ISSN: 2358-8829

ENSINO DE QUÍMICA NO ENSINO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICO: UMA PROPOSTA INTERDISCIPLINAR BASEADA NA CIÊNCIA DAS FRAGRÂNCIAS

Paulo Victor Alves de Souza [1]

INTRODUÇÃO

A Educação Profissional e Tecnológica (EPT) possui a premissa de articular o conhecimento científico às demandas do mundo do trabalho. O ensino de Química nesse contexto, no entanto, lida frequentemente com uma evasão de sentido. Disciplinas alicerçadas na Físico-Química e na Química Orgânica são habitualmente compreendidas pelos estudantes como construtos teóricos abstratos, gerando um distanciamento perceptível entre o currículo escolar e os interesses profissionais dos jovens. Para contornar essa fragmentação, o pragmatismo educacional de John Dewey (1979) propõe a reconstrução contínua da experiência por meio do aprender fazendo, transformando a prática no veículo central de consolidação do conhecimento. Em diálogo com essa perspectiva, a Pedagogia da Autonomia de Paulo Freire (1996) defende a construção de sujeitos ativos, em que a leitura do mundo, entendida aqui como a compreensão das necessidades socioeconômicas territoriais, deve guiar a leitura da ciência. Complementarmente, a inserção da lógica de mercado no ambiente formativo ancora-se no conceito de inovação de Peter Drucker (1987), no qual o saber técnico atua como instrumento direto para a geração de valor agregado.

A pesquisa aqui apresentada investigou o impacto de uma intervenção pedagógica intitulada Essência Empreendedora: Química e Negócios em Harmonia, realizada com uma turma da segunda série do Ensino Médio do curso Técnico em Logística da Escola Cidadã Integral Técnica (ECIT) Professor Anésio Leão, localizada no município de Campina Grande, Paraíba. A iniciativa originou-se da necessidade de mitigar defasagens históricas de aprendizagem, alinhando-se às diretrizes do Pacto Nacional pela Recomposição das Aprendizagens (Brasil, 2025) e à sua respectiva regulamentação no âmbito estadual (Paraíba, 2025). O diagnóstico preliminar indicava baixo rendimento em habilidades de cálculo de proporcionalidade e interpretação de dados, além de um elevado índice de desmotivação dos

[1] Professor orientador: Mestre, Programa De Pós-Graduação Em Química - Rede Nacional (PROFQUI-UFRN), paulo.souza03@professor.pb.gov.br

ISSN: 2358-8829

discentes em relação aos saberes científicos. O problema de pesquisa concentrou-se em responder de que forma a articulação interdisciplinar entre os conceitos de Química e as técnicas de logística poderia sanar essas defasagens e reverter o distanciamento dos estudantes.

O objetivo geral do estudo foi superar a percepção de abstração dos conceitos científicos valendo-se da ciência das fragrâncias para integrar conhecimentos de Química Orgânica e Físico-Química a competências técnicas de gestão empresarial. Especificamente, buscou-se fortalecer o domínio teórico sobre interações intermoleculares e solubilidade, fomentar o protagonismo juvenil por intermédio da simulação de uma microempresa e incentivar o raciocínio pautado na Química Verde e no consumo responsável.

Do ponto de vista metodológico, o trabalho configurou-se como uma intervenção de natureza aplicada, utilizando a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) como estrutura central. A pesquisa ocorreu ao longo de treze etapas didáticas consecutivas. Os vinte e dois estudantes participantes transitaram por experiências de sensibilização cinematográfica, mapeamento de modelos de negócios e aprofundamento laboratorial. Entre os procedimentos técnicos, destacou-se a montagem de sistemas de extração de óleos essenciais por arraste a vapor, o desenvolvimento físico-químico de aromatizantes de ambiente e perfumes para roupas, além do cálculo do custo de produção e da margem de lucro por meio do método de marcação (markup).

Para alcançar tais propósitos, o percurso investigativo apoiou-se na Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) ao longo de treze etapas didáticas, articulando experimentação laboratorial em extração e formulação de fragrâncias à modelagem financeira de negócios. O artigo estrutura-se, além desta introdução, na exposição do referencial teórico fundamentado em Dewey (1979), Freire (1996) e Drucker (1987), no detalhamento do percurso metodológico e dos instrumentos de avaliação, na análise dos resultados empíricos sobre recomposição da aprendizagem e retenção escolar, e, por fim, nas considerações finais acerca do potencial emancipatório do empreendedorismo científico na Educação Profissional e Tecnológica.

METODOLOGIA

A presente pesquisa caracteriza-se como um relato de prática docente, configurando-se como uma intervenção pedagógica de natureza aplicada, com abordagem quali-quantitativa. Por tratar-se da sistematização de atividades inerentes ao processo de ensino e aprendizagem no cotidiano escolar, o estudo dispensa a tramitação e aprovação em Comitê de Ética em Pesquisa.

ISSN: 2358-8829

O estudo foi desenvolvido na Escola Cidadã Integral Técnica (ECIT) Professor Anésio Leão, situada no município de Campina Grande, Paraíba. A intervenção teve como participantes os 22 estudantes matriculados na segunda série do Ensino Médio, integrados ao curso Técnico em Logística em regime integral.

A estruturação metodológica adotou a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) como estratégia ativa central para promover uma aprendizagem mais profunda (Moran, 2018), articulando recursos presenciais e digitais (Almeida, 2018) a fim de engajar os discentes na resolução de um desafio prático: a ideação, a formulação e a gestão comercial de aromatizantes.

O processo iniciou-se com a fase de sensibilização e diagnóstico, que compreendeu a exibição do filme O Chef para introduzir noções de planejamento e empreendedorismo em parceria com disciplinas que abordam o tema, da matriz do curso técnico. Imediatamente após, aplicou-se um questionário diagnóstico preliminar estruturado em escala Likert (variando de discordo totalmente a concordo totalmente) para dimensionar a percepção dos estudantes sobre Química e negócios. Na sequência, as ações envolveram a elaboração de Mapas Mentais, a confecção de modelos de negócios através da ferramenta Canvas e o estudo de métodos históricos de extração de fragrâncias impulsionado pela análise do filme Perfume: A História de um Assassino.

A imersão nas práticas de laboratório configurou a segunda etapa da pesquisa. Os alunos realizaram o reconhecimento instrumental de vidrarias e exercitaram técnicas precisas de aferição de volume. Os fenômenos físico-químicos fundamentais aos produtos foram explorados por meio de experimentos de capilaridade e cromatografia, bem como pela operação de um sistema de destilação por arraste a vapor para a extração de óleos essenciais de pétalas de flores.

Na fase de produção, os estudantes formularam duas linhas de produtos: aromatizantes de varetas e perfumes para roupas. Nesses momentos, os conceitos de volatilidade e solubilidade foram aplicados no ajuste das proporções de álcool de cereais, essências e fixadores. A diferenciação coloidal entre as fórmulas foi comprovada experimentalmente mediante a visualização do efeito Tyndall com a incidência de feixes de laser. O eixo de gestão e logística operou de forma simultânea, com os discentes elaborando a identidade visual dos rótulos no laboratório de informática e executando cálculos de viabilidade financeira, precificação por markup e projeção de lucros.

Para a coleta de dados e avaliação dos indicadores, estabeleceu-se uma triangulação metodológica. A evolução na apropriação conceitual foi medida pelo comparativo entre o questionário diagnóstico e o questionário final de aprendizagem. Os impactos na retenção

ISSN: 2358-8829

escolar foram acompanhados por meio dos registros oficiais de fluxo e desempenho acadêmico da turma. Por fim, as competências de comunicação e domínio técnico foram avaliadas externamente por visitantes mediante formulários digitais durante a feira escolar Anésio de Portas Abertas, culminando na participação da equipe no CONGRETEC 2025 e na diagramação do e-book técnico da turma.

REFERENCIAL TEÓRICO

A fundamentação teórica desta pesquisa ancora-se em uma tríade conceitual que articula a pedagogia crítica, o pragmatismo educacional e a teoria do empreendedorismo. Essa estrutura foi delineada para superar o distanciamento entre os saberes curriculares de Ciências da Natureza e a prática profissional exigida no Ensino Médio Técnico em Logística, rompendo com metodologias de ensino baseadas na mera transmissão de conteúdo.

A base inicial da discussão ampara-se no pragmatismo educacional de John Dewey (1979), especialmente em sua formulação do "aprender fazendo" (*learning by doing*). Para Dewey (1979), a educação opera como uma reconstrução contínua da experiência. A transposição desse conceito para o ensino de Química resultou na transformação do laboratório escolar tradicional em uma linha de produção ativa de aromatizantes. Nessa perspectiva, o erro metodológico, como uma dosagem incorreta de essência ou uma falha na projeção de custos, não atua como fator de punição avaliativa, mas como uma etapa integrante e reflexiva do processo de aprendizagem, conectando a vivência escolar à dinâmica socioeconômica.

Esse pressuposto pragmático dialoga diretamente com a visão crítica estabelecida por Paulo Freire (1996) em sua Pedagogia da Autonomia. Freire (1996) sustenta que a prática educativa deve refutar a transferência mecânica de saberes, tratando o discente como sujeito ativo da construção do conhecimento. No escopo do ensino de Química, essa premissa exige que a leitura do mundo preceda a leitura da palavra. Dessa forma, as demandas econômicas da comunidade e a realidade mercadológica dos estudantes assumem o papel de alicerces para que conceitos historicamente vistos como abstratos, como reações químicas ou nomenclatura de compostos orgânicos, ganhem sentido e utilidade. O estudante deixa de apenas memorizar a estrutura de um éster e passa a sintetizar essa substância com o intuito de gerar um produto comercial.

Para conectar o fazer técnico (Dewey) e a autonomia crítica (Freire) à formação específica em Logística, a pesquisa mobiliza os conceitos teóricos do empreendedorismo, com ênfase nas formulações de Peter Drucker (1987). Drucker (1987) define a inovação como o principal instrumento capaz de agregar valor e gerar riqueza. Sob essa ótica, um produto químico isolado

ISSN: 2358-8829

carece de inserção social sem a construção de uma identidade, o desenvolvimento de um plano de negócios e a formulação de estratégias de marketing. A inovação, no contexto da intervenção, materializou-se na capacidade dos alunos de resolver problemas práticos de custo, como a opção técnica por essências sintéticas no lugar de óleos essenciais naturais, de modo a garantir a viabilidade comercial do aromatizante.

Ademais, a literatura do empreendedorismo subsidiou o desenvolvimento de competências comportamentais essenciais ao curso técnico, exigindo dos discentes posturas ligadas à busca de oportunidades, à exigência de qualidade e ao planejamento sistemático para a gestão da cadeia de suprimentos. Assim, a trajetória teórica do estudo demonstra que a Química atua como infraestrutura material, enquanto o empreendedorismo fornece a viabilidade econômica, consolidando um aprendizado interdisciplinar ancorado na inovação e na autonomia.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos dados empíricos oriundos da intervenção pedagógica evidencia que a superação da abstração no ensino de Química ocorreu de forma sistêmica. Para a sistematização dos achados, os resultados foram organizados em três categorias analíticas: recomposição cognitiva e apropriação conceitual; impacto no fluxo escolar e validação social; e integração da práxis logística à sustentabilidade.

Os resultados quantitativos obtidos por meio da aplicação dos questionários diagnóstico e final revelaram uma alteração expressiva no domínio dos conteúdos específicos e na segurança técnica dos discentes. O diagnóstico inicial da turma indicava um cenário de defasagem, corroborado pelos dados das avaliações do estado, as quais apontavam que a habilidade matemática de utilizar a proporcionalidade (H02) possuía taxa de aquisição de apenas 32,1%.

Após a execução das etapas práticas de formulação físico-química e do cálculo de precificação pelo método de markup, o percentual de estudantes que afirmaram sentir segurança para calcular custos de produção e preços de venda evoluiu de 65% para 88%. Na dimensão estrita da Química, o domínio percebido sobre funções orgânicas, como álcoois e ésteres, e suas utilidades práticas saltou de 50% na fase diagnóstica para 92% na avaliação final.

A intervenção também foi bem-sucedida em sanar a evasão de sentido inicialmente diagnosticada no curso técnico. O percentual de alunos que passou a identificar de maneira clara a conexão entre a disciplina de Química e a sua área de formação em Logística subiu de 70% para 95%. Esses achados empíricos confirmam o postulado do pragmatismo de Dewey

ISSN: 2358-8829

(1979) adotado na pesquisa, evidenciando que a mobilização da teoria para a resolução de um problema técnico prático, como a estabilização olfativa de uma fórmula, consolida a aprendizagem de modo mais eficiente que a exposição teórica isolada.

O engajamento promovido pelas metodologias ativas refletiu-se diretamente nos indicadores de retenção da escola. Os registros oficiais de fluxo indicaram que, durante a vigência do projeto, a turma participante manteve índice zero de estudantes em risco de abandono e atingiu uma taxa superior a 95% de alunos fora do risco de reprovação antes do término do quarto período letivo. Esse nível de participação ativa culminou na elaboração integral do e-book "Empreendedorismo e Aromas: Um Guia Prático de Produção, Precificação e Cadeia de Valor Sustentável", assinado pelos próprios alunos.

A validação externa do protagonismo juvenil ocorreu durante a feira pedagógica Anésio de Portas Abertas, estruturada em formato de estações de apresentação. Na avaliação realizada pelos visitantes externos, utilizando uma escala de 1 a 5, os estudantes obtiveram média 4,8 em clareza na aplicação da química em produtos reais e 4,9 no domínio de conteúdo e segurança explicativa. O atingimento da nota máxima absoluta (5,0) no quesito de desenvolvimento de autonomia e protagonismo corrobora o sucesso da aplicação da Pedagogia da Autonomia de Freire (1996), provando que os jovens assumiram o papel de sujeitos de seu próprio aprendizado. Como consolidação do mérito técnico e científico, o trabalho foi selecionado para apresentação no CONGRETEC 2025, o principal evento de educação profissional técnica do estado.

As discussões geradas nas etapas laboratoriais transcenderam a química pura, incorporando decisões gerenciais complexas. Ao montarem o sistema de destilação por arraste a vapor, os estudantes calcularam empiricamente o rendimento volumétrico na extração de óleos essenciais naturais e depararam-se com a inviabilidade financeira do processo frente ao público-alvo pretendido. Essa constatação técnica exigiu uma decisão alinhada aos preceitos da inovação propostos por Drucker (1987): a equipe optou pela substituição da matéria-prima orgânica pura por essências sintéticas de alta qualidade, garantindo a viabilidade do produto comercial.

O domínio sobre as propriedades físico-químicas também ficou evidente na etapa de diferenciação de formulações. Os discentes justificaram as concentrações de veículo volátil e fixadores para o aromatizante de varetas e para o perfume de roupas (com base majoritariamente aquosa), comprovando a diferença coloidal entre as misturas por meio da observação do efeito Tyndall utilizando feixes de laser. Por fim, 96% dos alunos relataram desenvolvimento criativo ao aplicar preceitos de Química Verde no plano de negócios, estabelecendo sistemas de

ISSN: 2358-8829

logística reversa de frascos que evidenciam a articulação ética entre a produção de bens de consumo e a sustentabilidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A intervenção pedagógica cumpriu o seu objetivo central de superar a percepção de abstração inerente ao ensino de Química na Educação Profissional e Tecnológica. A pesquisa demonstrou que a articulação interdisciplinar entre a Físico-Química, a Química Orgânica e as ferramentas de gestão empresarial e logística atua como uma resposta eficaz ao distanciamento histórico entre os saberes curriculares e a realidade profissional dos estudantes.

Ao transformar o laboratório de ciências em um espaço de produção e inovação, o estudo validou a eficácia do aprender fazendo. Os dados evidenciaram que a aplicação prática dos conceitos para a resolução de problemas mercadológicos reais, como o ajuste de fórmulas para viabilizar os custos, resultou em uma expressiva recomposição das aprendizagens. O crescimento do domínio cognitivo sobre as funções orgânicas, que passou de 50% para 92%, aliado ao aumento da segurança técnica para a precificação de produtos (de 65% para 88%), atesta que o ensino da Química se torna significativamente mais eficaz quando ancorado em um propósito prático.

Além dos ganhos estritamente acadêmicos e do impacto direto na eliminação do risco de abandono escolar na turma, o projeto revelou-se um vetor de emancipação juvenil. A apropriação do conhecimento permitiu que os estudantes assumissem o protagonismo na validação social dos produtos durante feiras de ciências e na autoria de um *e-book* técnico, comprovando a eficácia da autonomia discente defendida pelo referencial teórico.

Como limitação natural desse tipo de estudo empírico, aponta-se o desafio estrutural e temporal de expandir a metodologia de Aprendizagem Baseada em Projetos para toda a matriz curricular. Todavia, os resultados abrem perspectivas promissoras para a continuidade da pesquisa, sugerindo a necessidade de novas práticas interdisciplinares que integrem, de forma definitiva, o raciocínio científico e a cultura empreendedora em outros cursos técnicos, consolidando a escola como um polo de inovação comunitária.

Palavras-chave: Ensino de Química; Educação Profissional; Interdisciplinaridade; Experimentação; Metodologias Ativas.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, F. J. de. Educação e tecnologia: articulando o presencial e o on-line. São Paulo: Edições Loyola, 2018.

BRASIL. Decreto nº 12.391, de 28 de fevereiro de 2025. Institui o Pacto Nacional pela Recomposição das Aprendizagens. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 5 mar. 2025. Disponível em: https://legislacao.presidencia.gov.br/atos?tipo=DEC&numero=12391&ano=2025&data=28/02/2025&ato=6bfo3ZU1UNZpWT49e. Acesso em: 15 jul. 2025.

DEWEY, J. Democracia e educação: uma introdução à filosofia da educação. 4. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1979.

DRUCKER, P. F. Inovação e espírito empreendedor (entrepreneurship): prática e princípios. São Paulo: Pioneira, 1987.

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

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

PARAÍBA. Conselho Estadual de Educação. Resolução n° 230, de 10 de abril de 2025. Diário Oficial do Estado da Paraíba, PB, 29 abr. 2025. Disponível em: https://auniao.pb.gov.br/servicos/doe/2025-1/abril/diario-oficial-29-04-2025-portal.pdf. Acesso em: 17 jul. 2025.