

EXPLORANDO BIOCOMBUSTÍVEIS: ABORDAGEM DE CONTROVÉRSIAS NO ENSINO DE QUÍMICA

Francisca Rayssa Freitas Ferreira ¹

Ana Laura dos Santos Oliveira ²

Ana Karine Portela Vasconcelos ³

INTRODUÇÃO

A alfabetização científica e tecnológica (ACT) é uma abordagem que busca não apenas transmitir conhecimento sobre conceitos científicos, mas também capacitar os alunos a se envolverem criticamente com questões científicas e tecnológicas em sua vida cotidiana. Essa abordagem é fundamental em um mundo onde o progresso tecnológico e as descobertas científicas têm impactos profundos nas sociedades e no meio ambiente. Segundo Santos e Schnetzler (1997), a ACT vai além da aquisição de informações, permitindo que os estudantes desenvolvam competências para tomar decisões informadas, participarem de debates sociais e compreendam os impactos da ciência e da tecnologia no seu entorno.

Neste contexto, a metodologia da controvérsia controlada emerge como uma estratégia pedagógica inovadora para trabalhar temas de relevância social e científica nas escolas. A controvérsia controlada, como proposta por Chrispino (2005), é uma técnica que simula debates entre estudantes, onde cada grupo assume o papel de diferentes atores sociais, como cientistas, políticos, ambientalistas e representantes de ONGs. Esse método tem como objetivo estimular o pensamento crítico, a reflexão e a argumentação, elementos essenciais para a formação de cidadãos capazes de analisar questões complexas relacionadas à ciência e à tecnologia.

Este estudo propôs a implementação da controvérsia controlada no ensino de química, focando no tema dos biocombustíveis, para promover a alfabetização científica entre alunos do 3º ano do ensino médio de uma escola privada. A escolha dos biocombustíveis como tema central justifica-se pela sua relevância no contexto atual, dada a busca por alternativas sustentáveis aos combustíveis fósseis, os desafios ambientais e as políticas públicas envolvidas. Além disso, o tema permite explorar uma

¹ Graduando do Curso de XXXXXX da Universidade Federal - UF, autorprincipal@email.com;

² Graduado pelo Curso de XXXXXX da Universidade Federal - UF, coautor1@email.com;

³ Mestrando do Curso de XXXXXX da Universidade Estadual - UE, coautor2@email.com;

gama de questões científicas, tecnológicas, sociais e econômicas, fornecendo um terreno fértil para o desenvolvimento de debates informados e significativos.

A justificativa implícita para a escolha dessa metodologia e do tema biocombustíveis reside na necessidade de formar cidadãos críticos e engajados, que compreendam as implicações das decisões relacionadas à ciência e à tecnologia. No cenário educacional atual, a abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) oferece uma maneira de contextualizar o ensino de ciências e preparar os alunos para os desafios contemporâneos, como a sustentabilidade energética, o impacto ambiental e as políticas públicas (Santos, 2007). A controvérsia controlada, ao permitir que os alunos assumam papéis de atores sociais, fomenta um entendimento mais amplo das interconexões entre ciência, tecnologia e sociedade, alinhando-se às metas da ACT.

METODOLOGIA

A primeira etapa consiste em uma aula expositiva sobre o tema "Biocombustíveis". O professor abordará os conceitos básicos, como definição, tipos de biocombustíveis (etanol, biodiesel, biogás), vantagens e desvantagens, e seus impactos ambientais. Também serão discutidas as políticas públicas e regulamentações que influenciam o desenvolvimento e o uso de biocombustíveis no Brasil, como o Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (ProBiodiesel) e o Proálcool, conforme discutido por Silva (2022).

Essa etapa é fundamental para nivelar o conhecimento dos estudantes e prepará-los para o debate, fornecendo subsídios teóricos que serão utilizados durante a controvérsia controlada.

Após a aula expositiva, será aplicado um questionário inicial, inspirado no utilizado pelas autoras Ferreira, Vasconcelos e Oliveira (2024), para avaliar o conhecimento prévio dos alunos. As perguntas podem incluir:

- O que são biocombustíveis?
- Quais são os benefícios ambientais dos biocombustíveis em comparação aos combustíveis fósseis?
- Quais são os principais desafios para a produção em larga escala de biocombustíveis? Essas perguntas servem como base para que os alunos reflitam sobre o tema e se preparem para o debate.

Os alunos serão divididos em quatro grupos, cada um responsável por defender uma perspectiva específica no debate:

- **Grupo 1:** Defensores dos benefícios dos biocombustíveis.

- **Grupo 2:** Opositores, focados nas desvantagens e desafios.
- **Grupo 3:** Analistas dos impactos socioeconômicos e da equidade.
- **Grupo 4:** Especialistas em políticas públicas e regulamentações.

Os grupos terão duas semanas para pesquisar suas posições e preparar argumentos. O professor deverá fornecer uma lista de fontes confiáveis, como artigos científicos e notícias atuais, para que os alunos possam se basear em informações sólidas. Cada grupo deverá entregar uma ficha com seus principais argumentos e contra-argumentos, conforme a metodologia sugerida por Chrispino (2005).

O debate será realizado em sala de aula e mediado pelo professor. Serão divididos em três etapas:

1. **Apresentação dos argumentos:** Cada grupo terá tempo para expor seus pontos de vista, com base em suas pesquisas.
2. **Réplica e Tréplica:** Os grupos poderão questionar as colocações uns dos outros, apresentando contra-argumentos e respondendo às críticas.
3. **Avaliação e Discussão Final:** O professor conduzirá uma reflexão sobre os principais pontos discutidos, incentivando os alunos a reconsiderar suas posições à luz dos argumentos apresentados pelos colegas.

Essa atividade, além de fomentar o pensamento crítico, promove o protagonismo dos estudantes, que passam a ser responsáveis pela construção de seu conhecimento, como sugerido por Dewey (2011) em sua teoria da aprendizagem ativa.

Após o debate, o mesmo questionário aplicado inicialmente será reaplicado para verificar a evolução do conhecimento dos alunos. O professor deverá analisar as respostas e promover uma discussão sobre as mudanças nas opiniões e no nível de compreensão dos alunos. Essa etapa é fundamental para avaliar a eficácia da metodologia e o impacto da controvérsia controlada no desenvolvimento do pensamento crítico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A metodologia da controvérsia controlada é amplamente utilizada em contextos educacionais que tem como objetivo de engajar os alunos em uma aprendizagem mais ativa e crítica, o que é fundamental para temas complexos como os biocombustíveis. Ao envolver os estudantes em discussões estruturadas sobre um tema que comporta múltiplas perspectivas — como os benefícios e desafios dos biocombustíveis —, essa metodologia

cria um ambiente propício para o desenvolvimento de habilidades essenciais, como a argumentação fundamentada, o pensamento crítico e a tomada de decisões.

Os biocombustíveis, sendo uma temática interdisciplinar que envolve questões ambientais, econômicas e sociais, são um excelente exemplo de conteúdo que pode ser enriquecido por essa abordagem. Ao final da atividade de controvérsia controlada, os estudantes não apenas terão uma compreensão mais ampla e profunda dos biocombustíveis, como também estarão mais aptos a questionar e refletir criticamente sobre as implicações do seu uso na sociedade.

Além disso, como sugerem Santos (2012) e Chrispino (2017), atividades que envolvem debates e controvérsias em sala de aula têm o potencial de modificar a postura dos estudantes em relação à ciência e tecnologia. Isso ocorre porque essas práticas os preparam para uma participação mais ativa e informada nas discussões públicas sobre ciência e tecnologia, tornando-os cidadãos mais conscientes e críticos. A controvérsia controlada, ao expor os alunos a diferentes perspectivas e desafiá-los a defender suas opiniões, também estimula a curiosidade científica e o desejo de aprofundar-se em temas de relevância social e científica.

Em suma, a metodologia da controvérsia controlada não apenas enriquece o entendimento do conteúdo, mas também contribui para o desenvolvimento de competências que vão além da sala de aula, preparando os estudantes para lidarem com dilemas e decisões que envolvem ciência, tecnologia e sociedade de forma mais informada e responsável

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A controvérsia controlada é uma ferramenta pedagógica poderosa para a alfabetização científica e tecnológica. Ao estimular o debate e a reflexão crítica, essa metodologia permite que os alunos se engajem de forma ativa no processo de aprendizagem, desenvolvendo não apenas conhecimentos científicos, mas também habilidades essenciais para a cidadania. A proposta apresentada aqui, com foco nos biocombustíveis, é um exemplo de como essa técnica pode ser aplicada de forma prática e interdisciplinar no ensino de química.

REFERÊNCIAS

CHRISPINO, A. Proibição do fumo: Decisão pessoal ou social? Uma abordagem de ensino CTS para o tema tabagismo a partir da simulação de controvérsia controlada. 2005. Disponível em: <http://www.oei.es/salactsi/alvaro.pdf>.

DEWEY, J. **Experiência e educação**. Tradução de Renata Gaspar. 2. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.

FERREIRA, F. R. F.; VASCONCELOS, A. K. P.; OLIVEIRA, A. L. S. Alfabetização científica e tecnológica por meio da controvérsia controlada: um estudo sobre biocombustíveis no ensino de química. **ReBECCEM**, Cascavel, (PR), v. 8, n. 2, p. 379-398, ago. 2024.

SANTOS, W. L. P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**. Rio de Janeiro, v. 12 n.36, p. 109-131, 2007.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em química**: compromisso com a cidadania. Ijuí: UNIJUÍ, 1997.

SILVA, E. V. B. Alfabetização científica e tecnológica, uma dimensão esquecida na educação profissional. In: **Processos formativos na educação profissional e tecnológica**. 1 ed. Natal: IFRN, 2022.

Palavras-chave: CTS; Biocobustíveis; Controvérsia.