A QUÍMICA DO SABÃO E DETERGENTE: UMA ABORDAGEM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE NA PERSPECTIVA FREIREANA

Osvaldo Neves Junior[1], Carlos Cezar da Silva[2], Jiuliana Ferreira Florentino[3]

[1]Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Câmpus Jataí/ professorosvaldojr@gmail.com
[2] Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Câmpus Jataí/ carlos.silva@ifg.edu.br
[3]Universidade Federal de Jataí/ jiulianaff@gmail.com

Resumo: Este trabalho analisa uma intervenção pedagógica, fundamentada na abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) e na Pedagogia Freireana, desenvolvida no projeto "Sabão vs. Detergente: vantagens e desvantagens" em uma escola estadual em Barra do Garças-MT. O objetivo foi analisar as contribuições dessa articulação para uma educação química crítica e emancipatória, partindo do descarte inadequado de óleo residual. A metodologia estruturou-se em cinco momentos: grupo de estudos e diagnóstico via questionário, campanha social, aprofundamento teórico em Química, experimentação investigativa e oficinas de aprendizagem. A análise dos dados ocorreu de forma quantitativa e qualitativa, por meio de questionários diagnósticos e de avaliação, do registro discursivo dos estudantes e da avaliação comparativa dos parâmetros físico-químicos das formulações. Os resultados indicam que 80% dos estudantes consumiam frituras e 60% descartavam o óleo inadequadamente. A campanha arrecadou 120 litros de óleo, viabilizando a produção de 800 barras de sabão, 200 litros de sabão líquido e 100 litros de detergente distribuídos à comunidade. A mediação teórica e prática estimulou a reflexão crítica e comparativa entre sabão artesanal e detergente comercial. Portanto, a integração entre pesquisa, experimentação, CTS e pressuposto Freireano fortalece a cultura científica escolar, promovendo a autonomia e a formação cidadã de sujeitos críticos.

Palavras-chave: Ensino de Química. Abordagem CTS. Pedagogia Freireana. Experimentação Investigativa. Sabão e Detergente.

Introdução

O presente trabalho apresenta os resultados do projeto educacional "Sabão vs. Detergente: vantagens e desvantagens" associado ao Programa Pesquisa e Inovação na Escola (PIE) da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso (FAPEMAT), com aporte financeiro de R$ 25.000,00 (vinte e cinco mil reais), o que viabilizou a aquisição de insumos, reagentes e equipamentos para laboratório, além da concessão de bolsas de pesquisa para um professor-coordenador e três estudantes da educação básica, por um período de 8 meses. As ações do projeto foram desenvolvidas em uma Escola Estadual de Ensino Médio em Barra do Garças – MT, entre os meses de agosto de 2025 a abril de 2026.

O estudo configurou-se como uma intervenção pedagógica de natureza qualitativa e participativa, fundamentado no conceito de intervenção pedagógica de Damiani et al. (2013), no qual a reflexão e a ação intencional no ambiente escolar direcionam o desenvolvimento da aprendizagem. Essa escolha metodológica permitiu transformar o descarte inadequado do óleo

de cozinha residual e seus impactos nos elementos hídricos em um problema gerador de aprendizagem, no qual os sujeitos escolares atuam ativamente na investigação da sua própria realidade.

Frente a esse cenário, objetivamos analisar as contribuições da aproximação entre a abordagem CTS e a Pedagogia Freireana, para o desenvolvimento de uma educação Química crítica e emancipatória. Nessa articulação, a perspectiva CTS fornece o referencial para investigar as implicações socioambientais e tecnológicas do sabão artesanal e do detergente sintético, enquanto a fundamentação Freireana proporciona que esse conhecimento científico emergindo da realidade local sirva para a leitura crítica do mundo. Esse contexto dialoga com as contribuições de Santa et al. (2026), os quais apontam que tais perspectivas pedagógicas se sustentam na valorização da realidade dos estudantes, no diálogo como princípio educativo e no desenvolvimento do pensamento crítico para a tomada de decisões conscientes e responsáveis.

A fundamentação teórica e o percurso metodológico integraram o estudo de conceitos químicos (saponificação, polaridade, pH e tensão superficial) e o contexto histórico-socioambiental de saneantes ao desenvolvimento de uma intervenção articulada. Essa dinâmica englobou o diagnóstico comunitário, a arrecadação de 120 litros de óleo residual, a experimentação investigativa em laboratório para teste e produção das formulações e a realização de oficinas de aprendizagem, consolidando a ponte entre o conhecimento científico e a ação social.

As atividades do projeto estabelecem uma conexão teórica entre a abordagem CTS e a Pedagogia Freireana ao unirem a análise sociocientífica à transformação social. Enquanto Santos e Mortimer (2002) sustentam a necessidade de desenvolver o raciocínio crítico para a tomada de decisões cidadãs diante de controvérsias tecnológicas, Freire (2000) amplia esse pressuposto ao conceber a educação como ato político e intervenção no mundo. O ponto de convergência entre os autores reside na recusa à recepção passiva do conhecimento. Assim, a avaliação dos impactos do avanço científico deixa de ser um exercício abstrato e passa a constituir o suporte pedagógico para que os educandos assumam o papel de sujeitos autônomos e responsáveis perante os dilemas de sua comunidade.

Nesse cenário, torna-se essencial a apropriação dos conceitos científicos por meio da experimentação investigativa em Química. Ao colocar em contraposição o sabão artesanal e o detergente sintético nas atividades laboratoriais, a prática pedagógica incorporou os pressupostos de Suart e Marcondes (2009), ao afastar-se do modelo tradicional de laboratório

baseado em roteiros prontos, a experimentação investigativa permite que os estudantes assumam um papel ativo na resolução de situações-problema. Esse envolvimento direto em etapas como a formulação de hipóteses, a definição de variáveis e a análise crítica de dados estimula não apenas a construção do conhecimento químico, mas também a autonomia e a formação cidadã.

Metodologia

O percurso metodológico estruturou-se em cinco momentos articulados sob a perspectiva da intervenção pedagógica de Damiani et al. (2013), com base em uma abordagem investigativa, contextualizada e formativa, voltada ao planejamento, à implementação e à avaliação de ações intencionalmente desenvolvidas.

O momento inicial do percurso metodológico consistiu na constituição do grupo de estudos, composto por três bolsistas, pelo coordenador da pesquisa e pela professora regente. Nessa etapa foi apresentada a proposta de trabalho, definindo-se os objetivos centrais e a problemática sociocientífica relacionada à produção e ao uso de sabão e detergente. Também sobre uso doméstico do óleo de fritura, suas possibilidades de reaproveitamento e os graves impactos socioambientais decorrentes de seu descarte inadequado.

Inicialmente, para compreender a realidade local o grupo projetou a coleta de óleo residual diretamente na cozinha da escola. Contudo, após a realização de entrevistas com as profissionais do setor, constatou-se que a cozinha escolar não realizava preparações por fritura, não gerando resíduos de óleo. Paralelamente, o grupo elaborou um questionário diagnóstico constituído por cinco perguntas direcionado à comunidade escolar sobre a forma de utilização de óleo na residência e a destinação do resíduo.

Diante do diagnóstico, o segundo momento promoveu a socialização com turmas do Ensino Médio e da EJA, abordando os 4Rs da sustentabilidade e a economia solidária para estimular a reflexão sobre o consumo responsável. Alinhada aos princípios da abordagem CTS e da Pedagogia Freireana, a tomada de decisão concretizou-se em uma campanha comunitária baseada na economia circular, na qual o doador trocava 2 litros de óleo residual por 10 barras de sabão artesanal.

O pressuposto do desvelamento da realidade por meio do conhecimento científico fez parte do terceiro momento. Durante 10 horas-aula, o grupo de estudos dedicou-se ao aprofundamento teórico com conteúdos de Química como: escala pH, ligações químicas, polaridade, reações químicas orgânicas e inorgânicas, concentração de soluções,

balanceamento químico, funções orgânicas, funções inorgânicas e tensão superficial e contextualização histórica sobre sabões e detergentes.

O processo de experimentação investigativa, conforme Suart e Marcondes (2009), foi desenvolvido no quarto momento com atividades laboratoriais com carga horária de 4 horas. Foram pesquisadas receitas e orientações sobre a produção de sabões e detergentes em fontes disponíveis na internet e escuta junto à comunidade escolar, a qual contribuiu com orientações e receitas tradicionalmente utilizadas. Após testes e análises preliminares, foram selecionadas as formulações mais adequadas ao processo de produção, considerando critérios de viabilidade, custo-benefício e aplicabilidade no contexto escolar.

Após a produção, análise e armazenamento dos produtos, no quinto momento foram organizadas oficinas de aprendizagem com turmas da escola, além de ações de socialização e doação dos materiais produzidos. As oficinas envolveram 30 estudantes do 2º ano do Ensino Médio (matutino) e 60 da EJA (noturno). Inicialmente, aplicou-se um questionário diagnóstico sobre os conhecimentos prévios dos participantes; em seguida, apresentaram-se os objetivos, as ações e os resultados do projeto. Os estudantes, organizados em grupos, produziram sabão e detergente e socializaram suas percepções sobre a atividade. Por fim, aplicou-se um questionário de avaliação final para identificar as contribuições da experiência desenvolvida.

Resultados e discussões

A análise dos resultados combinou estatística descritiva (questionários e produção) e avaliação comparativa dos parâmetros físico-químicos das formulações (pH, água dura e tensão superficial) com a análise de conteúdo temática dos registros discursivos dos estudantes nas oficinas, categorizados sob a ótica da Pedagogia Freireana e da abordagem CTS para avaliar a consciência crítica e emancipatória.

A investigação inicial revelou dos 240 estudantes que responderam o questionário, 80% dos estudantes consumiam frituras e 60% descartavam o óleo residual de forma inadequada ou sem destinação definida. Esse dado apresentou a naturalização de um hábito doméstico desconectado de suas consequências socioambientais. A problematização desses dados articulou-se ao referencial de Freire (2000), no qual o conhecimento científico atua como instrumento de desvelamento da realidade. Assim, a leitura crítica do diagnóstico permitiu converter uma prática percebida como trivial em objeto de reflexão, responsabilidade socioambiental e tomada de decisão consciente.

Diante desse cenário, a proposta pedagógica mobilizou a comunidade escolar e

viabilizou a arrecadação de 120 litros de óleo residual, posteriormente transformados em sabão, com produção de 800 barras de sabão artesanal, 200 litros de sabão líquido e 100 litros de detergente, todos compartilhados com a comunidade.

Essa intervenção corrobora a perspectiva de Suart e Marcondes (2009) ao evidenciar o caráter da experimentação investigativa, ao proporcionar a análise dos parâmetros físico-químicos do sabão artesanal que serviram de base comparativa com as propriedades do detergente sintético. Os testes indicaram pH em torno de 9 para o sabão artesanal, compatível com sua natureza alcalina proveniente da reação de saponificação, enquanto o detergente comercial apresentou pH próximo de 7, refletindo sua formulação sintética neutra. Além de testes com água dura, observou-se formação reduzida de espuma no sabão, evidenciando sua menor eficiência frente a íons Ca^{2+} e Mg^{2+} , uma limitação discutida com os estudantes à luz do conceito de tensão superficial.

A mediação teórica, conforme Freire (2000) e Santos e Mortimer (2002), permitiu que os estudantes bolsistas e os 120 estudantes participantes das oficinas reconhecessem diferenças conceituais entre sabão e detergente. Entre as falas registradas, destaca-se a compreensão de que a produção do sabão artesanal valoriza o conhecimento cotidiano, a sustentabilidade e a economia solidária local, enquanto o detergente comercial se vincula à cadeia petroquímica e à lógica de consumo em massa. Os estudantes passaram, assim, a reconhecerem que as escolhas tecnológicas não são puramente técnicas, mas carregadas de intencionalidades econômicas e ambientais. Nesse sentido, os conteúdos escolares passam a adquirir maior relevância formativa, e fenômenos cotidianos como reações químicas de produção de sabão e detergente podem ser explorados como objetos de investigação e reflexão.

Considerações finais

A execução do projeto evidencia a relevância do fomento à pesquisa na educação básica, viabilizado pelo apoio financeiro da FAPEMAT, por meio do Programa PIE, como elemento colaborativo para o fortalecimento da prática experimental no contexto escolar. Esse apoio contribui para minimizar os efeitos da precarização e da desestruturação dos laboratórios escolares, frequentemente decorrentes da insuficiência ou da ausência de investimentos e de políticas públicas efetivas voltadas à consolidação das práticas experimentais na educação básica.

Assim, o projeto reafirma que a integração entre pesquisa, experimentação, CTS e Pedagogia Freireana pode contribuir para a formação de sujeitos críticos, participativos e

capazes de refletir e intervir sobre problemas socioambientais de seu contexto. A continuidade de iniciativas dessa natureza mostra-se relevante para consolidar a cultura científica na escola e fortalecer seu papel como espaço de produção de conhecimento, participação social e transformação da realidade.

Termos de uso de Inteligência Artificial Generativa

Neste trabalho foi utilizada a ferramenta de Inteligência Artificial Generativa Gemini como apoio, especialmente para fins de revisão textual.

Agências de fomento

Expressamos nossos sinceros agradecimentos à FAPEMAT pela concessão do fomento financeiro por meio do Programa PIE (Edital Nº 002/2025), imprescindível para a infraestrutura laboratorial e viabilização deste trabalho.

Referências

DAMIANI, Magda Floriana; ROCHEFORT, Renato S.; CASTRO, Rafael Fonseca de; DARIZ, Marion Rodrigues; PINHEIRO, Silvia Nara Siqueira. Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. **Cadernos de Educação**, Pelotas, n. 45, p. 57-67, 2013.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 15ª ed. São Paulo: Ed. Paz e Terra, 2000.

SANTA, Janaine Della; FORTES, Maria Carolina; CORTEZ, Jucelino; CARNEIRO, Caroline Chitolina de Campos. Educação CTS e a teoria humanista de Paulo Freire no processo de alfabetização e letramento. **Revista Tecnologia e Sociedade**, Curitiba, v. 22, n. 69, p. 45-58, abr./jun. 2026.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; MORTIMER, Eduardo Fleury. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S no contexto da educação brasileira. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 8, n. 2, p. 211-232, 2002.

SUART, Rita de Cássia; MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro. A manifestação de habilidades cognitivas em atividades experimentais investigativas no ensino médio de química. **Ciências & Cognição**, v. 14, n. 1, p. 50-74, 2009.