ISSN: 2358-8829

EXTRATOS NATURAIS COMO RECURSO DIDÁTICO NO ENSINO DE SOLUÇÕES E PROCESSOS DE SEPARAÇÃO DE MISTURAS

Vinicius Douglas Figueiredo da Cunha [1]
Francimauro Sousa Morais[2]

Palavras-chave: Ensino de química, soluções, separação de misturas, extratos naturais, experimentação.

INTRODUÇÃO

A Química é uma ciência que possui conceitos abstratos, o que muitas vezes gera grande dificuldade de ensino para os alunos do Ensino Médio (ANTUNES-SOUZA; ALEME, 2023). Nesse sentido, o uso de metodologias ativas e experimentos alternativos, diferentes do cotidiano tradicional, desperta a atenção dos estudantes. A abordagem deste trabalho busca utilizar um experimento de baixo custo com recursos e materiais naturais do cotidiano ou da flora da Amazônia, permitindo que o conteúdo seja ensinado de modo lúdico e acessível, além de facilitar a prática e promover a educação ambiental ao demonstrar como insumos sintéticos e poluentes podem ser substituídos por alternativas naturais (VILLANI; PEDROSA; ROMAINA, 2017). A partir dessa premissa, realizou-se uma pesquisa para definir o tema a ser abordado, chegando-se aos conteúdos de soluções, misturas, métodos de extração e métodos de separação de misturas para turmas de primeiro ano do Ensino Médio.

O trabalho foi desenvolvido no CETI Gilberto Mestrinho a partir da adaptação de experiências anteriores. A parte experimental teve origem na junção do projeto 'Tons da Terra' (VILLANI; PEDROSA; ROMAINA, 2017), da professora Fernanda, com uma proposta desenvolvida na disciplina de Instrumentação para o Ensino de Química, ministrada pela professora Kátia, na qual os acadêmicos Bárbara, Carly e Vinícius

[1] Graduando do Curso Licenciatura em Química do Instituto Federal do Amazonas - IFAM, figueiredov062@gmail.com;
[2] Professor orientador:Doutor em Biotecnologia, Instituto Federal do Amazonas - IFAM, Francimauro.morais@ifam.edu.br

adaptaram a ideia original para focar na produção de tintas ecológicas utilizando folhas, plantas, flores, frutos, carvão e argilas. Posteriormente, visando à sua aplicação prática no Ensino Médio, a proposta foi reestruturada no contexto de um futuro Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), adequando-se à matriz curricular da 1ª série e às competências de Ciências da Natureza (BRASIL, 2018).

O objetivo do trabalho consiste em elaborar um material didático voltado ao ensino de soluções, misturas, métodos de extração e métodos de separação de misturas.

A mediação pedagógica ocorreu por meio de rodas de conversa e aulas explicativas interativas abordando os conceitos teóricos de soluções, soluto, solvente, métodos de separação, o que é extrato e a constituição dos pigmentos. Na etapa prática, os materiais foram categorizados em minerais (argila e carvão), flores (hibisco, açafrão), folhas (chá-mate, espinafre) e sementes/frutos (urucum, açaí), sendo distribuídos em grupos para que os alunos investigassem de forma autônoma o melhor método de extração para obter o extrato de cada insumo natural. Em seguida, os estudantes produziram as tintas a partir da proporção de uma medida desse extrato para uma medida de cola branca, adicionando uma pitada de sal. A aplicação ocorreu em duas turmas: a 1ª série 3 utilizou a tinta produzida para pintar um muro da escola, necessitando refazer a produção após a degradação do primeiro lote devido a um período de feriados e obras, enquanto a 1ª série 6 realizou pinturas em camisetas com temáticas variadas, como a Copa do Mundo. Para a coleta de dados e acompanhamento do processo de aprendizagem, os estudantes elaboraram portfólios contendo a origem dos materiais vegetais, seus nomes populares, os métodos de extração aplicados, a justificativa da obra artística produzida e reflexões sobre sustentabilidade, utilizando o portfólio como instrumento de avaliação formativa e reconstrução do conhecimento (VIEIRA, 2002).

Os resultados evidenciaram que o uso de materiais acessíveis e do cotidiano facilitou a compreensão dos conteúdos científicos, promovendo a conscientização socioambiental e o protagonismo discente (SILVA et al., 2025). Mesmo quando não utilizavam formalmente a terminologia técnica em um primeiro momento, os estudantes demonstraram a assimilação dos conceitos por meio de exemplos práticos no questionário final, evidenciando a transição progressiva da linguagem cotidiana para a linguagem científica (CARVALHO, 2018), o que confirma o impacto positivo da proposta no processo de ensino-aprendizagem.

ISSN: 2358-8829

METODOLOGIA

A pesquisa caracteriza-se como de abordagem qualitativa, descritiva e de caráter experimental, sendo realizada no Centro de Mídias/Escola de Tempo Integral CETI Gilberto Mestrinho, em Manaus-AM. A proposta envolveu duas turmas do 1º ano do Ensino Médio (1ª série 3 e 1ª série 6), com carga horária total de 5 aulas e participação média de 20 a 25 alunos por turma. A intervenção pedagógica organizou-se em quatro momentos de uma Sequência de Ensino Investigativa (CARVALHO, 2018): 1) fundamentação teórica em aula expositiva dialogada e rodas de conversa sobre substâncias, misturas, soluto, solvente, extratos, pigmentos, métodos de separação, aglutinantes, fixadores e orientações para a confecção do e-portfólio; 2) laboratório de extração de pigmentos e fabricação das tintas; 3) etapa de aplicação e criatividade com testes de viscosidade, aderência e observação da tinta como suspensão coloidal e da evaporação do solvente; e 4) socialização dos e-portfólios, obras e reflexões socioambientais sobre sustentabilidade e uso de materiais biodegradáveis a partir da perspectiva CTSA (SANTOS, 2008).

Os recursos didáticos e equipamentos utilizados englobam data show, béquer, papel de filtro, peneira, potes plásticos, espátula, gral com pistilo, balança simples, água, álcool etílico, cola branca (aglutinante) e sal refinado (fixador). Os insumos naturais foram sorteados entre as equipes e categorizados segundo a forma de obtenção do extrato. Para a beterraba e o açafrão, disponibilizados previamente em pó, os estudantes realizaram a mistura direta com água para a formação do extrato líquido e posterior adição de cola e sal; cabendo a eles pesquisar e explicar, na apresentação final, o processo de desidratação e pulverização que levou os insumos a esse estado. Para os demais materiais, os estudantes investigaram e aplicaram as técnicas adequadas de extração e separação (BERMOND, 2019): a infusão aquosa seguida de filtração para o chá-mate e o café; a trituração/maceração em gral e pistilo com álcool etílico para o hibisco e o urucum, deixando-os em repouso para potencializar a extração dos pigmentos por infusão alcoólica e filtrando em seguida; e o peneiramento para a seleção granulométrica fina do carvão vegetal e das argilas minerais antes da mistura com o aglutinante e o fixador.

Após a obtenção dos extratos concentrados, procedeu-se à fabricação da tinta na proporção 1:1 de aglutinante (cola branca) para o extrato, adicionando-se o sal como fixador (BERMOND, 2019). A aplicação ocorreu de forma distinta: a 1ª série 3 aplicou as tintas no muro externo da escola, próximo à quadra, necessitando reprocessar os extratos após a degradação da primeira remessa ocasionada por feriados e obras, enquanto a 1ª série 6 realizou pinturas em camisetas brancas com temas autorais, como a Copa do Mundo (VILLANI; PEDROSA; ROMAINA, 2017). A coleta de dados e a avaliação pautaram-se na observação direta e na construção de e-portfólios grupais contendo caracterização do insumo, métodos aplicados, registros fotográficos, amostras de cores, justificativa artística e reflexões ambientais (VIEIRA, 2002), considerando clareza, colaboração e oralidade (BARATELLA, 2014). A direção autorizou a intervenção e o registro fotográfico, preservando a imagem dos alunos conforme as diretrizes do PIBID.

REFERENCIAL TEÓRICO

O Ensino de Química no Ensino Médio enfrenta historicamente o desafio de superar abordagens meramente transmissíveis e abstratas, nas quais o estudante ocupa uma posição passiva de memorização (DEMO, 2018). Para transformar essa realidade, a adoção do ensino por investigação e de metodologias ativas coloca o aluno no centro do processo de aprendizagem. Na presente proposta, a investigação manifestou-se desde a busca inicial pelos insumos até a socialização final. Durante o processo, os discentes foram incentivados a identificar os materiais, testar a viabilidade das matérias-primas e selecionar autonomamente as técnicas de extração e a proporção adequada entre extrato e aglutinante. Embora sob a mediação do professor, a tomada de decisão investigativa pertenceu aos estudantes (CARVALHO, 2018). Esse dinamismo distanciou a aula do formato tradicional, promovendo rodas de conversa e perguntas direcionadas que estimularam a expressão oral e o pensamento crítico.

A contextualização e o uso de elementos do cotidiano e da flora da Amazônia desempenham papel fundamental ao conectar os conteúdos científicos à realidade e à herança cultural dos alunos (BAPTISTA, 2014). Os recursos regionais e naturais são pouco explorados no ensino formal de Química no Ensino Médio, tornando essa prática um universo novo para os estudantes, muitos dos quais nunca haviam tido contato com

certas espécies em seu estado bruto, conhecendo-as apenas na forma de pós processados ou embalagens comerciais. Ao manusear espécies locais e matérias-primas regionais, enriqueceu-se o aprendizado tanto sob a ótica dos conceitos químicos quanto sob a valorização da própria região (VILLANI; PEDROSA; ROMAINA, 2017). A experimentação investigativa viabilizou a observação direta dos fenômenos, permitindo aos alunos vivenciar o ciclo científico na prática e superando o formalismo excessivo de fórmulas e definições restritas aos livros didáticos e à lousa.

A inclusão da dimensão socioambiental no ensino das Ciências relaciona-se com os pressupostos da abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), voltada ao desenvolvimento da cidadania e da reflexão crítica (SANTOS, 2008). Na etapa de socialização, a educação ambiental foi debatida a partir das impressões dos próprios estudantes. As reflexões elaboradas nos grupos abordaram a sustentabilidade sob diferentes perspectivas: enquanto alguns focaram no processo produtivo da tinta ecológica desenvolvida na escola, outros expandiram o debate para a importância da preservação ambiental e os impactos do uso desenfreado de produtos sintéticos e poluentes no ecossistema. Essa análise permitiu compreender a Química como uma ferramenta capaz de propor alternativas biodegradáveis e mitigar danos ambientais (SILVA et al., 2023).

Por tratar-se de uma intervenção com forte dimensão prática e visual, a utilização do e-portfólio e de apresentações digitais consolidou-se como uma alternativa à avaliação somativa tradicional fundamentada unicamente em provas escritas (BARATELLA, 2014). A construção dos portfólios e a criação de registros fotográficos permitiram aos discentes registrar todas as etapas do processo de forma processual. Durante a exposição oral, mesmo diante do nervosismo natural da apresentação, os alunos demonstraram domínio conceitual e aprofundamento sobre o trabalho que acompanharam do início ao fim. Adicionalmente, a atividade introduziu aspectos da normatização acadêmica, exigindo a inclusão de referências bibliográficas segundo as normas da ABNT, acostumando os estudantes à pesquisa científica desde a Educação Básica (DEMO, 2018).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise da intervenção pedagógica evidenciou que a abordagem investigativa e contextualizada facilitou a assimilação dos conteúdos teóricos de Química (CARVALHO, 2018). Durante a prática e as arguições direcionadas às equipes, observou-se que os discentes diferenciam com clareza as misturas homogêneas das heterogêneas, identificando os papéis do soluto e do solvente a partir dos exemplos particulares de cada insumo utilizado. Houve também a compreensão do funcionamento da filtração no processo de extração dos pigmentos e o entendimento sobre quando aplicar técnicas de infusão, trituração com gral e pistilo ou dissolução direta em água no caso de insumos em pó. Em uma das turmas, a ausência da apresentação oral por uma das equipes motivou a aplicação de uma avaliação escrita individual; os resultados dessa verificação demonstraram que, mesmo recorrendo a termos do cotidiano ou a vocabulários próprios do experimento em detrimento da terminologia técnica formal, os estudantes assimilaram os conceitos científicos subjacentes, respondendo de forma coerente às questões propostas (ANTUNES-SOUZA; ALEME, 2023).

Figura 1 – Paleta de tintas ecológicas formuladas



Fonte: Dados da pesquisa (2026).

Na 1ª série 3, o processo de pintura do muro da instituição gerou reflexões sobre a estabilidade e a conservação dos pigmentos. O imprevisto decorrente do período de feriados e obras provocou a degradação da primeira remessa de tintas, causando um desânimo inicial devido à necessidade de coletar novamente matérias-primas de difícil acesso. Contudo, essa intercorrência converteu-se em um relevante aprendizado prático: enquanto as tintas formuladas a partir de matrizes estritamente orgânicas sofreram decomposição, as formulações derivadas de insumos minerais, como o carvão e as argilas, permaneceram viáveis para a pintura (BERMOND, 2019). Essa distinção demonstrou aos alunos que os materiais possuem estabilidades químicas distintas frente às intempéries do ambiente e que insumos de origens diferentes exigem formas específicas de armazenamento (VILLANI; PEDROSA; ROMAINA, 2017).

ISSN: 2358-8829

Figura 2 – Aplicação e comportamento das tintas no muro da escola.



Fonte: Dados da pesquisa (2026).

Na 1ª série 6, a aplicação das tintas em camisetas brancas resultou em uma produção artística expressiva, com o desenvolvimento de três peças temáticas bem coloridas, incluindo representações alusivas à Copa do Mundo. Embora a ausência de um fixador têxtil industrial pudesse acarretar o desbotamento das cores em lavagens posteriores, a prática cumpriu plenamente seu objetivo pedagógico ao fixar a aprendizagem sobre soluções, misturas e técnicas de extração (SANTOS et al., 2025). O engajamento e a recepção da turma foram evidenciados na iniciativa autônoma dos discentes em organizar um desfile pelos corredores da escola para expor o trabalho realizado, demonstrando o protagonismo e o sentimento de pertencimento do grupo frente ao conhecimento produzido (DEMO, 2018).

Figura 3 – Camiseta temática produzida com tintas ecológicas.

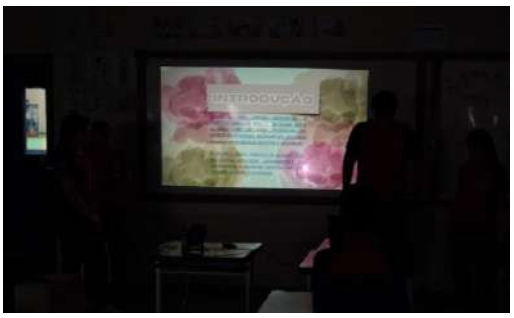


Fonte: Dados da pesquisa (2026).

A análise dos e-portfólios revelou grande variação criativa e documental. Grande parte dos grupos entregou registros visuais nítidos do procedimento experimental, incluindo momentos de descontração e o uso de recursos contemporâneos da cultura digital, como memes (VIEIRA, 2002). Diversos estudantes superaram as expectativas ao desenvolver portfólios estruturados na forma de páginas de internet, enquanto outros, por enfrentarem o primeiro contato com essa modalidade avaliativa, produziram estruturas mais simples, semelhantes a apresentações de slides tradicionais

(BARATELLA, 2014). Apesar das dificuldades iniciais com o formato, a qualidade do conteúdo químico registrado nos portfólios superou o esperado. Durante as exposições orais, mesmo com o nervosismo natural enfrentado por alguns discentes, as equipes demonstraram domínio dos conceitos trabalhados do início ao fim do processo.

Figura 5 – Socialização e apresentação oral dos e-portfólios em sala de aula.



Fonte: Dados da pesquisa (2026).

Por fim, a avaliação dos registros e das apresentações indicou uma evolução na consciência socioambiental dos alunos. Todos os estudantes registraram reflexões críticas sobre a sustentabilidade, ressaltando o uso de matérias-primas e recursos naturais como alternativas viáveis para a redução do impacto de poluentes sintéticos, ou tecendo críticas sociais acerca do descarte inadequado de resíduos no meio ambiente (SILVA et al., 2023). Assim, a prática pedagógica articulou os saberes específicos da Química à formação cidadã e crítica dos estudantes (SANTOS, 2008).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A elaboração e a aplicação do material didático cumpriram integralmente o seu objetivo principal, mesmo diante das adversidades operacionais enfrentadas ao longo do percurso pedagógico. A utilização dos extratos naturais da Amazônia e de materiais acessíveis viabilizou o ensino prático de soluções, misturas e métodos de extração e separação de misturas no Ensino Médio, demonstrando a viabilidade de propostas investigativas de baixo custo para a dinamização das aulas de Química.

Durante as exposições e a confecção dos e-portfólios, os estudantes demonstraram autonomia e protagonismo ao buscar informações adicionais que extrapolavam as solicitações iniciais, aprofundando o debate sobre a consciência socioambiental. Embora a abrangência de múltiplos conteúdos teóricos em uma única intervenção tenha elevado a complexidade da prática, o acompanhamento processual

garantiu a transmissão e a assimilação dos conceitos planejados. A atividade evidenciou também limitações técnicas pontuais, como a necessidade de identificar fixadores ecológicos e de baixo custo que apresentem maior durabilidade, provando ser uma alternativa enriquecedora para a substituição gradual de insumos sintéticos no ensino.

Por sua flexibilidade e caráter interdisciplinar, essa proposta pedagógica apresenta elevado potencial de replicação e adaptação para outras áreas do conhecimento, como Artes e História, além de constituir uma excelente abordagem para turmas de séries avançadas no estudo dos compostos orgânicos e funções químicas. Assim, o projeto reforça a relevância de metodologias contextualizadas para a formação científica e cidadã dos alunos da Educação Básica.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM) e ao Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) pelo apoio financeiro, estrutural e institucional para a realização desta pesquisa. Ao orientador, Prof. Dr. Francimauro Sousa Morais, pelo acompanhamento e suporte durante a condução do trabalho. À gestão, ao corpo docente e aos estudantes do CETI Gilberto Mestrinho pela acolhida e parceria no desenvolvimento das atividades pedagógicas.

REFERÊNCIAS

ANTUNES-SOUZA, Thiago; ALEME, Helga Gabriela. Reinterpretando o triângulo de Johnstone: o papel constitutivo da linguagem e suas contribuições para a experimentação no ensino de Química: Reinterpreting Johnstone's triangle: the constitutive role of language and its contributions to experimentation in Chemistry teaching. **Revista Cocar**, v. 19, n. 37, 2023.

BAPTISTA, Geilsa Costa Santos. Do cientificismo ao diálogo intercultural na formação do professor e ensino de ciências. **Revista Interacções**, v. 10, n. 31, 2014.

BARATELLA, Ricardo. A avaliação da aprendizagem e o Portfólio como instrumento de avaliação formativa. **Anais CIET: Horizonte**, 2014.

BERMOND, Jhon. Apostila intuitiva de pigmentos naturais. **Arte da Terra**, 2016.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Fundamentos teóricos e metodológicos do ensino por investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 18, n. 3, p. 765-794, 2018.

DEMO, Pedro. Atividades de aprendizagem: sair da mania do ensino para comprometer-se com a aprendizagem do estudante. **Campo Grande, MS: Secretaria de Estado de Educação do Mato Grosso do Sul–SED/MS**, v. 180, 2018.

SANTOS, Izabelle et al. EXTRAÇÃO DE PIGMENTOS NATURAIS A PARTIR DE ÓRGÃOS VEGETAIS. In: **Anais do Congresso Brasileiro de Iniciação Científica**. 2025. p. 179-187.

DOS SANTOS, Wildson Luiz Pereira. Educação científica humanística em uma perspectiva freireana: resgatando a função do ensino de CTS. **Alexandria: revista de educação em ciência e tecnologia**, v. 1, n. 1, p. 109-131, 2008.

SILVA, Geovani Aristeu Lima et al. Inserção da Química Verde no Ensino Visando uma Sociedade mais Sustentável. **Revista da Sociedade Brasileira de Ensino de Química**, v. 4, n. 1, p. e042301-e042301, 2023.

SILVA, Luciane Barros et al. USO DE CORANTES NATURAIS COMO INDICADORES ÁCIDO-BASE EM UMA ABORDAGEM INVESTIGATIVA: UM ESTUDO DE CASO NO ENSINO DE QUÍMICA. **Revista Tópicos**, v. 4, n. 33, p. 1-31, 2026.

VIEIRA, Vânia Maria de Oliveira. Portfólio: uma proposta de avaliação como reconstrução do processo de aprendizagem. **Psicologia escolar e educacional**, v. 6, n. 2, p. 149-153, 2002.

VILLANI, Fernanda T.; PEDROSA, Yan; ROMAINA, Juliana. Produção de tinta ecológica e de baixo custo à base de solos da Amazônia: Projeto Tons da Terra. In: CONGRESSO DE CIÊNCIA, EDUCAÇÃO E PESQUISA TECNOLÓGICA, 1., 2017, Manaus. Anais [...]. Manaus: IFAM, 2017. p. 217–220.