

EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E SUSTENTABILIDADE NO ENSINO MÉDIO: PRODUÇÃO DE BIOPLÁSTICOS POR ESTUDANTES DA REDE PÚBLICA A PARTIR DE MATERIAIS NATURAIS

Cecília L. Albuquerque¹; Paula C. C. Livramento²; Wilson A. Silva³; Antônio I. Diniz Júnior⁴.

^{1.} Universidade Federal Rural de Pernambuco – cecilialeite011@gmail.com

^{2.} Universidade Federal Rural de Pernambuco - paulacarolayne8@gmail.com

^{3.} Universidade Federal Rural de Pernambuco - wilson.antonio98@hotmail.com

^{4.} Universidade Federal Rural de Pernambuco =
antonio.dinizjunior@ufrpe.br

Palavras-Chave: Ensino de Química, Protagonismo Estudantil, SBPC.

Introdução

A experimentação no ensino de Ciências tem se consolidado como uma estratégia pedagógica essencial para promover a construção ativa do conhecimento, uma vez que permite ao estudante observar fenômenos, manipular materiais, levantar hipóteses, realizar análises e tirar conclusões fundamentadas. De acordo com Hodson (1993), esse tipo de abordagem favorece a compreensão conceitual e o desenvolvimento de habilidades investigativas, além de tornar o aprendizado mais significativo. Quando associada a temas atuais, como a sustentabilidade, a experimentação escolar amplia ainda mais seu potencial educativo, estimulando o engajamento dos estudantes e reforçando a importância social da ciência (Zabala¹, 1998; Oliveira¹, Neiman², 2020).

No contexto do ensino médio, onde muitas vezes o conteúdo químico é percebido como abstrato ou distante da realidade dos alunos, a realização de projetos experimentais pode funcionar como um elo entre a teoria e a prática, promovendo uma aprendizagem mais contextualizada, crítica e participativa. Considerando esses aspectos, este artigo apresenta uma experiência de iniciação científica desenvolvida por três estudantes do 2º ano de uma escola pública, que realizaram um projeto voltado à produção de bioplásticos a partir de materiais naturais e de fácil acesso, como gelatina, casca de banana verde, amido de milho e batata. A proposta surgiu a partir de inquietações dos próprios alunos em relação à poluição plástica e à busca por alternativas ambientalmente responsáveis.

O projeto foi elaborado e executado nas dependências da escola, com mediação docente e utilização de recursos acessíveis, demonstrando que é possível realizar investigações científicas mesmo em contextos de limitações estruturais. Além disso, a experiência culminou na apresentação dos resultados na Feira de Ciências da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), o que proporcionou aos alunos a oportunidade de divulgar suas descobertas, exercitar a argumentação científica e participar de um espaço formativo que extrapola os muros escolares.

Do ponto de vista metodológico, a experiência se insere nas chamadas metodologias ativas, com ênfase na Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), abordagem em que os estudantes são desafiados a investigar problemas reais, propor soluções e construir conhecimento de forma

colaborativa, autônoma e crítica (Carvalho¹ *et al*, 2013; Moran¹, 2015). Na perspectiva da ABP, o aluno deixa de ser mero receptor de informações para assumir um papel protagonista no processo de aprendizagem, o que se mostrou evidente ao longo do desenvolvimento do projeto.

A proposta também dialoga com os princípios da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que orienta o desenvolvimento de competências e habilidades ligadas à investigação científica, à argumentação, à resolução de problemas e à responsabilidade socioambiental. De acordo com o documento (Brasil, 2018), é fundamental que o ensino de Ciências proporcione aos estudantes a compreensão dos processos naturais e tecnológicos, ao mesmo tempo em que fomente a reflexão ética e o comprometimento com a sustentabilidade. A atividade realizada, nesse sentido, foi ao encontro das diretrizes curriculares ao integrar conhecimentos de Química com questões ambientais urgentes, como a poluição causada pelos plásticos sintéticos.

Ademais, a interdisciplinaridade presente no projeto permitiu conexões entre diferentes áreas do conhecimento, como Biologia, Geografia e Matemática, ampliando o repertório dos estudantes e enriquecendo a compreensão sobre os impactos ambientais e as alternativas sustentáveis possíveis. Ao mesmo tempo, a atividade desenvolveu competências socioemocionais importantes, como a cooperação, a autonomia, a empatia e a responsabilidade coletiva. A produção de bioplásticos revelou não apenas diferenças nos resultados obtidos a partir de cada material utilizado, mas também evidenciou o potencial didático e formativo da experiência no contexto do ensino de Química.

Dessa forma, este artigo tem como objetivo apresentar e refletir sobre a experiência vivenciada pelos estudantes, destacando os aspectos pedagógicos, metodológicos e formativos envolvidos no desenvolvimento do projeto, bem como as contribuições dessa prática para uma educação científica mais significativa, crítica e conectada aos desafios contemporâneos.

Metodologia

A experiência relatada foi desenvolvida em uma escola pública da rede estadual de ensino, situada na zona urbana, com a participação de três estudantes do 2º ano do ensino médio. O projeto teve a orientação direta da professora de Química da unidade escolar e foi estruturado como uma atividade de iniciação científica voltada à produção e análise de diferentes tipos de bioplásticos, utilizando materiais naturais de fácil obtenção. A proposta foi planejada para ser inteiramente executada na própria escola, utilizando os espaços disponíveis, o laboratório de Ciências e a cozinha pedagógica, e priorizando o uso de recursos acessíveis e seguros.

O objetivo central da atividade foi investigar a produção de quatro tipos distintos de bioplásticos a partir de diferentes matérias-primas: gelatina incolor, casca de banana verde, amido de milho e batata. Esses materiais foram escolhidos com base em critérios como viabilidade experimental, baixo custo, facilidade de manipulação e relevância ambiental, uma vez que são fontes renováveis e alternativas aos polímeros sintéticos derivados do petróleo.

As etapas do processo experimental foram organizadas de forma sequencial e colaborativa, com divisão de tarefas entre os alunos e registro contínuo das observações. Inicialmente, foi realizado o preparo das matérias-primas. A casca de banana verde foi higienizada, triturada com auxílio de um liquidificador e posteriormente cozida para facilitar a extração dos componentes estruturais. A batata foi lavada, ralada e processada com água para a extração do amido, que foi

separado por decantação. A gelatina incolor foi diluída em água aquecida, seguindo as orientações do fabricante. Já o amido de milho, por apresentar granulometria adequada, foi utilizado diretamente, sem necessidade de preparo adicional.

Em seguida, cada material base foi combinado com glicerina (atuando como plastificante) e água, em proporções definidas previamente com base em pesquisas exploratórias realizadas pelos estudantes. As soluções foram misturadas até atingirem uma consistência homogênea, o que possibilitou a uniformidade das formulações.

Após essa etapa, as misturas foram submetidas ao processo de aquecimento em banho-maria, uma técnica que oferece maior controle térmico e evita a degradação térmica dos compostos naturais. Quando as misturas atingiram uma textura viscosa e gelatinosa, foram despejadas cuidadosamente em superfícies planas e não aderentes, moldadas no formato de placas finas, e deixadas para secagem em temperatura ambiente. O tempo médio de secagem variou entre três e cinco dias, a depender das condições climáticas locais e da espessura das amostras.

Durante todo o processo, os estudantes realizaram anotações sistemáticas sobre aspectos como textura, flexibilidade, tempo de secagem, aparência visual e resistência dos bioplásticos obtidos. Essas observações foram organizadas em quadros comparativos e serviram como base para as análises qualitativas dos resultados, possibilitando reflexões sobre a eficácia dos materiais utilizados e suas possíveis aplicações em contextos sustentáveis.

Resultados e Discussão

O desenvolvimento do projeto resultou na produção de quatro tipos distintos de bioplásticos, cada um deles elaborado a partir de uma matéria-prima diferente: gelatina incolor, casca de banana verde, amido de milho e batata. A análise qualitativa dos produtos obtidos evidenciou variações significativas em suas características físicas, como textura, flexibilidade, tempo de secagem, resistência e aparência visual. Além dos aspectos técnicos, foram observados impactos relevantes no processo formativo dos estudantes, tanto no domínio dos conteúdos químicos quanto no desenvolvimento de competências socioemocionais e científicas.

Durante o processo de secagem e manipulação, os estudantes realizaram anotações sistemáticas e comparativas dos bioplásticos obtidos. Essas observações possibilitaram uma análise descritiva dos resultados, que foi discutida em grupo com apoio da professora orientadora. A seguir, são apresentadas as principais características identificadas para cada tipo de bioplástico:

- **Bioplástico de gelatina:** Este material destacou-se pela alta transparência e flexibilidade, o que chamou atenção dos alunos pelo aspecto visual e tátil agradável. No entanto, apresentou baixa resistência mecânica, o que dificultaria seu uso em aplicações que exijam durabilidade. A flexibilidade excessiva resultou em certa dificuldade para manter a integridade do material ao ser manuseado após a secagem completa. Além disso, observou-se que sua secagem foi relativamente rápida, levando em média dois a três dias.
- **Bioplástico de casca de banana verde:** Este foi o material que apresentou a coloração mais escura, consequência natural da composição da casca da banana e do processo de cocção. Os estudantes destacaram a presença de um odor forte e persistente, que permaneceu mesmo após a secagem. Essa característica levou à discussão sobre a viabilidade comercial e sensorial do produto. O tempo de secagem foi mais prolongado, durando aproximadamente cinco dias, e o bioplástico apresentou rigidez superior aos

demaís, porém com menor uniformidade superficial. Apesar disso, foi percebido como promissor no que diz respeito à resistência.

- **Bioplástico de amido de milho:** Entre os quatro tipos produzidos, este foi avaliado como o mais equilibrado. Apresentou textura uniforme, secagem rápida (em torno de dois dias), boa resistência e manuseio facilitado. Além disso, não apresentou odor residual significativo, o que o tornou o favorito entre os alunos em termos de aplicação prática. Os resultados levantaram hipóteses sobre a pureza e homogeneidade do amido industrializado, que pode ter influenciado positivamente na qualidade do bioplástico obtido.
- **Bioplástico de batata:** Esta versão foi apontada como a mais frágil e de textura quebradiça, além de apresentar baixa uniformidade na espessura da placa produzida. Tais características foram atribuídas, pelos próprios alunos, à dificuldade na extração artesanal do amido da batata, que resultou em impurezas e inconsistências no processo. Essa análise gerou reflexões sobre a importância da padronização de procedimentos e das condições de preparo na produção de materiais poliméricos, mesmo em escala experimental.

Os resultados dos Bioplásticos podem ser observados na Figura 1:

Figura 1: Legenda da Figura 1.



Fonte: Elaborado pelos autores.

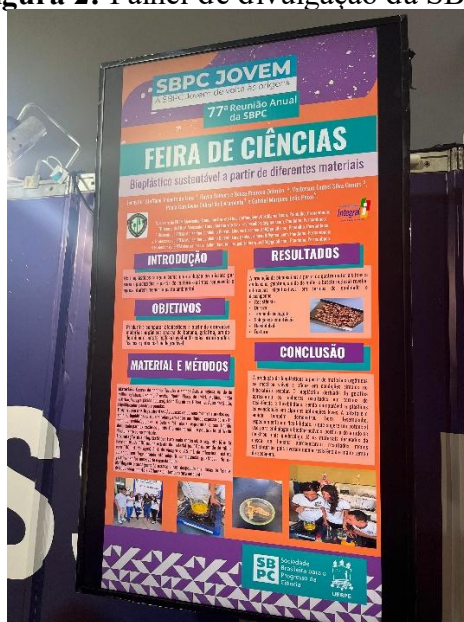
Esses resultados possibilitaram que os estudantes compreendessem, na prática, a influência da composição química das matérias-primas e dos métodos de preparo sobre as propriedades finais dos materiais. A comparação entre os bioplásticos também favoreceu discussões sobre sustentabilidade, biodegradabilidade e a possibilidade de substituição de plásticos sintéticos em produtos de uso cotidiano.

Além dos resultados materiais, a atividade teve grande relevância na formação dos estudantes enquanto sujeitos ativos no processo de aprendizagem. Ao se envolverem com todas as etapas do projeto, desde a escolha do tema, a pesquisa sobre os materiais, a execução do experimento, a análise dos dados e a apresentação dos resultados, os alunos experimentaram um processo formativo completo, que extrapola os limites da prática laboratorial.

Um dos pontos mais significativos relatados pelos próprios estudantes foi o aumento do interesse pelas aulas de Química, motivado pela percepção de que os conteúdos trabalhados poderiam ter aplicações concretas e socialmente relevantes. O envolvimento com a pesquisa também fortaleceu a autoestima e o senso de pertencimento, uma vez que os alunos passaram a se enxergar como produtores de conhecimento, capazes de contribuir com soluções para problemas reais, como o excesso de resíduos plásticos no meio ambiente.

Outro destaque foi o desenvolvimento da comunicação científica, trabalhada especialmente durante a preparação e apresentação do projeto na Feira de Ciências da SBPC. A SBPC é uma entidade científica civil, sem fins lucrativos, fundada em 1948, que atua na promoção da ciência, da educação e do desenvolvimento científico e tecnológico no Brasil. Reconhecida nacional e internacionalmente, a SBPC organiza anualmente uma das maiores feiras científicas do país, reunindo estudantes, professores, pesquisadores e instituições de diversas áreas do conhecimento. Para essa ocasião, os alunos elaboraram painéis, organizaram os dados de forma acessível ao público e treinaram a explicação oral dos procedimentos e resultados (Figuras 2 e 3). A experiência de participar de um evento científico de grande porte, ao lado de pesquisadores, professores e estudantes de diferentes níveis, foi relatada como um momento de grande valorização pessoal e acadêmica.

Figura 2: Pannel de divulgação da SBPC



Fonte: Elaborado pelos autores.

Figura 3: Vivência dos Estudantes na SBPC



Fonte: Elaborado pelos autores.

Esse tipo de vivência reforça a importância de práticas pedagógicas que rompam com a lógica transmissiva e promovam o protagonismo discente, a autonomia investigativa e o engajamento com temas contemporâneos, como propõem as metodologias ativas e os princípios da Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018). Ao transformar a sala de aula em um espaço de pesquisa e criação, o projeto contribuiu para uma educação científica mais inclusiva, crítica e transformadora, alinhada com os desafios da atualidade (Santos¹, Menezes², 2020).

Dessa forma, os resultados obtidos não se limitam à produção dos bioplásticos em si, mas se estendem ao processo pedagógico vivido, que pode servir como referência para outras escolas interessadas em adotar abordagens experimentais e interdisciplinares no ensino de Ciências. A experiência reforça a ideia de que, mesmo em contextos escolares com recursos limitados, é possível promover uma formação científica de qualidade, baseada na curiosidade, no rigor metodológico e na criatividade dos estudantes.

Conclusões

A produção de bioplásticos como prática experimental no ensino médio demonstrou potencial para articular conteúdos químicos com questões ambientais relevantes. Cada material utilizado resultou em um produto com características distintas, permitindo análises comparativas que favoreceram a compreensão de conceitos científicos de forma contextualizada. O bioplástico de amido de milho se destacou pela consistência e rapidez na secagem, enquanto os demais apresentaram limitações que também geraram aprendizagens significativas.

Além dos aspectos técnicos, a atividade contribuiu para o fortalecimento do protagonismo estudantil, do interesse pela Química e da percepção dos alunos sobre seu papel como sujeitos capazes de produzir conhecimento. A participação na Feira da SBPC reforçou a dimensão formativa do projeto e valorizou o trabalho desenvolvido na escola pública.

Do ponto de vista educacional, os resultados apontam para a importância de práticas interdisciplinares, acessíveis e conectadas a desafios reais. A experiência também sugere caminhos para futuras investigações, como a análise quantitativa das propriedades dos bioplásticos e a exploração de novas matérias-primas.

Este estudo contribui para o campo do ensino ao evidenciar que a experimentação associada à sustentabilidade pode ampliar o engajamento dos estudantes, promovendo uma educação científica crítica, ativa e socialmente comprometida.

Referências

AMARAL, R. *O Ensino de Ciências e a Experimentação*. São Paulo: Cortez, 1997.

BRASIL. *Base Nacional Comum Curricular (BNCC)*. Ensino Médio – Ciências da Natureza. Brasília: MEC, 2018.

CARVALHO, A. M. P. D. *Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula*. São Paulo: Aprendizagem da Cengage, 2013.

HODSON, D. Por uma abordagem mais crítica do trabalho prático em Educação Científica. *Ciência & Educação*, 1993.

MORAN, J. *Aprendizagem ativa: Metodologias para uma educação inovadora*. São Paulo: Papirus, 2015.

OLIVEIRA, L.; NEIMAN, Z. Educação ambiental no âmbito escolar: análise do processo de elaboração e aprovação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). *Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)*, Campinas, v. 15, n. 3, p. 36–52, 2020. DOI: <https://doi.org/10.34024/revbea.2020.v15.10474>. Acesso em: 05 jul. 2025.

SANTOS, L. R.; MENEZES, J. A. A experimentação no ensino de Química: principais abordagens, problemas e desafios. *Revista Eletrônica Pesquiseduca*, Santos, v. 12, n. 26, p. 180–207, 2020. Disponível em: <https://periodicos.unisantos.br/pesquiseduca/article/view/940>. Acesso em: 02 ago. 2025.