

COLÉGIO PEDRO II
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO, PESQUISA,
EXTENSÃO E CULTURA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO LATO SENSU –
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE QUÍMICA

Lucimara de Souza Trigueiro

PRODUÇÃO DE TINTAS SUSTENTÁVEIS E O ENSINO DE
QUÍMICA: uma proposta STEAM para Educação Básica

Rio de Janeiro
2026

Lucimara de Souza Trigueiro

**PRODUÇÃO DE TINTAS SUSTENTÁVEIS E O ENSINO DE QUÍMICA: uma
proposta STEAM para Educação Básica**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Programa de Pós-Graduação Lato Sensu –
Curso de Especialização em Ensino de
Química, ofertado pela Pró-Reitoria de Pós-
Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura do
Colégio Pedro II, como requisito parcial para
obtenção do título de Especialista em Ensino
de Química.

Orientador: Dr. Mauro Braga França
Coorientadora: Dra. Júlia Damazio Bouzon

Rio de Janeiro

2026

COLÉGIO PEDRO II
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO, PESQUISA, EXTENSÃO E CULTURA
BIBLIOTECA PROFESSORA SILVIA BECHER
CATALOGAÇÃO NA FONTE

Ficha

T828 Trigueiro, Lucimara de Souza

Produção de tintas sustentáveis e o ensino de química : uma proposta STEAM para Educação Básica / Lucimara de Souza Trigueiro. – Rio de Janeiro, 2026.

34 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ensino de Química) – Colégio Pedro II, Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura.

Orientador: Mauro Braga França.

Coorientadora: Júlia Damazio Bouzon

1. Química - Estudo e ensino. 2. Ciências - História. 3. Química verde. 4. Educação básica. I. França, Mauro Braga. II. Bouzon, Júlia Damazio. III. Colégio Pedro II IV. Título.

CDD 540

catalográfica elaborada pela Bibliotecária Simone Alves – CRB-7: 5692.

LUCIMARA DE SOUZA TRIGUEIRO

**PRODUÇÃO DE TINTAS SUSTENTÁVEIS E O ENSINO DE QUÍMICA: uma
proposta STEAM para Educação Básica**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Programa de Pós-Graduação Lato Sensu –
Curso de Especialização em Ensino de
Química, ofertado pela Pró-Reitoria de Pós-
Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura do
Colégio Pedro II, como requisito parcial para
obtenção do título de Especialista em Ensino
de Química.

Aprovado em 13 de MAIO de 2026.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. Mauro Braga França
Colégio Pedro II
Orientador

Prof.^a Dra. Júlia Damazio Bouzon
Colégio Pedro II
Coorientadora

Prof.^a Me. Josineide Alves da Silva
Colégio Pedro II

Prof.^a Dra. Soraia Peres Lima de Souza Melo
Colégio Pedro II

Rio de Janeiro
2026

Dedico este trabalho aos meus alunos, que me desafiam diariamente a reinventar o ensino e a acreditar que a educação é o caminho mais potente para transformar realidades.

À minha família, pelo apoio, compreensão e incentivo constante nos momentos de estudo, pesquisa e escrita.

A todos os educadores que acreditam na inovação, na ciência e na sustentabilidade como instrumentos de transformação social.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Profa. Dra. Júlia Damazio Bouzon e ao Prof. Dr. Mauro Braga França, pela orientação atenta e criteriosa, pelas relevantes contribuições teóricas e metodológicas e pela dedicação com que acompanharam cada etapa desta pesquisa, sendo fundamentais para a consolidação deste trabalho.

Aos docentes do Curso de Especialização em Ensino de Química do Programa de Pós-Graduação Lato Sensu da Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura do Colégio Pedro II, pelos conhecimentos compartilhados, pelas discussões acadêmicas e pelas reflexões críticas que contribuíram significativamente para minha formação profissional e para o amadurecimento deste estudo.

Aos meus alunos, cuja curiosidade, participação e entusiasmo constituem constante inspiração para a construção de práticas pedagógicas inovadoras e contextualizadas, reafirmando o compromisso com uma educação científica crítica, reflexiva e socialmente relevante.

Ao Colégio Pedro II, pelo apoio institucional e pelas condições oferecidas para o desenvolvimento desta pesquisa, bem como a todos os profissionais que, direta ou indiretamente, contribuíram para sua realização.

“Avançaremos mais se soubermos adaptar os programas previstos às necessidades dos alunos, criando conexões com o cotidiano, com o inesperado, se transformarmos a sala de aula em uma comunidade de investigação.”

(MORAN, 1999)

RESUMO

TRIGUEIRO, Lucimara de Souza. **Produção de Tintas Sustentáveis e o Ensino de Química**: uma proposta STEAM para Educação Básica. 2026. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ensino de Química) – Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura, Colégio Pedro II, Rio de Janeiro, 2026.

Este trabalho apresenta a proposta didática intitulada “Produção de Tintas Sustentáveis e o Ensino de Química: uma proposta STEAM para a Educação Básica”, articulada a um levantamento bibliográfico sobre a presença da abordagem STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática) no ensino de Química no Brasil. Para isso, realizou-se um mapeamento exploratório nos anais de três eventos científicos nacionais de referência na área de Educação em Ciências — ENEQ, ENPEC e SIMPEQ — no período de 2014 a 2024, com o objetivo de identificar tendências, lacunas e possibilidades de aplicação dessa abordagem no contexto educacional brasileiro. Os resultados indicam que o STEAM constitui um campo ainda emergente no ensino de Química, evidenciando seu potencial para promover interdisciplinaridade e aprendizagem ativa. Contudo, foram identificadas lacunas relevantes, especialmente no que se refere à aplicação sistemática na Educação Básica e à incorporação de perspectivas relacionadas à diversidade e ao recorte de gênero na ciência. A proposta envolve a produção de tintas sustentáveis a partir do reaproveitamento de poliestireno expandido (isopor) e da extração de pigmentos naturais, permitindo abordar conceitos relacionados à Química Verde, interações intermoleculares e propriedades da matéria. Paralelamente, os estudantes desenvolvem atividades de pesquisa sobre cientistas e tradições científicas historicamente invisibilizadas, produzindo representações visuais inspiradas no estilo artístico *Bobbie Goods*, com o objetivo de aproximar o conteúdo científico do universo cultural dos jovens. Conclui-se que a abordagem STEAM, quando articulada à sustentabilidade, à História da Ciência e às Artes, favorece a construção de práticas pedagógicas interdisciplinares, criativas e socialmente contextualizadas. Tal integração contribui para o engajamento dos estudantes, o desenvolvimento do pensamento crítico e a valorização da diversidade na ciência, configurando-se como estratégia promissora para a inovação no ensino de Química na Educação.

Palavras-chave: ensino de Química; STEAM; Química Verde; história da ciência.

ABSTRACT

TRIGUEIRO, Lucimara de Souza. **Sustainable Paint Production and Chemistry Education: A STEAM Proposal for Basic Education**. 2026. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ensino de Química) – Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura, Colégio Pedro II, Rio de Janeiro, 2026.

This work presents the didactic proposal entitled “Production of Sustainable Paints and the Teaching of Chemistry: a STEAM Proposal for Basic Education”, articulated with a bibliographic survey on the presence of the STEAM approach (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics) in Chemistry teaching in Brazil. For this purpose, an exploratory mapping was conducted in the proceedings of three major national scientific events in the field of Science Education — ENEQ, ENPEC, and SIMPEQ — covering the period from 2014 to 2024, with the aim of identifying trends, gaps, and possibilities for applying this approach in the Brazilian educational context. The results indicate that STEAM is still an emerging field in Chemistry teaching, highlighting its potential to promote interdisciplinarity and active learning. However, relevant gaps were identified, especially regarding its systematic application in Basic Education and the incorporation of perspectives related to diversity and gender issues in science.

The proposal involves the production of sustainable paints through the reuse of expanded polystyrene (Styrofoam) and the extraction of natural pigments, enabling the exploration of concepts related to Green Chemistry, intermolecular interactions, and properties of matter. At the same time, students develop research activities on scientists and historically marginalized scientific traditions, producing visual representations inspired by the Bobbie Goods artistic style, with the aim of bringing scientific content closer to the cultural universe of young people. It is concluded that the STEAM approach, when associated with sustainability, History of Science, and the Arts, promotes the construction of interdisciplinary, creative, and socially contextualized pedagogical practices. Such integration contributes to student engagement, the development of critical thinking, and the appreciation of diversity in science, constituting a promising strategy for innovation in Chemistry education.

Keywords: Chemistry teaching; STEAM; Green Chemistry; history of science.

LISTA DE FIGURAS (ILUSTRAÇÕES)

Figura 1- Exemplos de roteiro resumido adaptado dos 1000 futuros cientistas	23
Figura 2 -Exemplo de roteiro resumido da atividade prática de produção de pigmentos naturais	24
Figura 3 - Exemplo de páginas do protótipo do livro de colorir dos cientistas	26

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Artigos identificados com os descritores stam/steam	18
Quadro 3 - Série e possibilidade de conteúdos da proposta didática.....	20
Quadro 4 - Atividades propostas para sequência didática “Produção de Tintas Sustentáveis e o Ensino de Química”	20
Quadro 5 - Exemplo de coleta de dados a ser realizada pelos estudantes.....	21
Quadro 6 - Distribuição dos grupos, cientistas e orientações para pesquisa	24
Quadro 7 - Relação entre as cinco etapas do projeto e os resultados esperados.....	27

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABP - Aprendizagem Baseada em Projetos

BNCC - Base Nacional Comum Curricular

ENEQ – Encontro Nacional de Ensino de Química

ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências

SIMPEQ - Simpósio Mineiro de Ensino de Química

STEAM - Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics

STEM - Science, Technology, Engineering and Mathematics

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	METODOLOGIA	17
2.1	Revisão Bibliográfica	17
2.2	Construção da sequência didática	17
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
3.1	Revisão Bibliográfica	18
3.2	Construção da Sequência Didática	19
3.3	Resultados Esperados na Aplicação da Sequência Didática	26
4	PRODUTO PEDAGÓGICO	29
5	CONCLUSÃO	31
	REFERÊNCIAS	33
	APÊNDICE A – MATERIAIS DE APOIO PARA O PROFESSOR	34

1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, o ensino de Ciências tem sido marcado por intensos debates acerca da necessidade de renovação das práticas pedagógicas, especialmente diante das transformações sociais, científicas e tecnológicas que caracterizam a sociedade contemporânea. Nesse contexto, torna-se cada vez mais evidente a demanda por metodologias de ensino capazes de promover aprendizagens significativas, estimular o pensamento crítico e aproximar os conteúdos científicos da realidade vivida pelos estudantes.

Conforme destacam Bacich e Holanda (2020), a incorporação de metodologias ativas e abordagens interdisciplinares tem se apresentado como uma alternativa promissora para enfrentar os desafios educacionais atuais, favorecendo maior engajamento discente e a construção colaborativa do conhecimento.

Entre as propostas que vêm ganhando destaque no cenário educacional destaca-se a abordagem STEAM, acrônimo em inglês para Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática. Essa perspectiva pedagógica busca integrar diferentes áreas do conhecimento por meio de experiências investigativas, criativas e contextualizadas, incentivando a resolução de problemas reais e o desenvolvimento de competências essenciais para o século XXI. Ao incorporar a dimensão artística no tradicional modelo STEM acrônimo em inglês para Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática, a abordagem STEAM amplia as possibilidades de aprendizagem, valorizando processos criativos, expressão estética e pensamento interdisciplinar no ensino de Ciências.

Apesar da crescente difusão dessa abordagem em diferentes contextos educacionais, estudos recentes indicam que ainda existem lacunas significativas em sua implementação. Oliveira, Lacerda e Oliveira (2023) apontam que muitas práticas classificadas como STEAM concentram-se predominantemente no uso de recursos tecnológicos, como a robótica educacional, deixando em segundo plano discussões relacionadas aos aspectos históricos, sociais e culturais da ciência.

De modo semelhante, Souza, Ferreira e França (2023) ressaltam que a dimensão social da ciência, especialmente no que se refere às questões de gênero, ainda é pouco explorada em diversas propostas pedagógicas, o que contribui para a manutenção de invisibilidades históricas relacionadas à participação de mulheres na produção do conhecimento científico.

Outro ponto relevante refere-se à forma como o STEAM tem sido incorporado no contexto brasileiro. Pugliese (2022) argumenta que, em muitos casos, a expansão das abordagens STEM e STEAM está associada a demandas e avaliações internacionais, como as propostas pelo Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA), o que pode levar à adoção acrítica dessas perspectivas, sem a devida contextualização às realidades educacionais locais. Tal cenário evidencia a necessidade de pesquisas que problematizem essas abordagens e proponham práticas pedagógicas situadas, capazes de dialogar com os desafios sociais, culturais e educacionais do Brasil.

Nesse sentido, a incorporação da história da ciência no ensino pode contribuir significativamente para ampliar a compreensão dos estudantes acerca da natureza da atividade científica. Segundo Mota e Cleophas (2015), a abordagem histórica possibilita compreender a ciência como uma construção humana, social e cultural, marcada por disputas, contextos históricos e diferentes sujeitos envolvidos na produção do conhecimento. Quando abordada a partir de uma perspectiva descolonizada, essa abordagem também contribui para questionar narrativas eurocêntricas presentes nos currículos escolares, valorizando a diversidade de contribuições históricas e ampliando as representações de cientistas no imaginário dos estudantes.

Além disso, a integração de temáticas relacionadas à sustentabilidade e à criatividade artística pode favorecer novas formas de abordagem no ensino de Química, aproximando os conteúdos científicos de problemáticas contemporâneas. Nesse contexto, práticas pedagógicas que envolvem experimentação, reaproveitamento de materiais e expressão artística podem contribuir para tornar o ensino mais contextualizado e significativo, ao mesmo tempo em que estimulam o protagonismo estudantil e o desenvolvimento de competências previstas na Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018).

Diante dessas discussões, emerge o seguinte problema de pesquisa: de que maneira uma proposta didática baseada na abordagem STEAM, articulada à história da ciência descolonizada e à sustentabilidade, pode contribuir para o ensino de Química na Educação Básica?

A partir dessa problemática, o presente trabalho tem como objetivo propor e analisar uma proposta didática intitulada “Produção de Tintas Sustentáveis e o Ensino

de Química: uma proposta STEAM e descolonizada para a Educação Básica”, bem como apresentar uma revisão bibliográfica sobre a presença da abordagem STEAM no ensino de Química. Além da dimensão ambiental e interdisciplinar, o experimento de transformação do poliestireno expandido (EPS), popularmente conhecido como isopor, em tinta sustentável constitui o eixo conceitual da aprendizagem química proposta nesta sequência didática. A escolha desse material parte de uma problemática frequentemente observada no ambiente escolar: o uso recorrente de placas e embalagens de isopor em trabalhos, maquetes, eventos e atividades pedagógicas, que ao final das propostas geralmente resultam em grande volume de resíduos de difícil reaproveitamento e descarte.

Dessa forma, o experimento busca transformar um problema cotidiano da escola em uma situação investigativa, permitindo aos estudantes compreenderem como os conhecimentos químicos podem contribuir para o desenvolvimento de alternativas sustentáveis. A prática favorece a discussão de conceitos fundamentais da Química, como estrutura e propriedades dos polímeros, interações intermoleculares, polaridade, solubilidade, forças de dispersão, solventes orgânicos, Química Verde e reaproveitamento de materiais.

Durante a produção da tinta sustentável, os estudantes investigam a interação entre o EPS e diferentes solventes, comparando solventes convencionais e alternativas de menor impacto ambiental, como o limoneno extraído de cascas de frutas cítricas. Essa comparação possibilita compreender que as propriedades químicas das substâncias estão diretamente relacionadas à sua estrutura molecular e às interações estabelecidas entre seus componentes.

O desenvolvimento do experimento foi previamente testado, possibilitando ajustes no protocolo quanto às proporções entre isopor, solvente e pigmentos naturais, a fim de obter uma tinta com textura adequada, boa aderência e potencial de aplicação artística. A proposta demonstra que um resíduo considerado um problema ambiental pode ser convertido em um novo produto por meio da aplicação dos conhecimentos químicos.

Assim, a atividade amplia o papel da experimentação no ensino de Química, deixando de ser apenas uma demonstração prática para assumir uma perspectiva investigativa e tecnológica. O estudante passa a atuar como protagonista no desenvolvimento de soluções, relacionando Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática (STEAM) na construção de um produto sustentável e socialmente

relevante. A proposta consiste na produção de tintas sustentáveis a partir do reaproveitamento de isopor e do uso de pigmentos naturais, associada à elaboração de representações artísticas de cientistas historicamente invisibilizados pela narrativa científica tradicional.

Como estratégia estética e pedagógica, a atividade utiliza recursos visuais inspirados no estilo *Bobbie Goods*, caracterizado por traços suaves, personagens antropomorfizados e cenas do cotidiano que transmitem uma atmosfera acolhedora e nostálgica. Popularizado por meio dos livros de colorir produzidos pela ilustradora norte-americana Abbie Goveia, esse estilo tem se difundido entre jovens nas redes sociais e apresenta potencial pedagógico ao aproximar os estudantes de linguagens visuais contemporâneas. Assim, ao articular ciência, arte, sustentabilidade e história da ciência, a proposta busca promover uma experiência de aprendizagem interdisciplinar que valorize a diversidade na ciência e contribua para a construção de um ensino de Química mais contextualizado, crítico e significativo.

2 METODOLOGIA

2.1 Revisão Bibliográfica

Realizou-se um levantamento exploratório de caráter qualitativo e descritivo, abrangendo o período de 2014 a 2024, com o objetivo de identificar como a abordagem STEAM vem sendo discutida nos eventos de Educação em Química no Brasil. Foram analisados os anais de três eventos científicos nacionais de referência — o Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ), o Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) e o Simpósio Mineiro de Ensino de Química (SIMPEQ). Utilizaram-se como descritores os termos STEAM, STEM, considerando títulos, resumos e palavras-chave dos trabalhos. Essa análise permitiu traçar um panorama das tendências e lacunas existentes, evidenciando a incipiência do tema e a necessidade de práticas contextualizadas que integrem arte, ciência e sustentabilidade no ensino básico.

2.2 Construção da sequência didática

A sequência didática criada possui cinco etapas distintas. As atividades experimentais propostas foram previamente testadas pela autora, verificando-se a viabilidade dos procedimentos e a obtenção das tintas sustentáveis a partir do reaproveitamento do isopor e dos pigmentos naturais. A sequência possui cinco etapas distintas: a etapa 1 do processo trata da problematização da situação proposta, conscientização e engajamento dos alunos; as etapas 2 e 3 envolvem os alunos em atividades experimentais provocativas e na aquisição de conhecimento teórico; as etapas 4 e 5 fazem com que os estudantes personifiquem rostos e histórias importantes no fazer científico, além de estimular a criatividade e a expressão cultural.

O estilo visual adotado, inspirado na ilustradora norte-americana Abbie Goveia (*Bobbie Goods*, 2021), foi selecionado por sua linguagem estética simples e afetiva, que favorece a aproximação dos alunos com o conteúdo científico, promovendo expressão criativa, pertencimento e valorização de diferentes identidades culturais no fazer científico.

Ao integrar revisão bibliográfica, análise de produções acadêmicas e elaboração de proposta didática, esta pesquisa busca contribuir para o

desenvolvimento de práticas pedagógicas inovadoras no ensino de Química. A abordagem proposta valoriza a interdisciplinaridade, a sustentabilidade e a diversidade na história da ciência, evidenciando o potencial da abordagem STEAM para promover aprendizagens significativas e socialmente contextualizadas na Educação Básica.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Revisão Bibliográfica

O mapeamento realizado nesta pesquisa, considerando os anais de eventos nacionais como o ENEQ, o ENPEC e o SIMPEQ, evidencia que a presença do STEAM começou a ganhar destaque apenas a partir de 2018, de maneira ainda incipiente e em muitos casos atrelada à Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP). O Quadro 1 apresenta os trabalhos encontrados, o ano de publicação, os autores e endereço de acesso aos trabalhos.

Quadro 1- Artigos identificados com os descritores STEM/STEAM

Eventos-Ano	Título	Autores
ENEQ (A)		
A1-2024	STEM/STEAM education e o ensino de ciências e química: um panorama atual na pesquisa e ensino	Allana Sobrinho dos Santos/Paloma Nascimento dos Santos
A2-2024	Interculturalidade e formação steam: diálogo entre saberes tradicionais e científicos para promoção da saúde em comunidades tradicionais	Pedro Lucas Alves da Silva/Deborah Terezinha Conceição/Igor C. Benite Júlia Assis Rosa Moreira/Nyuara Araújo da Silva Mesquita/Claudio R. M. Benite/Anna Maria Canavarro Benite
A3-2023	STEAM: o uso da robótica educacional para o ensino de ciências	Alef Julio Oliveira/Nília Oliveira Santos Lacerda/Adriano José de Oliveira
SIMPEQ (B)		
B1- 2023	Experimentação Inclusiva: Design de balança semianalítica vocalizada como Proposta STEAM na formação docente	Vargas, G.N. (UFG) ; Rodrigues, W.A. (UFG) ; Rodovalho, F.M. (UFG) ;
ENPEC (C)		

C1- 2023	Contribuições e desafios da pesquisa científica no ensino médio por meio do movimento steam maker	Rafaelle da Silva Souza Instituto Federal da Bahia campus Salvador
C2-2023	Horta pedagógica e a abordagem steam: perspectivas e desafios nos projetos Escolares	Waleska Gonçalves de Lima Cláudia Inês Dahmer
C3-2023	Valorização de meninas na ciência a partir da perspectiva steam: um estudo dos últimos dez anos do enpec	Daniela Pedrosa de Souza/Helaine Sivini Ferreira/Suzane Bezerra de França

Fonte: Elaborado pela autora a partir de três eventos científicos nacionais (2025).

Ressalta-se, ainda, que dos sete trabalhos listados, ao menos três se propõem a uma revisão bibliográfica sobre o tema. Esse panorama dialoga com a análise de Santos e Santos (2024), que indicam a necessidade de consolidação teórica e prática dessa abordagem no campo da Educação em Química.

3.2 Construção da Sequência Didática

A proposta “Produção de Tintas Sustentáveis e o Ensino de Química: uma proposta STEAM para a Educação Básica” pretende integrar a abordagem STEAM ao ensino de Química, unindo experimentação prática, história da ciência e expressão artística. O projeto parte de um problema socioambiental real o uso massivo e descarte inadequado do isopor e busca debater com os estudantes soluções criativas e sustentáveis, como a produção de tintas a partir da dissolução do poliestireno expandido em solventes verdes (limoneno) e extração de pigmentos naturais (urucum, jenipapo, açafrão, carvão vegetal, entre outros).

Vale destacar que todo o projeto possui caráter flexível e pode ser adaptado conforme a faixa etária dos estudantes, o nível de conhecimento prévio e o contexto escolar. Essa maleabilidade permite que o material seja ajustado a diferentes realidades educacionais, mantendo a essência interdisciplinar e investigativa da proposta. O Quadro 2 apresenta possibilidades de conteúdos químicos que podem ser abordados respeitando a série/segmento de cada grupo de estudantes.

Quadro 2 - Série e possibilidade de conteúdos da proposta didática

Série	Conteúdos abordados
1º ano- Ensino médio	Transformações químicas; propriedades da matéria; interações intermoleculares; soluções. História da Ciência.
2º ano- Ensino médio	Cinética química; funções orgânicas; conceitos de Química Verde; interdisciplinaridade com Artes e História da Ciência.
3º ano – Ensino médio	Polímeros; química orgânica aplicada; impactos socioambientais, História da Ciência.

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

As etapas e o tempo estimado para a realização dessas etapas estão representado no Quadro 3.

Quadro 3 - Atividades propostas para sequência didática “Produção de Tintas Sustentáveis e o Ensino de Química”

Etapa	Atividade	Tempo estimado
1 – Problemática e investigação do resíduo	Aula dialogada: levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes sobre o isopor (EPS), sua utilização no cotidiano, impactos ambientais, formas de descarte e possibilidades de reutilização. Discussão sobre sustentabilidade, Química Verde e apresentação da questão norteadora: “Como transformar resíduos de isopor em um novo material utilizando conhecimentos químicos?”	50 min
	Pesquisa prática: registro do consumo de embalagens de isopor geradas nas residências dos estudantes durante uma semana.	7 dias
2 – Análise dos dados e integração com tecnologia	Tabulação coletiva dos dados obtidos pelos estudantes sobre a geração de resíduos de isopor. Construção e interpretação de tabelas e gráficos utilizando ferramentas digitais.	50 min
	Utilização do Mentimeter (Word Cloud) para análise das percepções dos estudantes sobre impactos ambientais e alternativas sustentáveis. Discussão dos resultados relacionando Ciência, Tecnologia e Matemática na investigação de problemas ambientais.	50 min
3 – Experimento: transformação do isopor em tinta sustentável (Isocor)	Investigação experimental da dissolução do EPS utilizando acetona como solvente convencional. Observação da redução do volume do material e discussão sobre a possibilidade de utilização de solventes verdes.	100 min
	Investigação experimental da dissolução do EPS utilizando o limoneno (solvente verde). Observação da redução do volume do EPS, formação da massa polimérica e desenvolvimento da tinta sustentável.	100 min
	Discussão dos conceitos químicos envolvidos: polímeros, estrutura molecular, polaridade, solubilidade e interações intermoleculares. Comparação entre os solventes utilizados e discussão dos princípios da Química Verde. Produção de relatório experimental ou diário de bordo relacionando resultados observados e conceitos químicos.	50 min

Etapa	Atividade	Tempo estimado
4 – Produção de pigmentos naturais e integração com a tinta sustentável	Extração de pigmentos naturais a partir de materiais como beterraba, açafrão, urucum, erva-mate e outros recursos vegetais. Investigação dos processos de obtenção dos pigmentos envolvendo maceração, aquecimento, filtração e separação de misturas.	100 min
	Discussão dos conceitos químicos envolvidos: solubilidade, extração de compostos naturais, composição química dos pigmentos e relação entre Ciência, cultura e saberes ancestrais.	50 min
5 – Arte, História da Ciência e socialização do produto STEAM	Pesquisa sobre cientistas e saberes historicamente invisibilizados na construção do conhecimento científico, destacando suas contribuições para a Ciência.	50 min
	Produção das páginas do “Livro dos Cientistas”, utilizando ilustrações e a tinta sustentável produzida pelos estudantes. Organização do produto final em formato digital utilizando ferramentas tecnológicas como o Canva.	100 min
	Socialização dos resultados por meio da exposição das produções, apresentação do produto STEAM, discussão sobre aprendizagem química, sustentabilidade e avaliação do projeto.	100 min

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

A primeira etapa do projeto será conduzida por meio de uma aula dialogada, com o objetivo de identificar os conhecimentos prévios dos estudantes a respeito do isopor, seu descarte correto e possibilidades de reutilização. Em seguida, será proposta uma pesquisa prática, na qual cada aluno deverá coletar dados dentro de sua realidade doméstica e registrar, ao longo de uma semana, a quantidade de resíduos de isopor gerados em sua residência, conforme exemplo mostrado no Quadro 3. Os dados coletados servirão de base para a construção de tabelas e gráficos, que posteriormente serão analisados coletivamente em sala de aula. A avaliação dessa etapa ocorrerá a partir da produção e interpretação dos gráficos, bem como das discussões em grupo sobre os resultados.

Quadro 2 - Exemplo de coleta de dados a ser realizada pelos estudantes

Dia da Semana	Produto/Embalagem de Isopor	Quantidade Estimada (unidades ou volume)	Destino após o uso (lixo comum, reciclagem, reaproveitamento)	Observações
Segunda-feira	Bandeja de carne	2 unidades	Lixo comum	

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

A Segunda etapa do projeto, após o registro do consumo semanal de isopor nas residências, os dados serão tabulados coletivamente em sala de aula, com o apoio de ferramentas digitais como o *Mentimeter*. Inicialmente, os estudantes irão inserir no sistema as quantidades de embalagens consumidas, possibilitando a construção de gráficos de barras e médias automáticas, o que facilita a análise comparativa entre diferentes famílias. Tal proposta possibilita uma relação prática direta entre Ciência e Matemática.

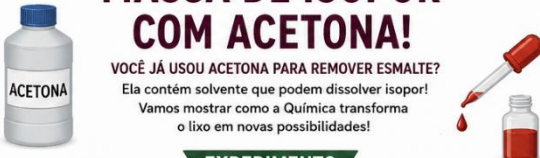
Em seguida, será utilizada a funcionalidade de *Word Cloud* (nuvem de palavras) para reunir percepções individuais dos alunos acerca do impacto ambiental do uso do isopor, permitindo a visualização dos termos mais recorrentes de forma dinâmica. Esse recurso interativo visa favorecer o engajamento dos estudantes na discussão e ampliar a reflexão coletiva sobre alternativas de redução, reaproveitamento e descarte sustentável do material. Além disso, a prática insere o uso da Tecnologia na sala de aula a partir de uma proposta com caráter pedagógico intencional.

Na terceira etapa, os estudantes serão convidados a uma atividade experimental, voltada para a compreensão da relação entre estrutura e propriedades do isopor, explorando conceitos fundamentais da Química. A figura 2 ilustra o roteiro da atividade. A prática será realizada em duas versões do experimento “Isocor”: (i) uma utilizando acetona, solvente convencional; (ii) e outra utilizando limoneno, considerado um solvente verde e mais sustentável.

Figura 1- Exemplos de roteiro resumido adaptado dos 1000 futuros cientistas

(i) FAZENDO UMA MASSA DE ISOPOR COM ACETONA!

VOCÊ JÁ USOU ACETONA PARA REMOVER ESMALTE? Ela contém solvente que podem dissolver isopor! Vamos mostrar como a Química transforma o lixo em novas possibilidades!



EXPERIMENTO

- Misture um 50 mL de acetona e 50 mL de aguarrás. Pingue algumas gotas de corante (opcional, facilita a visualização das fases).
- Misture delicadamente com o bastão de vidro. Deixe em repouso até observar duas camadas se formarem: caso não forme duas fases acrescente 20 mL de água.
- Usando uma pipeta, conta-gotas ou seringa, retire cuidadosamente a fase superior (acetona enriquecida) e transfira para outro béquer ou frasco.
- Adicione pedaços de isopor picado aos poucos. Observe o isopor encolher e se transformar em uma massa viscosa.
- Enquanto a massa estiver viscosa, molde-a no formato desejado. Deixe a massa secar.

ACETONA

CC(=O)C

O QUE ACONTECEU?

O removedor de esmalte não contém apenas acetona, mas sim uma mistura que normalmente contém água e álcool. A água separa a acetona dos componentes mais polares. A polaridade determina quem se mistura com quem: semelhante dissolve semelhante! O isopor é feito de poliestireno, que é apolar. Por isso, ele se dissolve em solventes apolares como a acetona enriquecida. O que era sólido vira uma solução viscosa, mostrando como solventes podem reciclar materiais plásticos!

LUCIMARA DE SOUZA TRIGUEIRO ROTEIRO RESUMIDO DA ATIVIDADE PRÁTICA – CIÊNCIAS

(ii) ISOCOR: FAZENDO UMA TINTA DE ISOPOR!

VOCÊ COM CERTEZA JÁ USOU UM COPO OU EMBALAGEM DE ISOPOR, MAS VAMOS MOSTRAR QUE COM CIÊNCIA VOCÊ PODE DAR UM NOVO DESTINO AO ISOPOR USANDO SOLVENTES VERDES!

EXPERIMENTO

MATERIAIS

- 1 béquer de 200 mL;
- 1 proveta de 10 mL;
- 1 bastão de vidro;
- Corante lipossolúvel branco;
- Corante lipossolúvel colorido;
- Isopor picado;
- 10 mL de limoneno;
- 1 frasco para armazenar a tinta;
- Pincel.



PASSO A PASSO

1. Preencha totalmente um béquer de 200 mL com isopor picado (cerca de 2 g);
2. Adicione 10 mL de limoneno ao isopor com o auxílio de uma proveta e misture com um bastão de vidro até o isopor se dissolver;
3. Adicione o corante branco e os corantes coloridos até obter a cor desejada;
4. Misture novamente com o bastão de vidro;
5. Armazene a tinta não utilizada em um frasco de vidro.



O QUE ACONTECEU?

O poliestireno é um polímero apolar formado por longas cadeias de estireno, portanto apresenta alta afinidade por solventes orgânicos que também são apolares. O limoneno, um monoterpreno de fórmula $C_{10}H_{16}$ presente em óleos essenciais de casca de laranja, interage com o poliestireno por forças de dispersão de London, rompendo o arranjo expandido do isopor e permitindo sua dissolução. Diferentemente de solventes derivados de petróleo, como querosene ou aguarrás, o limoneno apresenta menor toxicidade e reduz impacto ambiental, alinhando o experimento aos princípios da Química Verde.

LUCIMARA DE SOUZA TRIGUEIRO ROTEIRO RESUMIDO DA ATIVIDADE PRÁTICA – 1000 FUTUROS CIENTISTAS UFMG

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Durante a atividade os alunos deverão observar os fenômenos de dissolução e discutir a influência das interações intermoleculares na transformação do isopor em uma massa viscosa passível de reutilização para produção de tintas. A avaliação dessa etapa será conduzida por meio da produção de um relatório experimental ou um diário de bordo, no qual os estudantes deverão registrar observações, interpretar resultados e relacionar a prática aos conceitos teóricos, além de uma discussão coletiva em sala de aula sobre o conteúdo abordado na série equivalente.

Na quarta etapa, os estudantes irão produzir pigmentos naturais (Figura 3), a partir de alimentos e plantas de uso cotidiano, como beterraba, açafrão, urucum e repolho roxo, explorando processos de cocção, maceração, infusão, fricção e liquidificação. O objetivo da prática é relacionar a estrutura e propriedades químicas desses compostos com a extração de corantes, destacando a aplicação prática da Química Verde e o diálogo com saberes ancestrais.

Durante a atividade, os alunos investigarão como diferentes métodos de preparo influenciam a coloração, estabilidade e intensidade dos pigmentos obtidos, compreendendo também sua relevância histórica e cultural. A avaliação será realizada por meio de relatórios experimentais, nos quais os estudantes deverão comparar os

processos utilizados, justificar os resultados observados e propor aplicações sustentáveis para os corantes produzidos. O tempo previsto para esta etapa é de duas aulas de 50 minutos.

Figura 2 -Exemplo de roteiro resumido da atividade prática de produção de pigmentos naturais



“SABERES ANCESTRAIS E QUÍMICA: PRODUÇÃO DE CORANTES NATURAIS”

Você com certeza já viu tecidos, cerâmicas ou pinturas vibrantes, mas vamos mostrar que, com ciência e saberes ancestrais, é possível criar suas próprias cores usando apenas ingredientes naturais!

EXPERIMENTO





1) Beterraba: cascas e parte da raiz – forte para obtenção de pigmentos vermelho-rosa.

Elementos	Processo	Solvente	Aglutinante + pigmento	Fixador
Raiz	Lavagem / Secagem / Cocção / Filtragem	Água	Cola branca	sal
50 g	2 max. /baixa	250 mL	50 mL + 50 mL	1 pitada

2) Erva Mate ou folhas de tarumans: tradição – forte/delicado, outros –tonso para obtenção de pigmentos verdes.

Elementos	Processo	Solvente	Aglutinante + pigmento	Fixador
Folhas	Lavagem / Secagem / Cocção / Filtragem	Água	Cola branca	sal
5 a 10 un.	2 max. /baixa	100 mL	50 mL + 50 mL	1 pitada

3) Açafrão (raízes raladas em pó) – forte para obtenção de pigmentos amarelos.

Elementos	Processo	Solvente	Aglutinante + pigmento	Fixador
Raízes	Cocção / Filtragem	Água	Cola branca	sal
20g	15min.	100 mL	50 mL + 50 mL	1 pitada

4) Goiaca (sementes trituradas em pó), cascas da raiz de cenoura ou Pajêça doce (desidratado em pó) – forte para obtenção de pigmentos vermelho-alaranjada.

Elementos	Processo	Solvente	Aglutinante + pigmento	Fixador
Sementes/pó	Cocção / Filtragem	Água	Cola branca	sal
30g	15min.	100 mL	50 mL + 50 mL	1 pitada

5) Pó de Café (grãos de café moídos) – tonso para obtenção de pigmentos em tons de marrom, podemos reutilizar o próprio pó de café já utilizado, desde que não seja acrescido de açúcar.

Elementos	Processo	Solvente	Aglutinante + pigmento	Fixador
Sementes/pó	Cocção / Filtragem	Água	Cola branca	sal
10g	15min.	100 mL	50 mL + 50 mL	1 pitada





Obs.: As medidas podem ser ajustadas conforme a intensidade da cor desejada.

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Na quinta etapa, os estudantes serão organizados em grupos, cada qual responsável pela pesquisa orientada sobre um cientista ou tradição científica. A proposta contempla tanto nomes consagrados da História da Química quanto figuras e saberes historicamente invisibilizados, conforme apresentado no Quadro 5.

Quadro 3 - Distribuição dos grupos, cientistas e orientações para pesquisa

Grupo	Cientista/Povos	Pesquisa e Atividades
Grupo 1	Alice Ball	Criar ilustração estilo <i>Bobbie Goods</i>: Pesquisar vida, época histórica, principais descobertas e impacto atual; Identificar obstáculos enfrentados (racismo e invisibilização).: Colorir a ilustração com pigmentos naturais, relacionando às cores culturais.

Grupo 2	Antoine Lavoisier	Criar ilustração estilo <i>Bobbie Goods</i> .; Pesquisar vida e contexto histórico.; Apresentar principais contribuições para a sistematização da Química.; Colorir a ilustração destacando símbolos da época.
Grupo 3	Marie Curie	Criar ilustração estilo <i>Bobbie Goods</i> .; Pesquisar descobertas. Analisar dificuldades enfrentadas como mulher cientista em espaço masculino; Colorir a ilustração com pigmentos naturais, simbolizando sua trajetória.
Grupo 4	Dmitri Mendeleiev	Criar ilustração estilo <i>Bobbie Goods</i> .; Pesquisar a criação da Tabela Periódica e previsões de elementos.; Analisar impacto atual de sua contribuição no ensino de Química; Colorir a ilustração com símbolos que remetam à Tabela.
Grupo 5	Povos Indígenas	Criar ilustração estilo <i>Bobbie Goods</i> representando práticas tradicionais; Pesquisar saberes químicos em corantes, plantas medicinais e cerâmicas; Discutir a invisibilização desses conhecimentos.; Colorir a ilustração com pigmentos naturais e referências culturais indígenas.
Grupo 6	Linus Pauling	- Criar ilustração estilo <i>Bobbie Goods</i> . Pesquisar contribuições científicas.; Relacionar prêmios Nobel de Química e da Paz; Colorir a ilustração com elementos simbólicos da ciência e da paz.
Grupo 7	Bárbara Carine	Criar ilustração estilo <i>Bobbie Goods</i> .; Pesquisar trajetória como professora e atuação crítico-decolonial; Analisar sua defesa da diversidade no ensino de Ciências.; Colorir a ilustração com cores representativas da identidade afro-brasileira.

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Para o fechamento, quinta etapa, será desenvolvida uma atividade coletiva de síntese e socialização do conhecimento, na qual cada grupo ficará responsável por montar uma página do intitulado “Livro dos Cientistas”. A produção incluirá a elaboração de uma ilustração em estilo *Bobbie Goods* gerada com o apoio de inteligência artificial, a utilização de canetas experimentais confeccionadas com a tinta produzida em laboratório para colorir as imagens, como os exemplos apresentados na Figura 3.

Figura 3 - Exemplo de páginas do protótipo do livro de colorir dos cientistas



Fonte: Produzido por inteligência artificial (ChatGPT/DALL·E), OpenAI, 2025.

e a construção de um texto síntese com informações sobre vida, descobertas, impacto atual e curiosidades culturais de cada cientista ou povo pesquisado. As páginas serão organizadas em formato digital no Canva, compondo um livro coletivo a ser exposto em mostras e eventos escolares, ampliando a divulgação científica e promovendo a valorização da diversidade no ensino de Química. Essa etapa representa a culminância do projeto, ao articular ciência, arte e tecnologia em um produto final criativo e interdisciplinar.

A utilização de imagens geradas por inteligência artificial (IA), como os exemplos das representações ilustradas de cientistas da Química, mostra-se uma estratégia para despertar o interesse dos estudantes. Os materiais visuais produzidos servirão como sugestões para serem incorporados em forma de páginas para colorir e capas de livros didáticos, constituindo recursos lúdicos que dialogam com o universo jovem e favorecem a aprendizagem significativa. Além do apelo estético, entende-se que as imagens possibilitam discussões críticas sobre diversidade, inclusão e descolonização da ciência, evidenciando o papel de mulheres, cientistas negros e saberes tradicionais na construção do conhecimento químico.

3.3 Resultados Esperados na Aplicação da Sequência Didática

Pretende-se que a integração entre as imagens artísticas e os roteiros experimentais possam ser um recurso pedagógico inovador dentro da abordagem STEAM, ao unir arte, ciência e tecnologia. Enquanto as ilustrações criadas pela IA estimulam a imaginação e a reflexão crítica sobre a História da Ciência, os experimentos promovem a investigação prática, resultando em uma experiência didática mais engajadora, interdisciplinar e contextualizada.

Esses achados dialogam com Bacich e Holanda (2020), ao destacar que abordagens STEAM favorecem criatividade e protagonismo discente; com Mota e Cleophas (2015), ao mostrar a relevância da História da Ciência para compreender a pluralidade da produção científica; e com Pugliese (2022), ao reforçar a importância de contextualizar práticas STEAM à realidade brasileira.

Dessa forma, os resultados esperados podem ser categorizados em quatro dimensões, previstas no Quadro 7: (a) Cognitiva, através da ampliação da compreensão dos conceitos de Química Verde e interdisciplinaridade; (b) Socioemocional, através da valorização da diversidade de cientistas, desenvolvimento de empatia e trabalho colaborativo; (c) Ambiental, através do fortalecimento da consciência sobre sustentabilidade e reaproveitamento de materiais; (d) Pedagógica, através do maior engajamento e motivação, integração entre ciência e arte e desenvolvimento de competências previstas na BNCC.

Quadro 4 - Relação entre as cinco etapas do projeto e os resultados esperados

Etapa	Dimensão Cognitiva (a)	Dimensão Socioemocional (b)	Dimensão Ambiental (c)	Dimensão Pedagógica (d)
Etapa 1	Introdução ao conceito de investigação científica e análise de dados.	Trabalho em grupo e discussão coletiva sobre consumo de isopor.	Reflexão inicial sobre descarte e reutilização do isopor.	Engajamento por meio de recursos digitais (<i>Mentimeter</i> , <i>Word Cloud</i>) e participação ativa.
Etapa 2	Relação entre estrutura, propriedades e interações intermoleculares; compreensão de Química Verde.	Cooperação entre pares na realização do experimento e debate em grupo.	Consciência sobre alternativas sustentáveis no reaproveitamento do isopor.	Desenvolvimento de relatórios experimentais e fortalecimento da prática investigativa.

Etapas 3	Compreensão de processos de extração de corantes e interdisciplinaridade.	Valorização da diversidade de cientistas, saberes e empatia	Identificação de alternativas sustentáveis para produção de pigmentos naturais.	Criação de livro ilustrado e exposição, integrando ciência, arte e cultura.
Etapas 4	Sistematização do conhecimento construído ao longo do projeto e ampliação da compreensão interdisciplinar.	Socialização dos resultados e fortalecimento do trabalho colaborativo.	Conscientização ampliada sobre reaproveitamento de materiais e sustentabilidade.	Apresentação final (linha do tempo ilustrada, varal científico e exposição), promovendo protagonismo e competências da BNCC.
Etapas 5	Aplicação e integração dos conhecimentos químicos construídos ao longo da sequência, relacionando polímeros, pigmentos naturais, sustentabilidade e História da Ciência na elaboração do produto final.	Aplicação e integração dos conhecimentos químicos construídos ao longo da sequência, relacionando polímeros, pigmentos naturais, sustentabilidade e História da Ciência na elaboração do produto final.	Compreensão do potencial de transformação de resíduos em novos materiais, valorizando práticas sustentáveis, reutilização do EPS e consumo consciente.	Produção e socialização do “Livro dos Cientistas”, utilizando a tinta sustentável desenvolvida pelos estudantes, integrando Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática (STEAM) e favorecendo o protagonismo estudantil.

Fonte: Elaborado pela autora (2025), a partir da categorização de resultados esperados em quatro dimensões (a: Cognitiva; b: Socioemocional; c: Ambiental; d: Pedagógica).

Nesse sentido, pretende-se que a proposta aqui desenvolvida contribua para preencher lacunas ainda pouco exploradas na literatura nacional, ao articular sustentabilidade, inclusão e história descolonizada da ciência em uma experiência didática inovadora. Espera-se, assim, que o trabalho inspire novas práticas pedagógicas que fortaleçam o engajamento estudantil, promovam a diversidade e ampliem o alcance das metodologias interdisciplinares no ensino de Química.

4 PRODUTO PEDAGÓGICO

O produto pedagógico intitulado “Produção de Tintas Sustentáveis e o Ensino de Química: uma proposta STEAM para a Educação Básica” consiste em uma sequência didática interdisciplinar estruturada em cinco etapas, fundamentada na abordagem STEAM, na Química Verde e na História da Ciência em perspectiva descolonizada. O material foi elaborado com o objetivo de promover aprendizagem significativa no ensino de Química por meio da experimentação, da problematização socioambiental e da expressão artística.

O público-alvo da proposta são estudantes do Ensino Médio, podendo ser adaptada conforme a série e o contexto escolar. A sequência didática integra conteúdos como propriedades da matéria, interações intermoleculares, polímeros, cinética química, funções orgânicas e conceitos de sustentabilidade, articulando-os com discussões históricas e culturais sobre cientistas e saberes tradicionalmente invisibilizados.

O produto contempla atividades investigativas relacionadas ao consumo e descarte de isopor, análise de dados com apoio de ferramentas digitais, experimentação envolvendo a dissolução do poliestireno com solventes convencionais e verdes, produção de pigmentos naturais e elaboração coletiva de um “Livro dos Cientistas”, no qual os estudantes sintetizam conhecimentos científicos por meio de ilustrações inspiradas em linguagem estética acessível ao público jovem. A proposta valoriza o protagonismo discente, o trabalho colaborativo e a integração entre ciência e arte.

Como material educacional, o produto inclui roteiro experimental detalhado, orientações para mediação docente, sugestões de avaliação formativa e critérios de análise dos resultados nas dimensões cognitiva, socioemocional, ambiental e pedagógica. Também apresenta quadros organizadores que relacionam etapas, conteúdos e competências previstas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

A proposta possui caráter flexível e replicável, podendo ser aplicada em diferentes realidades escolares, inclusive em contextos com recursos limitados, uma vez que utiliza materiais de baixo custo e de fácil acesso. Além disso, possibilita adaptações para feiras de ciências, mostras culturais e projetos interdisciplinares, ampliando seu potencial de disseminação.

Assim, o produto pedagógico configura-se como recurso inovador para o ensino

de Química, ao articular sustentabilidade, inclusão e criatividade em uma experiência formativa que ultrapassa a fragmentação curricular e favorece a construção de uma educação científica crítica, contextualizada e socialmente comprometida.

5 CONCLUSÃO

O presente trabalho buscou articular uma revisão bibliográfica sobre a inserção da abordagem STEAM no ensino de Química com a produção de uma proposta didática intitulada “Produção de Tintas Sustentáveis e o Ensino de Química: uma proposta STEAM e descolonizada para Educação Básica”. A partir do levantamento em eventos nacionais, constatou-se que o STEAM ainda é um campo emergente no Brasil, com crescimento a partir de 2018, mas que carece de maior consolidação teórica e de práticas voltadas à Educação Básica.

Os resultados do mapeamento dos eventos nacionais como o ENEQ, o ENPEC e o SIMPEQ, confirmaram tendências ligadas à robótica educacional (A3), à interdisciplinaridade e à valorização de gênero (C3), mas revelaram também lacunas quanto à inserção da História da Ciência e de perspectivas descolonizadas no ensino de Ciências. Essa constatação reforça a necessidade de pesquisas e práticas pedagógicas que resgatem cientistas e saberes invisibilizados, ampliando o repertório cultural e histórico dos estudantes.

Com a integração entre ciência, arte e sustentabilidade, a proposta busca superar a fragmentação curricular ao aproximar os conceitos químicos de situações reais vivenciadas pelos estudantes. O reaproveitamento do isopor (poliestireno expandido – EPS), material frequentemente utilizado em atividades escolares e de difícil destinação após o uso, torna-se uma oportunidade para discutir o papel da Química na transformação de resíduos e no desenvolvimento de soluções sustentáveis.

Do ponto de vista da aprendizagem química, espera-se que os estudantes sejam capazes de relacionar os fenômenos observados nos experimentos aos conceitos científicos envolvidos em cada etapa da proposta. No experimento de transformação do isopor (poliestireno expandido – EPS) em tinta sustentável, espera-se que compreendam a relação entre estrutura molecular e propriedades dos polímeros, reconhecendo como as interações intermoleculares, a polaridade e a afinidade entre solvente e soluto influenciam o processo de dissolução do material. A comparação entre diferentes solventes possibilita ainda discutir os princípios da Química Verde e a busca por alternativas de menor impacto ambiental.

Na produção dos pigmentos naturais, espera-se que os estudantes compreendam os processos de extração de substâncias presentes em materiais vegetais, relacionando técnicas como maceração, aquecimento e filtração aos conceitos de separação de misturas, solubilidade e propriedades químicas dos compostos naturais responsáveis pelas cores. Além disso, a investigação dos pigmentos permite discutir a influência das condições do meio, estabilidade das substâncias e aplicações históricas desses materiais em diferentes culturas.

Com a integração dos pigmentos naturais à tinta produzida a partir do reaproveitamento do EPS, espera-se que os alunos estabeleçam relações entre composição química, propriedades dos materiais e desenvolvimento de novos produtos. Assim, a sequência didática busca favorecer a compreensão de que os conhecimentos químicos podem ser utilizados para analisar problemas reais, transformar materiais e propor soluções sustentáveis, aproximando a aprendizagem científica das demandas ambientais e sociais contemporâneas.

Espera-se que a experiência contribua para a consolidação de práticas STEAM na Educação Básica, valorizando metodologias investigativas, criatividade e protagonismo estudantil. O trabalho apresenta-se como uma proposta replicável em diferentes contextos escolares, articulando aprendizagem química, sustentabilidade e desenvolvimento de uma educação científica crítica e contextualizada.

Assim, conclui-se que a abordagem STEAM, quando aliada à Química Verde, à História da Ciência e às Artes, constitui uma estratégia potente para qualificar o ensino de Química, tornando-o mais interdisciplinar, contextualizado e significativo para os estudantes, além de contribuir para o desenvolvimento de competências previstas na BNCC (BRASIL, 2018) e para a formação de cidadãos críticos, criativos e conscientes de seu papel na sociedade. Recomenda-se, portanto, a ampliação e a sistematização de práticas semelhantes em outros contextos escolares, fortalecendo a presença do STEAM na Educação Básica brasileira.

6 REFERÊNCIAS

BACICH, L.; HOLANDA, L. **Steam em sala de aula**. Porto Alegre: Penso, 2020.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 10 set. 2025.

BOBBIE GOODS. **Coloring books and illustrations**. Disponível em: <https://www.bobbiegoods.com/>. Acesso em: 10 set. 2025.

INSTITUTO FEDERAL DO PARANÁ. **Projeto de extensão: Trabalhando o conceito e a prática de compostagem utilizando resíduos orgânicos domiciliares**. Coord. Prof. Dr. Vanderlei Antonio Stefanuto. Fase II – Oficina Pedagógica 01. Paraná: IFPR, 2020.

MOTA, G. C.; CLEOPHAS, M. G. História da ciência e ensino: construindo interfaces. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, [s.l.], v. 11, p. 33–55, 2015.

OLIVEIRA, Á. J.; LACERDA, N. O. S.; OLIVEIRA, A. J. STEAM: o uso da robótica educacional para o ensino de ciências. In: Encontro Nacional de Ensino de Química, 23., **Anais [...]**, 2023.

PUGLIESE, G. O. **Educação STEM: uma crítica aos usos e sentidos do PISA**. Belo Horizonte: Autêntica, 2022.

SANTOS, A. S.; SANTOS, P. N. STEM/STEAM education e o ensino de ciências e química: um panorama atual. In: Encontro Nacional de Ensino de Química, 24. **Anais [...]**, 2024.

SOUZA, D. P.; FERREIRA, H. S.; FRANÇA, S. B. Valorização de meninas na ciência a partir da perspectiva STEAM. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 14., 2023. **Anais [...]**.

MORAN, J. M. Aprender e ensinar com foco na educação inovadora. Disponível em: <https://www2.eca.usp.br/moran/>. **Acesso** em: 15 jun. 2026.

UFMG. Projeto 1000 Futuros Cientistas. **Roteiro** experimental “Isocor”. Universidade Federal de Minas Gerais, 2023.

APÊNDICE A – MATERIAIS DE APOIO PARA O PROFESSOR

Para acessar o material didático interdisciplinar, acesse o QR-Code abaixo ou solicitado a autora.

