

METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE LIGAÇÕES QUÍMICAS PARA ADOLESCENTES NEUROATÍPICOS: GAMIFICAÇÃO E SALA DE AULA INVERTIDA

Talita Gabriela Cividini ¹

Éria Alves Semensato ²

Everton Bedin ³

Roberto Dalmo ⁴

RESUMO

As metodologias ativas desempenham um papel fundamental no ensino, sobretudo nas ciências naturais, que são, frequentemente, vistas como difíceis de serem compreendidas. Essas metodologias, em sua maioria, propõem a dinamização da sala de aula, quebrando com os padrões de ensino tradicionais. Assim, este estudo analisou o impacto das metodologias Gamificação e Sala de Aula Invertida em momentos de apoio pedagógico à crianças neurodivergentes, buscando identificar como essas práticas são importantes para a compreensão dos conteúdos programáticos. A pesquisa, de natureza básica, objetivo exploratório e abordagem qualitativa, deu-se a partir de uma dinâmica aplicada por duas pibidianas, docentes da escola de apoio pedagógico Porta Mágica, localizada no município de Curitiba/PR, para a aplicação e revisão dos conceitos de formação e nomenclatura de compostos iônicos, número de oxidação e distribuição eletrônica. A dinâmica foi estruturada em três passos: (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. Na atividade proposta, os resultados foram constituídos por observação, correção das atividades e análise da autonomia dos alunos. Neste sentido, os estudantes foram desafiados a usar seus conhecimentos prévios para relacionar as espécies iônicas de maneira que formem compostos neutros, além de reconhecer a diferença entre cátions e ânions, demonstrando domínio do modelo de nomenclatura desses compostos. No geral, os alunos revelaram necessitar de pouco auxílio na realização da atividade, mas dificuldades foram observadas na nomenclatura de cátions/ânions menos comuns como o amônio (NH_4^+) e o bicarbonato (HCO_3^-). Portanto, elaborar dinâmicas que incorporem metodologias ativas permite aos professores abordar dúvidas específicas e mostrar aos estudantes que as ciências naturais são acessíveis e envolventes.

Palavras-chave: Pibid, Metodologias Ativas, Apoio Pedagógico.

INTRODUÇÃO

¹Licencianda do Curso de Química da Universidade Federal do Paraná - UFPR, talita.cividini@ufpr.br;

²Licencianda do Curso de Química da Universidade Federal do Paraná - UFPR, eria.asemensato@gmail.com;

³Doutor em Educação em Ciências: química da vida e saúde pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS – professor no Departamento de Química e no Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e em Matemática da Universidade Federal do Paraná – UFPR, bedin.everton@gmail.com;

⁴Doutor em Ciência, Tecnologia e Educação pelo CEFET-RJ, licenciado em Química pela Universidade Federal Fluminense (UFF) – professor no Departamento de Química da Universidade Federal do Paraná (UFPR). robertodalmo@ufpr.br;



Lovato et al. (2018), em sua revisão bibliográfica, apontam que por séculos, a educação tradicional reforçava a metodologia onde o professor era visto autoridade e o aluno como receptor passivo do conhecimento, condicionado a memorizar conteúdos transmitidos em aulas expositivas. Mudanças nesse modelo de ensino só foram observadas a partir de XVIII, após revoluções liberais, e com a chegada do Modelo Escola Nova, que propunha o rompimento do modelo tradicional, ao ponto que valorizava a individualidade e a transformação social do aluno, e demandando do docente, o uso e criação de metodologias ativas e criativas. (LOVATO et al., 2018)

Segundo Diesel et al. (2017), as Metodologias Ativas de Aprendizagem (MAA) propõem uma inversão do modelo tradicional de ensino, onde os estudantes adotam uma postura passiva na recepção e absorção de conteúdo, para um modelo em que são compreendidos como sujeitos históricos e ativos no processo de aprendizagem, valorizando suas experiências, saberes e opiniões como ponto de partida para a construção do conhecimento. As MAA visam estimular a autonomia na aprendizagem e pesquisa, a curiosidade, a reflexão e análise para a tomada de decisões, com o professor atuando como um mediador-facilitador desse processo.

No contexto das escolas de educação básica, o apoio pedagógico e o sistema de tutoria funcionam como um espaço de apoio coletivo voltado ao grupo de estudantes, visando promover uma formação integral, que envolve tanto aspectos acadêmicos quanto pessoais e sociais. Essa prática é sustentada por um compromisso mútuo entre tutor e alunos, diferenciando-se do modelo individualizado das universidades, pois pode ser realizada de forma grupal, estimulando a participação ativa dos estudantes. Já no ensino superior, o Apoio Pedagógico consiste em um conjunto de ações institucionais voltadas a promover a permanência, a inclusão e o êxito acadêmico dos estudantes com dificuldades de aprendizagem ou adaptação à dinâmica universitária, contribuindo para o acolhimento, a organização das atividades acadêmicas e o desenvolvimento de competências necessárias à compreensão dos conteúdos curriculares (RODRÍGUEZ, 2016).

Além disso, a tutoria acadêmica é definida como um acompanhamento do docente ao tutorado, no caso o estudante, envolvendo um diagnóstico inicial para identificar áreas de oportunidade acadêmica, a classificação dessas áreas conforme interesses comuns e a construção de um programa de tutoria específico (TEJEDA RODRÍGUEZ, 2016, p. 883). Souza (2023) explica que os Transtornos de Aprendizagem (TAs), como dislexia, disgrafia,



discalculia e TDAH, são condições neurobiológicas que afetam habilidades específicas, como leitura, escrita ou matemática, sem relação com o nível intelectual, mas ligadas a particularidades no funcionamento cerebral. Ortega (2021) ressalta que, para ativistas do autismo, a neurodiversidade não deve ser vista como uma patologia, mas como uma diferença humana legítima, comparável à diversidade sexual ou racial, sendo parte essencial da identidade dos indivíduos.

Freitas (2024) destaca que o conceito de neurodiversidade surgiu na década de 1990, representando a variedade neurocognitiva da população e abrangendo funcionamentos neurológicos distintos do convencional, em contraste com o termo "neurotípico". O termo neurodivergente, conforme o Dicionário de Português, refere-se a indivíduos cujo desenvolvimento ou comportamento neurológico difere do padrão considerado típico (DICIONÁRIO ONLINE DE PORTUGUÊS, 2025). Nesse contexto, a neurodiversidade tem implicações diretas para a adoção de estratégias pedagógicas mais inclusivas e adaptáveis, como as MAA, que buscam atender às diferentes formas de aprender.

A Sala de Aula Invertida (SAI) reorganiza o ensino ao transferir a exposição do conteúdo para o ambiente domiciliar, reservando o tempo em sala para atividades práticas e discussões colaborativas. Bergmann e Sams (2012) explicam que os alunos acessam previamente materiais como vídeos e textos, permitindo um uso mais eficiente do tempo presencial para aprofundamento e aprendizagem ativa, alinhando-se ao construtivismo (BISHOP; VERLEGER, 2013). A SAI também personaliza o aprendizado, permitindo que os alunos avancem no próprio ritmo e revisem materiais conforme necessário. Hamdan et al. (2013) destacam que essa abordagem melhora o engajamento e promove interações mais significativas entre professores e estudantes. Na educação em Ciências e Matemática, os resultados são positivos, pois os alunos exploram conceitos abstratos de forma aplicada e participativa (FULTON, 2012). Assim, a SAI alia tecnologia e metodologias ativas para otimizar a aprendizagem.

A integração da tecnologia no ensino não se limita apenas à adoção da SAI. Diferentes teóricos defendem que o uso das tecnologias digitais deve ser planejado estrategicamente para garantir que realmente contribua para a construção do conhecimento e o desenvolvimento da autonomia dos alunos. Em sua obra, Prensky (2010) defende que papel da tecnologia na educação deve ser exclusivamente o de apoiar um novo modelo pedagógico, no qual os alunos assumem o protagonismo de sua própria aprendizagem, enquanto o professor atua como guia



ou facilitador. Ainda, Prensky (2010) argumenta que a tecnologia não é eficaz quando utilizada para reforçar métodos expositivos, como aulas expositivas, mas sim quando é colocada nas mãos dos alunos como ferramenta para explorar, analisar e criar conhecimento de forma autônoma.

Nessa mesma visão, Dullius (2012) reforça que a integração das tecnologias no ambiente educacional é inevitável e necessária, dada a importância que os conhecimentos de informática assumiram na vida dos estudantes e na sociedade em geral. Entretanto, a simples presença da tecnologia na sala de aula não garante melhorias no processo educativo, e é essencial que o uso dessas ferramentas seja feito de forma inteligente e alinhada a objetivos educacionais claros, para promover a construção de conhecimento de forma significativa (DULLIUS, 2012).

A gamificação tem se destacado como uma estratégia eficaz no ensino fundamental e médio, onde a evasão escolar e o desinteresse são desafios constantes. Ao aplicar elementos dos jogos em atividades educativas, essa abordagem torna a aprendizagem mais atrativa, engajadora e efetiva, além de contribuir para uma avaliação mais humanizada. Seu uso varia desde jogos educativos e plataformas interativas até aplicativos de estudo, visando estimular a motivação e o engajamento dos alunos (ALVES; BRANDT, 2023). Para potencializar o ensino, este trabalho propõe o uso de recursos educacionais digitais (RED), como nuvens de palavras, que favorecem a construção do conhecimento quando bem integrados ao plano de aula. Além disso, esses recursos auxiliam na adaptação de materiais para crianças neurodivergentes, contribuindo para a identificação e o atendimento de suas necessidades.

METODOLOGIA DA APLICAÇÃO

A inserção de metodologias ativas de aprendizagem (MAA), no ensino tradicional, tende a facilitar que o aluno torne-se percursor do próprio conhecimento, de maneira que, para ter acesso à 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, inclusive, facilitar o processo de adaptação de materiais para crianças neurodivergentes no processo de apoio pedagógico. Neste sentido, isto ocorre porque as tecnologias servem para desprender a aula da teoria engessada e deixá-la mais atrativa, leve e divertida, oportunizando uma aprendizagem que foge do modelo de ensino tradicional (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, da escola de apoio pedagógico Porta Mágica, que estão regularmente matriculadas no curso de licenciatura em química da Universidade Federal do Paraná, no campus de Curitiba/PR, e que fazem parte do Projeto de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID). Considerando a relevância do tema apresentado, este trabalho relata a experiência da combinação de duas metodologias ativas (SAI e Gamificação) para a revisão do ensino de compostos iônicos (formação e nomenclatura). O cenário do estudo foi uma instituição de ensino particular, especializada no suporte de crianças neurodivergentes, localizada na mesma cidade da universidade. Portanto, este processo foi direcionado para 3 alunos de ensino médio, em seus momentos de atendimento individualizado e a análise dos resultados foi realizada com base na observação, conversação com os discentes, análise da autonomia do aluno e uma nuvem de palavras.

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 que fosse 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 e 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 da metodologia da Gamificação (GA) através 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, ambas pode ser observada no Quadro 1 – Regras do Jogo.

Quadro 1 – Regras do Jogo

-- -	Regras do Jogo Original	Regras do Jogo Adaptadas (Individual)
1	Cada jogador recebe 5 cartas; o restante fica em uma pilha central.	Combine os elementos respeitando as cargas dos íons para formar compostos neutros.
2	Os jogadores formam cartas com suas cartas e indicam o nome correto.	Nomeie corretamente os compostos formados.
3	Se não conseguir formar um composto, o jogador pode trocar até 3 cartas.	Mostre para o professor e aponte suas maiores dúvidas.
4	A decisão é baseada na soma das cargas	
5	Cartas não usadas para formar composições não retornam ao jogo.	
6	O jogo termina quando acaba uma pilha de cartas centrais.	

Fonte: adaptado de PROENC, 2021.

Além disso, 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. O formato dos cartões pode ser observado na Imagem 1 – Cartões do Jogo, e eles são separados da seguinte maneira: 5 cartões com cada



um dos íons monovalentes (Na^+ , K^+ , NH_4^+ , Ag^+ , NO_3^- , Cl^- , F^- , Br^- , I^- , OH^-); 4 cartões com cada um dos íons bivalentes (Ca^{2+} , Mg^{2+} , Zn^{2+} , Fe^{2+} , O^{2-} , S^{2-} , CO_3^{2-} , SO_4^{2-} , HCO_3^- (íon monovalente) e, por fim, 3 cartões com cada um dos íons trivalentes (Fe^{3+} , Al^{3+} , PO_4^{3-}).

Na^+	K^+	NH_4^+	Ag^+
Cl^-	F^-	Br^-	I^-
Na^+	K^+	NH_4^+	Ag^+

Imagem 1 – Cartões
Fonte: PROENC, 2021.

Após a aplicação da dinâmica, realizamos uma conversa com cada discente para os quais o processo foi aplicado, observando, conversando e avaliando de acordo com os seguintes critérios de correção:

Quadro 2 – Critérios de correção da dinâmica.

-	Critério de Correção	Descrição do Critério
1	Compreensão e análise das cartas	O aluno demonstra que examinou atentamente as cartas disponíveis, identificando corretamente os elementos e suas possíveis referências.
2	Construção do conhecimento e argumentação	O aluno consegue desenvolver suas especificações com base na carga dos íons e participar da investigação, seja explicando suas escolhas ou ajustando sua estratégia conforme necessário.
3	Autonomia e reconhecimento de normas	O aluno demonstra independência na formação dos compostos e acerta a nomeação com segurança.

Fonte: os autores, 2025.



Um dos aspectos apresentados pelas MAA é tornar o aluno protagonista do próprio conhecimento, no entanto, quando avaliamos o mesmo de maneiras engessadas como através de números, tiramos sua autonomia de demonstrar o aprendizado à sua maneira (LOVATO *et al.*, 2018). Além disto, outros importantes nomes da educação brasileira, como Paulo Freire (2004), defendem 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

Segundo Barbosa e Moura (2013), a aprendizagem ocorre por meio da interação do aluno com o conteúdo programático, através de múltiplos estímulos, como a escuta, a escrita, a oralidade, a discussão e a resolução de dúvidas. Nesse contexto, a integração da tecnologia com metodologias ativas apresenta-se como uma estratégia relevante para o processo de ensino, pois estabelece conexões entre o mundo físico e o digital. Quando aplicadas, tais metodologias ampliam a compreensão do conhecimento, alinhando-se aos princípios da aprendizagem ativa.

Dentre essas abordagens, a sala de aula invertida destaca-se como uma opção eficaz, pois possibilita ao estudante um primeiro contato com o conteúdo programático de forma mais flexível e personalizada. Dessa maneira, o docente pode atuar diretamente nas dificuldades dos alunos, superando a mera apresentação dos conteúdos e promovendo uma aprendizagem mais significativa (SILVA *et al.*, 2022). Dessa forma, o primeiro momento da dinâmica foi pensado dentro da metodologia da SAI para possibilitar essa interação benéfica. É possível observar as dúvidas que restaram após a introdução do conteúdo, como sugere a primeira metodologia, no Quadro 3 – Dúvidas de cada Aluno.

Quadro 3 – Dúvidas de cada Aluno.

Aluno	Dúvida Apresentada	Descrição	Exemplo
1	Nomenclatura	O(a) aluno(a) demonstrou	“Como eu sei qual é o



		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>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>

Fonte: os autores, 2025.

A partir dos dados apresentados no “Quadro 3 – Dúvidas de cada aluno”, que reúne as questões levantadas pelos estudantes, foi possível identificar dúvidas pontuais que foram abordadas na segunda etapa da dinâmica, durante os atendimentos individualizados de duas horas de duração. Nesse contexto, ao analisar as perguntas formuladas após o primeiro contato independente com o conteúdo, observe-se que, conforme descrito por Ribeiro et al. (2022), os estudantes envolveram-se no aprendizado individual e refletiram sobre os conceitos trabalhados. Esse processo permitiu que apresentassem questionamentos específicos ao professor, evidenciando um compromisso ativo com a construção do próprio conhecimento.

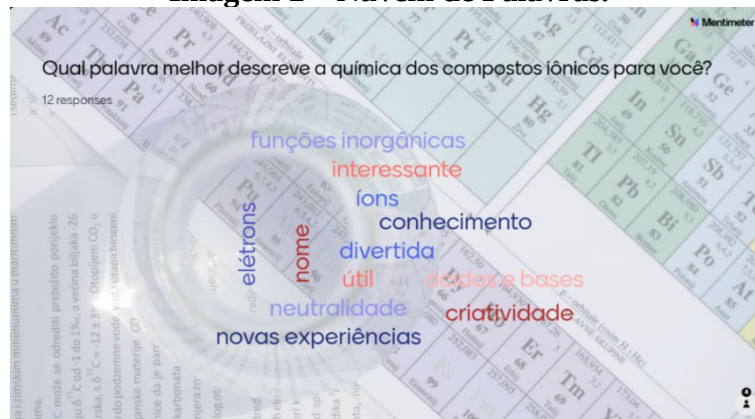
Após a primeira etapa do processo, durante o atendimento individualizado e após a resolução das dúvidas dos estudantes, iniciou-se a aplicação da gamificação do conteúdo através do jogo das fórmulas iônicas. Esse recurso, além de aumentar o engajamento dos alunos, contribui para a melhor retenção das informações previamente aprendidas na teoria,



além de reforçar a ideia de que o estudo das ciências da natureza pode ser mais atraente, eficaz, humanizado e acessível, conforme destacado por Alves e Brandt (2023).

Dessa maneira, após a aplicação do jogo e a formação dos compostos iônicos, os alunos nomearam cada um dos compostos, para revisar a nomenclatura dos mesmos, nesta etapa, todos os alunos para os quais a dinâmica foi aplicada, somente apresentaram dificuldade em dar nome aos compostos mais complexos e menos comuns, como o amônio (NH_4^+) e o bicarbonato (HCO_3^-). Além disso, após a finalização da parte da gamificação, inserimos na dinâmica a construção de uma nuvem de palavras, que se encaixa como um recurso educacional digitais.

Imagem 2 – Nuvem de Palavras.



Fonte: os autores, 2025.

Ao analisar a nuvem de palavras geradas pelos alunos, observa-se que a abordagem utilizada no ensino dos compostos iônicos foi eficaz sob dois aspectos principais: 1) a presença de termos como “divertido” e “envolvente” indica que os estudantes tiveram uma percepção diferenciada do conteúdo, alinhada ao objetivo da dinâmica de tornar a aprendizagem mais atrativa; 2) A menção a conceitos específicos, como “neutralidade”, “íons” e “cátions”, evidencia que as metodologias empregadas facilitaram tanto a compreensão quanto a retenção do conhecimento. Além disso, a utilização da expressão “funções inorgânicas” por um dos alunos demonstra sua capacidade de interligar conceitos químicos, estabelecendo relações entre diferentes temas da disciplina.

Ademais, um dos aspectos que também é apresentado por Paulo Freire, em Pedagogia da Autonomia (2004), é a importância de adotar critérios de correção que deixem de analisar o estudante por meio de números e que, na verdade, defenda a participação ativa dos



estudantes no processo de aprendizagem. Neste sentido, a última parte da dinâmica consistiu em classificar cada estudante dentro dos critérios de correção apresentados e classificamos mediante uma escala Likert, na qual, 1 corresponde à “não atendeu o critério de correção estabelecido” e 5 corresponde à “atendeu completamente o critério estabelecido”.

Quadro 3 – Critérios de correção da dinâmica.

Critério de Correção	Estudante 1	Estudante 2	Estudante 3
Compreensão e análise das cartas	5	5	5
Construção do conhecimento e argumentação	5	4	5
Autonomia e reconhecimento de normas	4	5	5

Fonte: os autores, 2025.

A análise dos dados evidencia que a utilização de metodologias ativas de ensino foi extremamente benéfica e que isso se deve ao fato de que, ao adaptar tanto a abordagem pedagógica quanto os critérios de avaliação para considerar o desenvolvimento do aluno além das notas, todos os participantes atenderam satisfatoriamente aos critérios estabelecidos. Portanto, o uso destas metodologias auxilia no processo reconstrutivo do conhecimento, que permite ao estudante estabelecer diferentes relações com o conteúdo e formar cidadãos que são capazes de ter diferentes interações tecnológicas e sociais (LOVATO *et al.*, 2018).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A adoção das metodologias ativas Gamificação e Sala de Aula Invertida demonstrou um impacto positivo no apoio pedagógico a crianças neurodivergentes, promovendo maior autonomia, pensamento crítico e envolvimento no aprendizado (RIBEIRO *et al.*, 2022). Esse estudo analisou como essas abordagens podem tornar o ensino mais inclusivo e eficiente ao integrar recursos dinâmicos e adaptáveis às necessidades dos estudantes, permitindo que cada aluno avance em seu próprio ritmo, conforme reforça o estudo de Alves e Brandt (2023). A experiência analisada reafirma a necessidade de abordagens inovadoras no ensino, que incentivem a participação ativa dos alunos e possibilitem um aprendizado mais significativo. De acordo com Freire (2004), a educação deve priorizar processos dinâmicos e colaborativos, permitindo que os estudantes construam seu conhecimento de forma autônoma e reflexiva. No



entanto, a implementação dessas metodologias exige uma reflexão profunda sobre as concepções de educação e aprendizagem, pois, embora promovam maior engajamento e autonomia, nem sempre é a solução definitiva para os desafios do ensino.

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.

BERNARDES, Thaygra Severo *et al.* O USO COMBINADO DAS METODOLOGIAS JUST-IN-TIME-TEACHING E PEER INSTRUCTION NO ENSINO MÉDIO: UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE SOLUÇÕES. **REDIN**, V.8, n.1, 2019.

BEDIN, Everton; DEL PINO, José Cláudio. 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.

COMO montar fórmula dos compostos iônicos. Si: Gabriel Cabral (Canal do Youtube), 2020. 1, son., color.

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.

RIBEIRO, Bruna Schons; SOUZA, Leonardo Alencastro Vanin Dutra de; LAPA, Isadora Horn; PIRES, Fernando Shinoske Tagawa de Lemos; PASTORIO, Dioni Paulo. **Just-in-Time Teaching para o Ensino de Física e Ciências: uma Revisão Sistemática da Literatura**. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 44, e20220075, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2022-0075>. Disponível em: www.scielo.br/rbef. Acesso em: 10/03/2025

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>.

