ISSN: 2358-8829

ESTRATÉGIAS DE ENSINO DIVERSIFICADAS E PROTAGONISMO ESTUDANTIL: EXPERIÊNCIAS DO PROJETO QUÍMICATIVA EM UMA ESCOLA PÚBLICA

Antônio Carlos Gomes Alves [1]
Edneide Maria Ferreira da Silva [2]

INTRODUÇÃO

A Química é o componente curricular da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias que contribui para que possamos compreender a composição de materiais, transformações e processos presentes no cotidiano, a partir da produção industrial, inferindo na saúde e no ambiente. Sua aprendizagem envolve relacionar fenômenos observáveis, modelos sobre partículas e representações simbólicas e quantitativas. Essa articulação pode ser difícil quando fórmulas e nomenclaturas são apresentadas sem conexão explícita com os fenômenos e situações a que se referem.

A partir desse entendimento e da experiência docente em uma escola pública de educação profissional em General Sampaio, Ceará, surgiu a necessidade de diversificar os caminhos do ensino e para tanto, criar estratégias para fomentar nos estudantes a participação efetiva na construção do seu conhecimento. Registros de avaliações e atividades pedagógicas apontavam dificuldades de aprendizagem em Química, ao mesmo tempo que revelavam potencial para desenvolver práticas colaborativas, investigativas e contextualizadas. Nesse cenário, propôs-se o projeto QuímicAtiva, organizado de modo a articular estratégias variadas, recursos didáticos e participação estudantil com o objetivo de promover a aprendizagem de conteúdos químicos.

O projeto reuni ações diversificadas, como monitoria de Química, atividades experimentais, uso de simuladores virtuais, produção de materiais didáticos pelos estudantes e oficinas com a plataforma Arduino. Também são desenvolvidos jogos, mapas mentais, paródias, vídeos, podcast, atividades de divulgação científica e incentivo à participação em olimpíadas e eventos científicos. A diversidade de propostas permite abordar conceitos por

[1] Mestrando do Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (ENCIMA) da Universidade Federal do Ceará – UFC, carlosgomesab17@gmail.com;
[2] Professora Adjunta do Curso de Licenciatura em Educação do Campo, Ciências da Natureza da Universidade Federal do Piauí - UFPI, e professora permanente do ENCIMA/UFC, ed.mfs@ufpi.edu.br.

ISSN: 2358-8829

diferentes linguagens e aproximar o conteúdo escolar de problemas, práticas e interesses dos estudantes, uma vez que estão no cotidiano desses sujeitos.

Assim esse artigo analisa como as estratégias diversificadas do projeto QuímicAtiva se relacionaram com a participação e o protagonismo estudantil e com a aprendizagem em Química. Descreve ainda, as experiências pedagógicas e examina registros de desempenho, respostas de questionário e produções estudantis, discutindo engajamento, autonomia e aproximação com a cultura científica.

A discussão parte da compreensão de que a aprendizagem de Química envolve relacionar fenômenos, modelos e representações, e que a participação dos estudantes pode apoiar esse processo quando há intencionalidade pedagógica e mediação docente. Após o referencial teórico, o artigo descreve o percurso metodológico e discute os resultados por eixos temáticos. Os registros apontam reconhecimento positivo das estratégias pelos respondentes e maior participação nas atividades; ao mesmo tempo, não permitem atribuir causalmente mudanças de desempenho a uma ação específica. Em síntese, a experiência indica potencial pedagógico na articulação entre estudo, investigação e autoria, cuja avaliação futura requer acompanhamento sistemático da aprendizagem.

REFERENCIAL TEÓRICO

Ensino de Química, representações e aprendizagem

Aprender Química exige que o estudante relacione fenômenos observáveis, modelos explicativos e representações simbólicas. Johnstone (1991) discute a dificuldade de coordenar diferentes níveis de pensamento científico, pois essa perspectiva ajuda a compreender os desafios envolvidos no estudo de ligações químicas, soluções e eletroquímica, por exemplo. Nesses conteúdos, os estudantes precisam relacionar os fenômenos que observam às fórmulas e aos modelos que representam processos em escala microscópica. Daí, a mediação docente contribuir significativamente para estabelecer essas relações e construir explicações completas.

No trabalho pedagógico, essa relação pode ser construída em etapas, uma vez que o estudante observa uma transformação, descreve o que percebe e, com a mediação do professor, passa a interpretá-la com modelos, desenhos, equações ou simulações. Nesse cenário a experimentação ganha sentido quando o registro e a discussão ajudam a conectar o que foi visto ao conceito químico estudado.

A teoria da aprendizagem significativa de Ausubel (2003) orienta essa discussão ao destacar a relação entre conhecimentos prévios e novas ideias. No ensino de Química, isso exige do professor, conhecer as explicações que os estudantes já utilizam e propor situações que

ISSN: 2358-8829

permitam revisá-las ou ampliá-las, de modo que seja possível ancorar os conhecimentos e proporcionar a efetivação da aprendizagem.

Ainda nessa seara, a alfabetização científica também contribui para compreender o alcance do ensino de Química e as contribuições em sociedade. Dito isso, alguns autores merecem destaque , a conhecer, Chassot (2003) que relaciona a leitura da ciência à leitura crítica do mundo; Sasseron e Carvalho (2011), que por sua vez, discutem habilidades que ajudam a observar a participação dos estudantes em práticas científicas, como investigar, argumentar e comunicar explicações. Assim, no projeto QuímicAtiva, essa perspectiva orienta a análise das atividades de produção e divulgação científica, sem tratar a participação em eventos como prova isolada de aprendizagem.

A Base Nacional Comum Curricular - BNCC do Ensino Médio propõe aprendizagens que articulam conhecimentos, investigação, argumentação e análise das relações entre ciência, tecnologia e sociedade (BRASIL, 2018). Essa orientação dialoga com as ações do projeto quando os estudantes formulam perguntas, testam ideias, interpretam fenômenos e comunicam resultados.

Estratégias diversificadas e protagonismo estudantil

Moran (2018) descreve metodologias ativas como propostas que valorizam a participação dos estudantes na construção do conhecimento e que dependem de planejamento, mediação e objetivos definidos. A partir disso, no projeto QuímicAtiva, as estratégias não foram tratadas como um roteiro único, isto é, monitoria, experimentação, simulações e produção de materiais foram planejadas conforme o conteúdo e as oportunidades de participação disponíveis, estimulando o envolvimento estudantil.

Com isso, esclarecemos que o protagonismo estudantil não significa transferir ao estudante a responsabilidade do professor nem deixá-lo aprender sem orientação. Neste escrito, o termo se refere a situações em que os estudantes puderam explicar conceitos, produzir recursos, apoiar colegas e apresentar projetos, sob acompanhamento docente.

Frente a perspectiva de Freire (1996), que auxilia a pensar uma prática que reconhece os estudantes como sujeitos do processo educativo, o diálogo e a curiosidade não afastam o rigor conceitual; permitem relacionar experiências dos estudantes ao conhecimento sistematizado. Por isso no projeto, essa relação aparece nas atividades experimentais, nos recursos digitais, na autoria discente e na participação em iniciativas científicas.

ISSN: 2358-8829

A diversificação metodológica, portanto, não se resume a oferecer muitas atividades, mas depende da ligação entre objetivos, conceitos químicos, participação e avaliação. Essa articulação constitui o critério usado para discutir as ações do projeto QuímicAtiva.

METODOLOGIA

Este artigo apresenta um relato analítico da experiência do projeto QuímicAtiva, desenvolvido entre 2023 e 2025 em uma escola pública de educação profissional localizada em General Sampaio, Ceará. Adota abordagem qualitativa, com apoio de estatística descritiva para organizar respostas fechadas de questionário e o resultado agregado da avaliação diagnóstica inicial. O recorte descreve práticas e registros de um contexto escolar específico e não busca estimar o efeito causal de uma estratégia isolada.

O corpus reuniu o resultado agregado da Avaliação Diagnóstica de Química da Secretaria da Educação do Estado do Ceará (SEDUC/CE), aplicada no primeiro semestre de 2023 (2023.1) e respondida por 134 estudantes; respostas voluntárias de 32 estudantes a um questionário *online* aplicado em 2023; registros de recomposição de notas e de acompanhamento pedagógico; materiais produzidos pelos estudantes; e documentos sobre atividades, feiras, olimpíadas e premiações ocorridas de 2023 a 2025.

As respostas fechadas do questionário foram organizadas por percentual, tomando 32 respondentes como denominador. Na questão sobre estratégias, que permitia marcar mais de uma alternativa, cada percentual foi calculado sobre esse total; por isso, as opções não são mutuamente exclusivas. Os registros qualitativos foram organizados em quatro eixos de análise: (1) participação e engajamento; (2) protagonismo e colaboração; (3) mediação dos conceitos por diferentes representações e recursos; e (4) desempenho e aproximação com a cultura científica. A leitura e a categorização seguiram a orientação geral da análise de conteúdo de Bardin (2011), com interpretação dos registros em diálogo com os objetivos do estudo. As respostas do questionário são apresentadas de forma agregada, sem identificação individual dos estudantes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Avaliação diagnóstica e planejamento de atividades diversificadas

A análise começa pela avaliação diagnóstica que motivou a reorganização das atividades e, em seguida, apresenta as atividades desenvolvidas e os registros de participação, percepção e desempenho. Essa sequência permite distinguir o ponto de partida do projeto das ações pedagógicas realizadas posteriormente.

ISSN: 2358-8829

Na Avaliação Diagnóstica de Química da SEDUC/CE aplicada em 2023.1, mais de 80% dos 134 estudantes ficaram abaixo de 50% de acertos: 21,64% obtiveram entre 0% e 25%, e 60,45% entre 25% e 50%. Outros 17,16% situaram-se na faixa de 50% a 75%, enquanto 0,75% alcançaram entre 75% e 100% (CEARÁ, 2023). A concentração nas duas faixas inferiores indicou a necessidade de retomar conteúdos e diversificar as estratégias de ensino.

Com base nesse diagnóstico, a partir do segundo semestre de 2023 foram desenvolvidas atividades diversificadas para ampliar as oportunidades de estudo e abordar os conceitos por diferentes caminhos. Entre elas estiveram a monitoria de Química, a elaboração de mapas mentais, as práticas experimentais, o uso de simuladores virtuais, jogos e oficinas com Arduino e *Tinkercad*. As ações buscaram favorecer a retomada dos conteúdos, a participação dos estudantes e a articulação entre explicações, representações e fenômenos observáveis.

As aulas experimentais aproximaram os conteúdos de eletroquímica de fenômenos observáveis, como por exemplo a construção de pilhas. Para complementar essas atividades, foram utilizados recursos digitais: o PhET (Physics Education Technology), projeto da Universidade do Colorado que oferece simulações interativas de Ciências e Matemática, e o NOAS (Núcleo de Desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem Significativa), que reúne objetos digitais e simulações para fins educacionais (PHET INTERACTIVE SIMULATIONS, s.d.; NOAS, s.d.).

Esses recursos apoiaram a exploração de estrutura da matéria, ligações químicas, soluções, concentração e eletroquímica, permitindo observar representações e testar variáveis. Nas oficinas, o *Tinkercad* foi utilizado para montar e simular circuitos com Arduino, plataforma de prototipagem eletrônica. Entre os protótipos desenvolvidos esteve o pHmetro, instrumento empregado para medir o pH de uma solução e indicar seu caráter ácido, neutro ou básico.

O questionário *online* de 2023 reuniu respostas voluntárias de 32 estudantes. Sobre a contribuição das estratégias para a compreensão e o desempenho em Química, 62,5% avaliaram-na como ótima, 31,3% como boa, 3,1% como regular e 3,1% como ruim. A predominância de avaliações positivas indica que os participantes reconheceram as atividades como meio eficaz de aprendizagem, mas corresponde à percepção dos respondentes e não a uma medida direta de aprendizagem conceitual ou de variação das notas.

Na questão sobre as estratégias que mais contribuíram para a aprendizagem, os estudantes podiam marcar mais de uma alternativa. Assim, a monitoria foi indicada por 65,6% dos respondentes; mapas mentais e aulas experimentais, por 59,4% cada; jogos e olimpíadas, por 25% cada; e simuladores virtuais, por 12,5% . Como era possível selecionar várias opções,

ISSN: 2358-8829

os percentuais não foram excludentes. As respostas residuais não foram reproduzidas individualmente, e os dados, apresentados de forma agrupada.

Quanto ao engajamento e à motivação, 75% dos respondentes afirmaram que as atividades ajudaram muito, 21,9% disseram que ajudaram um pouco e 3,1% não perceberam impacto. Esses percentuais expressam a percepção dos participantes. Em conjunto com as respostas sobre as estratégias, mostram reconhecimento da monitoria, das práticas experimentais e dos mapas mentais, mas não substituem instrumentos de avaliação da aprendizagem.

Protagonismo, colaboração e produção estudantil

O protagonismo tornou-se evidente sobretudo quando os estudantes produziram recursos e passaram a explicar conteúdos aos colegas. A elaboração de mapas, paródias e materiais de divulgação os mobilizou a selecionar informações, organizar ideias e revisar explicações. A produção autoral ampliou as oportunidades de participação, enquanto a orientação docente foi necessária para conferir precisão científica aos materiais. Nas oficinas com Arduino e *Tinkercad*, a construção de protótipos aproximou Química e tecnologia. Testar conexões, observar o funcionamento e ajustar o projeto ofereceu situações para discutir procedimentos e justificar escolhas.

A participação em eventos científicos também marcou a trajetória do projeto QuímicAtiva. O Ceará Científico é uma ação anual da Secretaria da Educação do Ceará (SEDUC/CE) que incentiva a pesquisa nas escolas e promove a apresentação dos projetos em três etapas: escolar, regional e estadual. Em 2023 e 2024, o projeto QuímicAtiva conquistou o primeiro lugar na etapa escolar, o que garantiu sua classificação para a etapa regional. Nessa fase, alcançou o quarto lugar em 2023 e o segundo lugar em 2024. Em 2025, o projeto também participou do Prêmio Terra de Sabidos. A trajetória do projeto inclui ainda quatro estudantes classificados para a segunda fase da Olimpíada Cearense de Química e uma menção honrosa na Olimpíada Nacional Feminina de Química. Essas experiências possibilitaram socializar as produções dos estudantes e participar de espaços de divulgação científica além da escola.

As premiações registram a mobilização de equipes e a circulação pública de projetos escolares, porém não demonstram, por si só, que todos os participantes aprenderam os mesmos conceitos ou que uma atividade específica produziu o resultado satisfatório.

ISSN: 2358-8829

Contribuições das estratégias diversificadas para a aprendizagem

Os registros de acompanhamento pedagógico reunidos apontam melhora no rendimento escolar e maior participação dos estudantes nas aulas durante o desenvolvimento do projeto. A monitoria, as aulas experimentais, os simuladores e a produção de materiais criaram oportunidades para esclarecer dúvidas, trocar ideias, explicar conceitos e promover a colaboração.

Ao elaborar recursos, desenvolver protótipos e apresentar trabalhos, os estudantes tiveram participação ativa, exercitaram a autonomia e fortaleceram o protagonismo se aproximando ainda mais da cultura científica. Experimentos e simuladores também ajudaram a relacionar fenômenos observáveis a modelos e representações, enquanto a monitoria e as produções autorais favoreceram a explicação e a revisão de ideias. Experiências dessa natureza, oferecem oportunidades para comunicar ideias e justificar escolhas, aspectos discutidos por Chassot (2003) e Sasseron e Carvalho (2011) e ainda dialoga com Ausubel (2003), para quem a aprendizagem envolve relacionar conhecimentos prévios a novas informações, com mediação e continuidade conceitual.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise do projeto QuímicAtiva mostra que a articulação entre monitoria, experimentação, simuladores, oficinas com Arduino, produção de materiais didáticos e participação em eventos criou diferentes oportunidades para estudar, investigar e comunicar conhecimentos de Química. Os dados do questionário registraram avaliação predominantemente positiva das estratégias e percepção de maior engajamento; os registros pedagógicos também apontam melhora no rendimento e na participação.

A experiência indica que a proposta pedagógica tem potencial uma vez que articula aprendizagem conceitual, participação e aproximação com a cultura científica, especialmente quando as atividades são acompanhadas de mediação docente e retomada dos conceitos.

Entre os limites estão a análise de um contexto escolar específico, o caráter voluntário do questionário e a ausência de uma série padronizada de resultados de aprendizagem para comparação entre períodos. Pesquisas futuras podem acompanhar notas, produções e explicações conceituais com critérios comuns, contribuindo para avaliar com maior precisão as estratégias e sua aplicação em outros contextos escolares.

Palavras-chave: Ensino de Química; Protagonismo estudantil; Estratégias de ensino; Aprendizagem significativa; Educação científica.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2003.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: https://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf Acesso em: 25 out. 2026.

CEARÁ. Secretaria da Educação. **Resultado da Avaliação Diagnóstica de Química aplicada em 2023.1**. Dados institucionais, 2023. Documento não publicado.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 3. ed. Ijuí: Unijuí, 2003.

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

JOHNSTONE, A. H. Why is science difficult to learn? Things are seldom what they seem. **Journal of Computer Assisted Learning**, v. 7, n. 2, p. 75-83, 1991. DOI: https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.1991.tb00230.x .

MORAN, J. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH, L.; MORAN, J. (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 1-25.

NOAS. **Núcleo de Desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem Significativa**. [s.d.]. Disponível em: https://www.noas.com.br/. Acesso em: 27 out. 2026.

PHET INTERACTIVE SIMULATIONS. **About PhET**. University of Colorado Boulder, [s.d.]. Disponível em: https://phet.colorado.edu/pt_BR/about. Acesso em: 27 out. 2026.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. de. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011. Disponível em: https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/246. Acesso em: 25 out. 2026.