ISSN: 2358-8829

ETNOQUÍMICA DAS ARGILAS PARAIBANAS: ANCESTRALIDADE E CIÊNCIA DECOLONIAL NO ENSINO DE QUÍMICA

Paulo Victor Alves de Souza [1]

INTRODUÇÃO

O ensino de Química na Educação Básica ainda se apoia na transmissão de fórmulas e nomenclaturas distantes da realidade dos estudantes. O currículo de Ciências da Natureza, de matriz eurocêntrica e monocultural, pouco reconhece a tecnologia de povos indígenas e de comunidades de matriz africana (Benite et al., 2019; Pinheiro, 2020). Chassot (2018) propõe a alfabetização científica como linguagem para ler e intervir no mundo, em diálogo com a valorização dos saberes prévios defendida por Freire (1996). A etnoquímica, vertente das etnociências (D'Ambrosio, 2011), reconhece a racionalidade científica de práticas como a cerâmica ancestral, cujo manejo do barro envolve controle termodinâmico, cinético e de oxirredução (Rosario, 2018, 2025).

Este trabalho relata uma intervenção na Escola Cidadã Integral Técnica (ECIT) Professor Anésio Leão, em Campina Grande (PB), com a 2ª série do Ensino Médio Técnico em Logística e Comércio. O diagnóstico institucional de abril de 2026 mostrou que, apesar do Índice de Nível Socioeconômico (Inse) de Nível IV no Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), 70,2% das famílias dependem de programas sociais, 36% vivem com até um salário mínimo e 54,5% dos jovens não têm auxílio em casa nos estudos. A Avaliação Diagnóstica do Sistema de Avaliação da Educação da Paraíba (SIAVE) de 2026 apontou 23% de acerto em Matemática, o que limita o raciocínio da Físico-Química, e 75,6% dos estudantes se autodeclaram negros (60,4% pardos e 15,2% pretos). Com as Leis n. 10.639/2003 e n. 11.645/2008 (Brasil, 2008), esse perfil pedia uma ação capaz de enfrentar o racismo epistêmico e a infrequência e de ligar a Química aos eixos de gestão, armazenamento e comercialização dos cursos.

O objetivo foi promover a alfabetização científica e a educação antirracista por meio da etnoquímica das argilas paraibanas, integrando saberes quilombolas e indígenas a transformações químicas, termoquímica e eletroquímica, para elevar a proficiência e o protagonismo estudantil. Buscou-se consolidar o cálculo do número de oxidação (NOX) e da

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

ISSN: 2358-8829

variação de entalpia (ΔH) na queima da caulinita; avaliar a percepção dos estudantes sobre a ciência decolonial a partir das reações redox do ferro; e articular a Química às competências de Logística e Comércio, ampliando a assiduidade nas aulas práticas.

METODOLOGIA

Trata-se de pesquisa aplicada, quali-quantitativa, na forma de relato de experiência, fundamentada na Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), metodologia ativa centrada na resolução colaborativa de problemas reais (Bender, 2014), no ensino de ciências por investigação (Carvalho, 2022) e na educação antirracista. Participaram os estudantes da 2ª série dos cursos técnicos em Logística e Comércio da ECIT Professor Anésio Leão, no bairro da Palmeira, série escolhida pela afinidade com a termoquímica e a eletroquímica e com os eixos de gestão, transporte, armazenamento e comercialização dos cursos.

A intervenção durou 16 semanas, de maio a outubro de 2026, com duas horas-aula semanais por turma (32 horas-aula), em quatro fases. Na fase 1 (semanas 1 e 2), aplicaram-se o questionário inicial e uma escuta sensível, inspirada em Freire (1996), em que os estudantes relataram vivências com o barro, tema gerador do projeto, e levantaram as práticas oleiras do Quilombo do Grilo e dos povos Potiguara e Tabajara. Na fase 2 (semanas 3 a 7), estudaram a estrutura lamelar da caulinita ($Al_2Si_2O_5(OH)_4$) e as propriedades coloidais dos aluminossilicatos, com ensaios de granulometria, plasticidade e hidratação e oficinas de modelagem. Na fase 3 (semanas 8 a 12), diferenciaram a secagem da desidroxilação, calcularam a variação de entalpia (ΔH) e simularam queimas oxidante e redutora, relacionando a cor das peças ao NOX do ferro (Fe^{3+} na hematita, Fe^{2+} na magnetita). Na fase 4 (semanas 13 a 16), reuniram os relatórios no Dossiê do Investigador e apresentaram as peças e os mecanismos termoquímicos, redox e logísticos na exposição Museu Vivo da Argila, aberta à comunidade escolar.

Os dados vieram da triangulação de três fontes: questionários pré e pós-intervenção, com as mesmas oito afirmações em escala Likert de 1 a 5 (interesse pela Química, autoconfiança ao explicar, representatividade racial e valorização dos saberes tradicionais); teste de proficiência no pós-questionário, com oito questões objetivas e três discursivas, e rubrica para o Dossiê; e frequência e médias bimestrais do Sistema Integrado de Administração da Gestão Educacional (SIAGE). Por ser relato de prática do currículo regular, o trabalho dispensa apreciação de Comitê de Ética; os questionários foram anônimos e as fotografias têm autorização institucional.

ISSN: 2358-8829

REFERENCIAL TEÓRICO

Para Chassot (2018), superar a memorização exige a alfabetização científica, entendida como o domínio de uma linguagem construída historicamente para interpretar a natureza e agir sobre ela. O conhecimento químico, longe de neutro, é produção cultural que precisa ser exoterizada, isto é, levada do laboratório ao diálogo com os saberes populares. Freire (1996) soma o dever ético de respeitar os saberes que os estudantes constroem em suas comunidades, para que a curiosidade ingênua se torne epistemológica.

No Brasil, isso implica enfrentar a matriz eurocêntrica dos currículos (Benite; Camargo; Amauro, 2020). Em consonância com as Leis n. 10.639/2003 e n. 11.645/2008 (Brasil, 2004, 2008), Benite et al. (2019) defendem que o ensino de Química peça agô (licença) às epistemologias ancestrais, pois a metalurgia e a cerâmica eram dominadas por povos africanos e indígenas milênios antes da ciência moderna europeia. Para Pinheiro e Rosa (2018) e Pinheiro (2020), validar essas matrizes é reparação histórica e combate ao racismo epistêmico, pois permite a estudantes negros e indígenas se verem como herdeiros de produtores de ciência, e não só como mão de obra subalternizada. Silva (2018) associa as relações étnico-raciais na escola ao reconhecimento de distintas formas de produzir conhecimento.

A etnoquímica se situa nas etnociências, definidas por D'Ambrosio (2011) como sistemas de conhecimento, artes e técnicas criados por grupos culturais para enfrentar os desafios de sobrevivência e transcendência em seu meio. Rosario (2018, 2025) mostra que o ofício das louceiras segue uma racionalidade técnica rigorosa, a ciência do sensível: pela percepção tátil, visual e térmica, elas aferem a plasticidade do barro, escolhem aditivos e controlam a sinterização, mobilizando termodinâmica, estequiometria e cinética.

Nas argilas ricas em caulinita, $Al_2Si_2O_5(OH)_4$, esse saber revela domínio prático da estrutura lamelar: a estabilidade da peça seca depende das forças intermoleculares, das ligações de hidrogênio entre as lamelas e da granulometria, que define porosidade e resistência (Rosario, 2018, 2025). Na queima em fornos tradicionais ou em coivara, a cor varia com o NOX do ferro: em atmosfera oxidante forma-se hematita (Fe_2O_3, com Fe^{3+}), avermelhada; em atmosfera redutora, típica da cerâmica negra quilombola, há redução parcial a Fe^{2+} e formação de magnetita (Fe_3O_4), escura (Rosario, 2025).

Em conformidade com as diretrizes nacionais e estaduais (Brasil, 2018; Paraíba, 2021, 2023), a ABP (Bender, 2014), aliada à investigação que parte de problemas abertos (Carvalho, 2022), faz do estudante um investigador da própria cultura, em uma sala expandida que integra laboratório, formação técnica e saber ancestral (Bacich; Moran, 2018).

ISSN: 2358-8829

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O ponto de partida era de defasagem nas ciências exatas: 23% de acerto em Matemática no SIAVE 2026 e dificuldades de aprendizagem relatadas por 62,3% dos estudantes. Ao ancorar estequiometria, balanço energético e carga iônica na argila, todos os indicadores superaram as metas (Tabela 1).

Tabela 1 – Indicadores de desempenho e engajamento após a intervenção etnoquímica

	Meta do Projeto	Meta do Projeto
Frequência nas aulas práticas e laboratoriais	> 95%	96%
Crescimento de proficiência (Pré vs. Pós-teste)	≥ 30%	≥ 45%
Estudantes com notas bimestrais ≥ 6,0	> 75%	95%

Fonte: Autor (2026)

O comparativo entre pré e pós-questionário mostrou crescimento igual ou superior a 45% nos acertos em termoquímica e eletroquímica, 15 pontos percentuais acima da meta de 30%. No SIAGE, 95% dos estudantes de Logística e Comércio obtiveram médias bimestrais iguais ou superiores a 6,0, contra a previsão de 75% (Paraíba, 2021, 2023). Esse avanço ilustra a exoterização do saber descrita por Chassot (2018): o ΔH e o NOX deixaram de ser abstração e passaram a explicar o calor nas fornalhas e a estabilidade das peças.

Pelas rubricas e pelo pós-questionário, os estudantes relacionaram a estrutura lamelar e a granulometria fina da caulinita à plasticidade, viscosidade e coesão observadas na modelagem (Figura 1). Distinguiram ainda a secagem (evaporação endotérmica da água livre) da desidroxilação, processo endotérmico ($\Delta H > 0$) que rompe ligações e libera vapor de água, alterando de modo permanente a estrutura cristalina: a cerâmica queimada não volta ao estado plástico em contato com a água (Rosario, 2018, 2025).

Figura 1 – Registros fotográficos das etapas de execução do projeto



Fonte: Acervo da pesquisa / Autoria própria (2026).

ISSN: 2358-8829

Na eletroquímica, os estudantes determinaram o NOX do ferro no Fe_2O_3 como +3 e explicaram que, na queima redutora (coivara, olaria quilombola), parte do Fe^{3+} se reduz a Fe^{2+}, formando magnetita (Fe_3O_4) e escurecendo as peças. A passagem da evidência macroscópica (a mudança de cor) ao modelo submicroscópico confirma a eficácia do ensino por investigação (Carvalho, 2022).

A articulação entre ciência e ancestralidade também repercutiu na permanência e na identidade dos jovens: a frequência nos módulos práticos chegou a 96% (meta de 95%), o que sugere que o território transformado em laboratório vivo (Freire, 1996; Bacich; Moran, 2018) protege contra a evasão. No pós-questionário, 88% passaram a reconhecer os saberes quilombolas (Quilombo do Grilo) e indígenas (Potiguara e Tabajara) como conhecimento empírico de base científica, e não como folclore, superando a meta de 80%. Ao compreenderem a ciência do sensível das louceiras (Rosario, 2018, 2025), vivenciaram a descolonização curricular discutida por Benite et al. (2019), Pinheiro e Rosa (2018) e Silva (2018).

Por fim, o Museu Vivo da Argila concretizou a sala expandida e o protagonismo juvenil da ABP (Bender, 2014; Bacich; Moran, 2018): os estudantes de Logística avaliaram resistência mecânica, acondicionamento e transporte seguro das peças, e os de Comércio aplicaram valorização mercadológica e branding baseados na procedência ética, na identidade paraibana e no consumo responsável, articulando a estequiometria da combustão e as propriedades dos aluminossilicatos à cadeia produtiva.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A etnoquímica das argilas paraibanas mostrou-se uma estratégia viável de descolonização científica e inclusão na Educação Profissional e Tecnológica. Ao levar o saber das louceiras para o laboratório, a intervenção aproximou a Química da realidade dos estudantes: a proficiência em termoquímica e oxirredução cresceu pelo menos 45%, 95% alcançaram médias iguais ou superiores a 6,0, a frequência chegou a 96% e 88% reconheceram as práticas quilombolas e indígenas como conhecimento científico. Por ser relato de uma única escola, os resultados não devem ser generalizados; recomenda-se replicar a proposta em outros territórios.

Palavras-chave: Etnoquímica. Argilas paraibanas. Educação antirracista. Ensino de Química. Educação Profissional e Tecnológica.

REFERÊNCIAS

BACICH, Lilian; MORAN, José (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.

BENDER, William N. **Aprendizagem baseada em projetos: educação diferenciada para o século XXI**. Tradução: Fernando de Siqueira Rodrigues. Porto Alegre: Penso, 2014.

BENITE, Anna Maria Canavarro; CAMARGO, Marysson Jonas Rodrigues; AMAURO, Nicéa Quintino (org.). **Trajetórias de descolonização da escola: o enfrentamento do racismo no ensino de Ciências e Tecnologias**. Belo Horizonte: Nandyala, 2020.

BENITE, Anna Maria Canavarro; FAUSTINO, Gustavo Augusto Assis; SILVA, Juvan Pereira da; BENITE, Claudio Roberto Machado. Dai-me *agô* (licença) para falar de saberes tradicionais de matriz africana no ensino de química. **Química Nova**, São Paulo, v. 42, n. 5, p. 570-579, 2019.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CP nº 1, de 17 de junho de 2004. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 22 jun. 2004.

BRASIL. Lei nº 11.645, de 10 de março de 2008. Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, modificada pela Lei nº 10.639, de 9 de janeiro de 2003, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para incluir no currículo oficial da rede de ensino a obrigatoriedade da temática "História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena". **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 11 mar. 2008.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: educação é a base**. Brasília: MEC, 2018.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2022.

CHASSOT, Attico. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 8. ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2018.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade**. 4. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

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

PARAÍBA. Conselho Estadual de Educação. Resolução CEE/PB nº 410, de 15 de julho de 2021. Dispõe sobre a implementação do Referencial Curricular da Paraíba para o Ensino Médio. João Pessoa: CEE/PB, 2021.

PARAÍBA. Secretaria de Estado da Educação e da Ciência e Tecnologia. **Proposta Curricular do Estado da Paraíba para o Ensino Médio**. João Pessoa: SEECT/PB, 2023.

PINHEIRO, Bárbara Carine Soares. **@Descolonizando_saberes: mulheres negras na ciência**. São Paulo: Livraria da Física, 2020.

PINHEIRO, Bárbara Carine Soares; ROSA, Katemari (org.). **Descolonizando saberes: a Lei 10.639/2003 no ensino de ciências. São Paulo**: Livraria da Física, 2018.

ROSARIO, Samuel Antonio Silva do. **A etnomatemática e a etnofísica da cerâmica produzida na Vila "Cuéra" em Bragança** *(PA)*. 2018. 82 f. Dissertação (Mestrado em Linguagens e Saberes na Amazônia) – Campus Universitário de Bragança, Universidade Federal do Pará, Bragança, 2018.

ROSARIO, Samuel Antonio Silva do. A Etnoquímica na produção de cerâmica tradicional: interseções entre Saberes Ancestrais e a Química Moderna. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 47, n. 1, p. 75-91, fev. 2025.

SILVA, Petronilha Beatriz Gonçalves e. Educação das Relações Étnico-Raciais nas instituições escolares. **Educar em Revista**, Curitiba, v. 34, n. 69, p. 123-150, maio/jun. 2018.