aprendizagem identificadas ao longo do processo subsidiaram intervenções pedagógicas mais direcionadas, reforçando a centralidade da mediação docente na consolidação da aprendizagem. Conclui-se que a integração planejada da gamificação potencializou os processos de ensino e aprendizagem ao promover participação ativa, colaboração e respeito às diferentes formas de aprender.

Palavras-chave: NEURODIVERGENTE, METODOLOGIAS ATIVAS, ENSINO E APRENDIZAGEM, ENSINO DE QUÍMICA, EDUCAÇÃO INCLUSIVA

INTRODUÇÃO

1Licencianda do Curso de Química da Universidade Federal do Paraná – UFPR, giovanna.hungerbuhler@ufpr.br

2 Licencianda do Curso de Química da Universidade Federal do Paraná - UFPR, talita.cividini@ufpr.br

³Licenciando do Curso de Química da Universidade Federal do Paraná - UFPR, eduardo.miranda@ufpr.br

⁴Doutor pelo Curso de Educação em Ciências: química da Vida e Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, bedin.everton@gmail.com.



As discussões sobre inovação tecnológica, metodologias e práticas docentes têm ganhado centralidade para superar modelos pedagógicos centrados na transmissão passiva de conhecimento. Conforme Lovato et al. (2018), por séculos a educação tradicional reforçou o professor como autoridade e o aluno como mero receptor. Embora mudanças tenham surgido a partir do século XVIII, é no contexto contemporâneo que as inovações se intensificam.

Diesel et al. (2017) afirmam que as Metodologias Ativas de Aprendizagem (MAA) posicionam o estudante como sujeito ativo, estimulando autonomia e reflexão, cabendo ao professor o papel de mediador-facilitador. A Sala de Aula Invertida (SAI), conforme Bergmann e Sams (2012) e Bishop e Verleger (2013), transfere a exposição de conteúdos para o ambiente domiciliar. Hamdan et al. (2013) destacam que a SAI aumenta o engajamento, especialmente nas áreas de Ciências e Matemática (Fulton, 2012).

Prensky (2010) defende que a tecnologia deve apoiar um modelo com aluno protagonista, sendo ineficaz quando utilizada para práticas expositivas. Dullius (2012) complementa que é fundamental um uso planejado e alinhado a objetivos claros. A gamificação, segundo Alves e Brandt (2023), combate evasão e desinteresse. Recursos educacionais digitais auxiliam na adaptação para crianças neurodivergentes.

No apoio pedagógico, Rodríguez (2016) destaca a formação integral na educação básica e a permanência no ensino superior. Tejada Rodríguez (2016) aborda a tutoria acadêmica com diagnóstico e programa específico. Souza (2023) explica que Transtornos de Aprendizagem são condições neurobiológicas. Ortega (2021) ressalta que a neurodiversidade deve ser vista como diferença humana legítima. Freitas (2024) e o Dicionário Online de Português (2025) definem neurodivergente. Assim, as MAA consolidam um eixo de ensino-aprendizagem pautado na inovação tecnológica, metodológica e nas práticas docentes.

METODOLOGIA DA APLICAÇÃO

A inserção de MAA no ensino tradicional tende a potencializar a ação de que o aluno torne-se percursor do próprio conhecimento, de maneira que, para ter acesso a ele, o aluno deve realizar uma série de tarefas, entre elas: definir o problema a ser resolvido, aprender a realizar uma boa pesquisa, identificar as lacunas que devem ser preenchidas no seu problema e elencar quais os recursos necessários para a resolução deste problema. Neste sentido, com o estímulo destas metodologias, o aluno aprende a ver o professor apenas como um facilitador



do processo de ensino-aprendizagem, ao invés de um transmissor de conhecimento (Lovato et al., 2018). Além disto, a utilização de tecnologias no ensino de ciências da natureza, estas que, como a SAI, carregam o uso de ambientes virtuais para tornar o processo mais efetivo, podem facilitar o processo de ensino-aprendizagem ao tornar a aula mais atrativa, leve e dinâmica, oportunizando uma aprendizagem que foge do modelo de ensino tradicional engessado (Bedin; Del Pino, 2016).

Dessa forma, esse estudo de natureza básica, objetivo exploratório e abordagem qualitativa, foi desenvolvido por duas professoras de ciências da natureza, regularmente matriculadas no curso de licenciatura em química da Universidade Federal do Paraná, no campus de Curitiba/PR, que fazem parte do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID). Considerando a relevância do tema apresentado, este trabalho relata a experiência da combinação de duas MAA (SAI e Gamificação) para a revisão do ensino de compostos iônicos (formação e nomenclatura), com o foco nas contribuições dessas estratégias para os processos de ensino e aprendizagem. O cenário do estudo foi uma instituição de ensino particular, especializada no suporte pedagógico, localizada em Curitiba/PR. Portanto, este processo foi direcionado para 3 alunos de ensino médio, em seus momentos de atendimento individualizado.

A análise dos resultados foi realizada com base na observação da participação dos discentes, conversação com os estudantes, avaliação da autonomia demonstrada e construção de uma nuvem de palavras a partir de suas percepções. A dinâmica apresentada foi dividida em três partes principais: 1) envio de vídeos explicativos sobre os temas a serem trabalhados; 2) atendimento presencial de duas horas, focado na fixação dos conceitos e esclarecimento de dúvidas pontuais; e 3) aplicação de um quebra-cabeça composto por 109 cartões com espécies iônicas, que os estudantes deveriam organizar para formar compostos neutros e nomeá-los. Além disto, houve também uma revisão de conceitos de número de oxidação e distribuição eletrônica, no segundo momento da dinâmica, para ser possível compreender a estrutura dos compostos iônicos.

No primeiro momento, para comprimir os requisitos da SAI, após os estudantes já terem visto o conteúdo na escola anteriormente, enviamos, através da plataforma Google Classroom,



vídeos sobre o conteúdo, respectivamente nomeados: LIGAÇÃO IÔNICA – Entenda em 3 Minutos, do canal Toda Matéria; Como montar fórmulas dos compostos iônicos e Nox – Número de Oxidação, ambos do canal Professor Gabriel Cabral. No segundo momento da dinâmica proposta, no qual recebemos os estudantes presencialmente na instituição de apoio pedagógico, usamos um momento de duas horas, nomeado de atendimento individualizado, para ouvir e esclarecer dúvidas pontuais do estudante em relação aos vídeos assistidos e ao conteúdo, praticando suas maiores dificuldades e aprimorando aquilo que eles já têm claro, tornando mais efetivo o processo de ensino-aprendizagem (BERNARDES et al., 2021).

Após isto, como terceira parte da dinâmica, colocamos em prática a metodologia da Gamificação (GA) por meio de um jogo nomeado “Jogo das Fórmulas Iônicas” produzido pelo PROENC – Instituto de Química (2021), disponível no site Democratizando Saberes. No jogo original, há o passo a passo, regras do jogo e quantidade de jogadores necessários, no entanto, como a quantidade de alunos não atingia a necessária, por serem atendimentos individuais, adaptamos as regras do jogo.

O jogo é formado por 109 pequenos cartões nos quais estão escritos símbolos de íons – que podem ser definidos como espécies químicas que perderam ou ganharam elétrons e que, por isso, estão carregados eletricamente, positivamente quando são cátions e negativamente quando são ânions.

Após a aplicação da dinâmica, realizamos uma conversa com cada discente para os quais o processo foi aplicado, observando, conversando e avaliando conforme os critérios de correção. Um dos aspectos apresentados pelas MAA é tornar o aluno protagonista do próprio conhecimento, no entanto, quando avaliamos o mesmo de maneiras engessadas como mediante números, tiramos sua autonomia de demonstrar o aprendizado à sua maneira (Lovato et al., 2018). Além disto, Paulo Freire (2004) defende que a participação ativa dos estudantes no processo de aprendizagem é essencial para a construção de conhecimento significativo, pensando nisto, ao fim do processo requisitou-se o posicionamento dos



discentes referente à implementação das metodologias, para promover um diálogo construtivo, construir uma nuvem de palavras e identificar áreas passíveis de aprimoramento para aplicações subsequentes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise da intervenção evidencia que os processos de ensino e aprendizagem, quando organizados de forma intencional, não se restringem à assimilação de conteúdos, mas envolvem a construção progressiva de significados, mediada pela interação entre estudante, professor e conhecimento. Nesse sentido, as metodologias ativas de aprendizagem contribuíram para deslocar o foco da transmissão para a construção do conhecimento, promovendo maior participação dos estudantes e mobilização de estratégias cognitivas, conforme discutido por Diesel et al. (2017).

No primeiro momento da proposta, o contato prévio com o conteúdo possibilitou que os estudantes chegassem ao atendimento presencial com questionamentos já estruturados. No entanto, as dificuldades sistematizadas no Quadro 1 – Dúvidas de cada aluno indicam que a aprendizagem não ocorre de forma linear. Questões relacionadas à nomenclatura, à neutralidade dos compostos e à identificação das ligações químicas revelam que os estudantes estavam em processo de elaboração conceitual, mobilizando conhecimentos prévios e enfrentando conflitos cognitivos.

Quadro 1- dúvida dos alunos

Aluno	Dúvida Apresentada	Descrição	Exemplo
1	Nomenclatura	O(a) aluno(a) demonstrou combinações corretas de íons envolvidos e aplica as regras de nomenclatura corretas para a maioria dos compostos. No entanto, demonstrou dificuldade para entender como nomear corretamente os sais.	<i>"Como eu sei qual é o nome correto do sal que eu formei? Tem alguma regra específica para isso?"</i>
2	Formação de Compostos Neutros	O aluno demonstra que compreendeu a necessidade de equilíbrio entre cargas positivas e negativas, no entanto, necessitou de auxílio para entender como neutralizar quando apenas dois elementos não são suficientes.	<i>"O que eu faço quando dois elementos sozinhos não conseguem formar um composto neutro? Como ajustar a quantidade de íons?"</i>
3	Ocorrência da Ligação Iônica	O aluno demonstra que confirma os padrões de formação de ligações iônicas e entende como elas ocorrem, mas tem dificuldade em distinguir entre quais elementos ela ocorre e qual a diferença entre elementos que fazem ligação covalente.	<i>"Como posso saber se dois elementos formam uma ligação iônica ou covalente? Existe alguma dica para diferenciar?"</i>



Essas dificuldades, longe de representarem apenas lacunas, evidenciam etapas fundamentais do processo de aprendizagem, nas quais o estudante testa hipóteses, reorganiza informações e constrói novas relações conceituais. Esse movimento reforça a necessidade de práticas pedagógicas que considerem os diferentes ritmos e formas de aprender, especialmente em contextos marcados pela diversidade cognitiva.

O atendimento individualizado mostrou-se essencial nesse processo, pois permitiu que a mediação docente ocorresse de forma mais direcionada. Ao acompanhar o raciocínio dos estudantes, foi possível intervir não apenas no erro, mas no processo de construção do pensamento, favorecendo a compreensão dos conceitos envolvidos. Nessa perspectiva, o papel do professor aproxima-se da concepção de mediador do conhecimento, promovendo condições para que o estudante avance em sua aprendizagem de forma mais autônoma, conforme proposto por Freire (2004).

A etapa de gamificação introduziu uma nova dinâmica ao processo, ao possibilitar que os estudantes aplicassem os conceitos em uma situação prática e interativa. Durante a atividade, observou-se que a manipulação dos cartões favoreceu a visualização das relações entre os íons, contribuindo para a compreensão da neutralidade dos compostos e das regras de nomenclatura. Além disso, a necessidade de tomar decisões durante o jogo estimulou o raciocínio lógico e a argumentação.

Os resultados apresentados indicam que os estudantes alcançaram níveis elevados de compreensão e autonomia, ainda que com variações no processo de argumentação. Esse dado sugere que, embora os conceitos tenham sido assimilados, o desenvolvimento da capacidade de explicitar o raciocínio ainda se encontra em construção, reforçando a importância de práticas pedagógicas que valorizem não apenas o resultado, mas o processo.

A utilização da nuvem de palavras também contribuiu para a análise dos processos de aprendizagem, ao evidenciar tanto aspectos cognitivos quanto afetivos. A presença de termos relacionados ao conteúdo indica apropriação conceitual, enquanto palavras associadas à experiência revelam o envolvimento dos estudantes com a atividade. Esse resultado aponta



para a importância de estratégias que articulem dimensão cognitiva e engajamento, favorecendo uma aprendizagem mais significativa como mostra a figura abaixo.

Figura 1- nuvem de palavras



Fonte: os autores, 2025.

Dessa forma, os dados indicam que a articulação entre diferentes estratégias, contato prévio com o conteúdo, mediação individualizada e atividade gamificada, favorece não apenas a compreensão de conceitos químicos, mas também o desenvolvimento de habilidades como autonomia, argumentação e resolução de problemas. Assim, o processo de ensino e aprendizagem se configura como um movimento dinâmico, no qual o conhecimento é construído de forma ativa e mediada.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise da experiência permite compreender que os processos de ensino e aprendizagem, quando planejados de forma intencional e fundamentados em metodologias ativas, favorecem a construção de um ambiente mais dinâmico, participativo e centrado no estudante. A proposta desenvolvida evidenciou que a aprendizagem não ocorre de maneira homogênea, mas envolve diferentes trajetórias, ritmos e formas de compreensão. Nesse sentido, a identificação das dificuldades dos estudantes mostrou-se fundamental não como



indicativo de fracasso, mas como elemento orientador das práticas pedagógicas, permitindo intervenções mais precisas e significativas.

A mediação docente destacou-se como aspecto central do processo, ao possibilitar o acompanhamento do raciocínio dos estudantes e a construção de estratégias de ensino mais alinhadas às suas necessidades. Esse movimento reforça a compreensão de que ensinar não se limita à exposição de conteúdos, mas implica criar condições para o estudante construir o conhecimento de forma ativa.

A utilização da gamificação, por sua vez, demonstrou potencial ao favorecer o engajamento e a aplicação prática dos conceitos, contribuindo para a consolidação da aprendizagem. Ao articular elementos lúdicos com objetivos pedagógicos, a atividade possibilitou que os estudantes participassem de forma mais ativa, desenvolvendo autonomia e ampliando sua compreensão conceitual.

Por fim, conclui-se que a integração de diferentes estratégias didáticas contribui para a qualificação dos processos de ensino e aprendizagem, ao promover a participação, a reflexão e a construção significativa do conhecimento. Assim, práticas pedagógicas que valorizam a mediação, o protagonismo estudantil e a diversidade de formas de aprender configuram-se como caminhos relevantes para uma educação mais inclusiva e efetiva.

AGRADECIMENTOS

À CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – pela bolsa PIBID - Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – edital 24/2026

REFERÊNCIAS

ALVES, Rodrigo Gonçalves; BRANDT, Artur Antônio Melo de Lira. Gamificação no ensino de ciências: Uma abordagem inovadora para engajar e motivar os alunos. In: **CONEDU–IX Congresso Nacional de Educação**. 2023.



IV ENLIC SUL

Encontro das Licenciaturas da Região Sul

IV ENLIC SUL | IV Seminário do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência

BEDIN, Everton; DEL PINO, José Claudio. **TECNOLOGIAS NO ENSINO DE QUÍMICAS: UMA AVALIAÇÃO NEUROCIENTÍFICA PARA OS PROCESSOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM. REDEQUIM**, V2, N1, 2016.

CASTRO, P. A.; SOUSA ALVES, C. O.. Formação Docente e Práticas Pedagógicas Inclusivas. **E-Mosaicos**, V. 7, P. 3-25, 2019.

BAPTISTA, C. R. *et al.* Inclusão e escolarização: múltiplas perspectivas. 2 ed. Porto Alegre: **Mediação**, 2015.

Barbosa, E. F., & Moura, D. G. (2013) Metodologias ativas de aprendizagem na Educação Profissional e Tecnológica. *Boletim Técnico do Senac*, 39(2), 48-67.

BRASIL. Conselho Nacional da Educação. Câmara de Educação Básica. Resolução nº 2, de 11 de setembro de 2001. **Diretrizes Nacionais para Educação Especial na Educação Básica**. Diário Oficial da União, Brasília, 14 de setembro de 2001. Seção IE, p. 39-40. Disponível em: < <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CEB0201.pdf>>. Acesso em: 06 fev. 2020.

DIESEL, A.; BALDEZ, A. L. S.; MARTINS, S. N. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista Thema**, v. 14, n. 1, p. 268-288, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.15536/thema.14.2017.268-288.404>.

DULLIUS, Maria Madalena. **TECNOLOGIAS NO ENSINO: POR QUE E COMO?**. Caderno pedagógico, v. 9, n. 1, 2012.

FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia*. Rio de Janeiro: Paz e Terra; Anca/MST, 2004. 143 p.

HITZCHKY, Rayssa A *et al.* Formação docente e artefatos digitais: análise de Recursos Educacionais Digitais (RED) e a exploração de um repositório educacional digital. n: **WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA (WIE)**, 26. , 2020, Evento Online. **Anais** [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2020 . p. 369-378. DOI: <https://doi.org/10.5753/cbie.wie.2020.369>.

LIGAÇÃO IÔNICA | Entenda em 3 minutos. Si: Gabriel Cabral (Canal do Youtube), 2020. 1, son., color.

LOVATO, Fabricio Luís; MICHELOTTI, Angela; DA SILVA LORETO, Elgion Lucio. Metodologias ativas de aprendizagem: uma breve revisão. **Acta Scientiae**, v. 20, n. 2, 2018.

NOX - Número de Oxidação (Prof. Gabriel Cabral). Si: Gabriel Cabral (Canal do Youtube), 2020. 1, son., color.

PRENSKY, Marc. O papel da tecnologia no ensino e na sala de aula. **CONJECTURA: filosofia e educação**, v. 15, n. 2, 2010.



IV ENLIC SUL

Encontro das Licenciaturas da Região Sul

IV PIBID SUL | IV Seminário do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência
II RP SUL | Seminário do Programa de Residência Pedagógica
II ANFOPE SUL | Seminário da Associação Nacional pela Formação de Professores

HITZCHKY, Rayssa A *et al.* **Formação docente e artefatos digitais: análise de Recursos Educacionais Digitais (RED) e a exploração de um repositório educacional digital.** n: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA (WIE), 26. , 2020, Evento Online. **Anais [...].** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2020 . p. 369-378. DOI: <https://doi.org/10.5753/cbie.wie.2020.369>.

TOBIAS, L. I. P.; BARROS, C. S. de. **Metodologia ativa: uma revisão sistemática sobre a gamificação em sala de aula.** *Revista Sistemática*, v. 9, n. 1, p. 1–15, 2023. Disponível em: <https://sevenpubl.com.br/RCS/article/view/7690>..

SERAFIM, M. V. V.; LOPES, L. A. **Proposta de gamificação alinhada à estratégia sala de aula invertida no cenário pós-pandemia.** *Revista de Investigação Tecnológica em Educação em Ciências e Matemática*, 2025. Disponível em: <https://revistas.unila.edu.br/ritecima/article/view/3838>.