Relato de experiência: Educação, cultura e sociedade

# DETERMINAÇÃO DO TEOR DE ETANOL NA GASOLINA: AULA PRÁTICA COMO MEIO DE FORMAÇÃO SÓCIO-CIENTÍFICA DE ESTUDANTES NA EDUCAÇÃO BÁSICA

**Luis Eduardo Matos Reis**
Formado no curso de Licenciatura em Química pela Universidade Federal da Bahia (UFBA). Mestre em Ensino, Filosofia e História da Ciência também pela UFBA. Mestrando em Ensino de Astronomia pela Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS). Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano (IFBaiano) - Campus Serrinha.
luis.reis@ifbaiano.edu.br

**RESUMO**: Este relato de experiência apresenta os resultados de uma aula prática de Química realizado com estudantes da 1ª série do curso técnico integrado em Agroecologia e da 1ª série do curso técnico integrado em Alimentos do IF Baiano – *Campus* Serrinha. O objetivo desta atividade, cujo tema versou sobre os combustíveis fósseis na matriz energética brasileira, foi que os discentes determinassem o volume de etanol presente em amostras de gasolina comum de 16 postos de combustíveis e escrevessem um relatório discutindo como esse experimento se relaciona com aspectos sociais, econômicos, ambientais e científicos. Os resultados mostraram que o uso dessa experimentação engajou os estudantes e foi profícua no que tange os objetivos apontados, pois os escritos elaborados por eles apontaram a construção de uma argumentação que relacionou os conhecimentos abordados da atividade prática à temática da aula.
**Palavra-chave:** Experimentação, Matriz Energética, Gasolina, Interações Intermoleculares.

## INTRODUÇÃO

A importância da experimentação no ensino de Química é um tópico amplamente defendido na literatura (SILVA, 2017; GIORDAN, 1999). A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) aponta que atividades práticas podem ser um meio importante para a apropriação de técnicas e instrumentos de medição no enfrentamento de problemas da sociedade, descrito na habilidade EM13CNT301 da BNCC:

> Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica (BRASIL, 2018)

Bem como na interpretação de resultados experimentais, apontados, por exemplo, na habilidade EM13CNT205:

> Interpretar resultados e realizar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas noções de probabilidade e incerteza, reconhecendo os limites explicativos das ciências. (BRASIL, 2018)

Dentro dessa perspectiva, foi realizada uma prática experimental com as turmas da 1ª série dos cursos técnicos integrados em Agroecologia e em Alimentos do Instituto Federal Baiano (IF Baiano) – *Campus* Serrinha.

O objetivo da prática descrita neste relato de experiência foi de estimular a formação sócio-científica dos discentes através do debate sobre matriz energética brasileira e seus impactos na sociedade, além de explicar

quimicamente os fenômenos observados. Assim, utilizando como recorte desta temática a gasolina vendida em postos de combustíveis, realizamos a identificação do percentual de etanol em amostras de gasolina comum de postos de combustíveis da cidade de Serrinha/BA.

Dos derivados de petróleo, a gasolina é o segundo tipo de combustível mais consumido, perdendo apenas para o diesel. Sua importância é enorme para o setor de transportes e seu preço impacta diretamente a economia do país. O Plano Decenal de Expansão de Energia 2021 – 2031 (EPE, 2022) aponta que a gasolina representa 22,3% em 2021 do consumo percentual da matriz energética brasileira de derivados de petróleo.

Desde o início da década de 1990, tronou-se obrigatória a adição de etanol na gasolina comercializada. A Lei N°8.723, de 1993, estipulou a mistura de álcool anidro na gasolina. Esse percentual foi sendo alterado através de novos decretos. Desde março de 2015, o percentual obrigatório de etanol anidro combustível na gasolina comum é de 27,5%.

> § 1º O Poder Executivo poderá elevar o referido percentual até o limite de 27,5% (vinte e sete inteiros e cinco décimos por cento), desde que constatada sua viabilidade técnica, ou reduzi-lo a 18% (dezoito por cento). (Redação dada pela Lei nº 13.033, de 2014)
>
> § 2º Será admitida a variação de um ponto por cento, para mais ou para menos, na aferição dos percentuais de que trata este artigo. (BRASIL, 1993)

Assim, é obrigação dos postos de combustíveis vender gasolina com teor de etanol de 27,5%. Percentuais acima desse valor, dentro da variação de 1% permitida por lei, indica adulteração na gasolina.

Realizamos o experimento com o intuito de verificar se as amostras colhidas nos postos de combustíveis de Serrinha/BA atendiam à legislação vigente, tecendo um debate social, político e econômico sobre o tema.

## METODOLOGIA

Esta atividade foi desenvolvida no dia 02 de junho de 2022 (vide fotos ao final do resumo). Para a sua realização, as amostras foram coletadas previamente de 16 postos de combustíveis localizados em Serrinha/BA, e cada uma tinha cerca de 300 mL. Na época, a variação do valor do litro do combustível ficou na faixa de R$6,59 a R$7,53. Cada exemplar foi armazenado em recipientes adequados e identificado pelas siglas P1 a P16, para preservar a identidade dos estabelecimentos.

As turmas que fizeram a atividade, realizada em horários diferentes, foram divididas em 6 equipes, por questões logísticas do laboratório, totalizando 12 equipes nas duas turmas. Cada grupo realizou o teste de qualidade da gasolina de um posto de combustível diferente. Assim, a turma de Agroecologia testou as amostras P1 a P6 e a turma de Alimentos utilizou as amostras P7 a P12.

Uma semana antes do experimento, durante a aula, discutimos a matriz energética brasileira, a importância dos combustíveis fósseis para o país e quais os impactos relacionados à utilização dessa fonte de energia. Além desse debate, os estudantes receberam um roteiro contendo todas as orientações da atividade. Eles foram informados que

a prática seria avaliada através da elaboração de um relatório, cujas instruções de como escrever também estavam no roteiro.

Cada equipe realizou o seguinte procedimento: colocou 50 mL de gasolina comercial em uma proveta (fase orgânica inicial: gasolina + etanol), na qual foi adicionado 50 mL de solução aquosa de NaCl 10% (fase aquosa inicial - água). Agitou-se a mistura com cuidado e, após 10 minutos, anotou-se a variação de volume das fases. Como o etanol presente na gasolina se mistura melhor com água, devido à polaridade desta substância, a fase aquosa aumenta de volume (fase aquosa final: água + etanol), enquanto a porção da fase orgânica é reduzida, por conter agora apenas gasolina (fase orgânica final). A diferença de volume entre a fase orgânica inicial e a final é exatamente a quantidade de etanol presente na amostra. Assim, foi possível calcular o percentual de etanol presente nas 12 amostras utilizadas.

## RESULTADOS

Os resultados, analisados através dos relatórios elaborados por cada equipe, foram muito interessantes. Todas as equipes apontaram, em algum grau, as discussões realizadas em sala sobre os impactos do consumo de gasolina e outros combustíveis fósseis. Viu-se discussão relacionando o tema com a economia, a dependência do Brasil e do mundo dessa fonte de energia e o *lobby* das indústrias petrolíferas para a manutenção dessa dependência e retardamento da migração da matriz energética mundial para fontes renováveis. Também foram identificados relatos de como a queima dessas substâncias influenciam diretamente o aquecimento global, através das grandes emissões de gás carbônico – $CO_2$ – na atmosfera, criando alterações nos ciclos climáticos da Terra e como isso afeta a vida das pessoas, através de impactos na produção de alimentos (períodos de secas mais longos, chuvas fora de época) ou na questão da moradia, em que a população mais carente, principalmente em grandes cidades, sofre com alagamentos e deslizamentos de terra causados, em certo grau, por chuvas intensas que têm relação com essas mudanças no clima.

Acerca do resultado do experimento, a maioria das equipes identificou que nas amostras analisadas, o teor de etanol estava dentro do padrão exigido por lei. Os conceitos químicos trabalhados em sala – ligações químicas e interações intermoleculares – também foram bem aplicados para explicar o fenômeno de transferência do etanol da gasolina para a água. Quatro equipes (duas em cada turma), entretanto, apontaram percentuais de etanol em suas amostras acima do que é permitido por lei. Ao saberem desse resultado, as duas turmas alegaram que seria importante denunciar os postos de combustíveis das amostras ditas irregulares, demonstrando um senso crítico e de cidadania por parte dos estudantes. Como normalmente os discentes da 1ª série do Ensino Médio têm pouca ou nenhuma experiência com atividades laboratoriais, expliquei, então, que eu iria repetir o teste com todas as amostras coletadas e, caso constatasse a presença de amostras fora do padrão legal, a informação seria repassada para a gestão do *Campus*, objetivando notificar as autoridades competentes. Após refazer os testes, em que aproveitei para incluir as quatro amostras que não foram analisadas pelos estudantes (P13 a P16), não identifiquei nenhuma amostra irregular, concluindo que os problemas identificados nos resultados de algumas amostras foram causados pela inabilidade na

execução do experimento.

## CONSIDERAÇÕES

A prática de experimentação aqui apresentada foi uma experiência bastante exitosa. A realização de atividade em laboratório costuma engajar bastante os estudantes e traz uma dimensão do fazer científico para um plano mais concreto. Ademais, notou-se, através dos relatórios redigidos pelas equipes, que os discentes conseguiram criar relações entre a prática e os debates realizados em sala de aula. Nas discussões dos relatórios, pôde-se identificar argumentações que conectavam o consumo de combustíveis fósseis com impactos ambientais, questões econômicas e também sociais.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. **Lei nº 8.723**: Dispõe sobre a redução de emissão de poluentes por veículos automotores e dá outras providências, 1993. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8723.htm#:~:text=LEI%20N%C2%BA%208.723%2C%20DE%2028%20DE%20OUTUBRO%20DE%201993.&text=Disp%C3%B5e%20sobre%20a%20redu%C3%A7%C3%A3o%20de,automotores%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%AAncias. Acesso em: 07 abr. de 2022

BRASIL.. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018. Disponível em http://download.basenacionalcomum.mec.gov.br/. Acesso em 12 out. de 2022.

EPE [Empresa de Pesquisa Energética]. **Plano Decenal de Expansão De Energia 2021-2031**, 2022. Disponível em https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-607/topico-609/Relatorio_PDE2031_ConsultaPublica.pdf. Acesso em 07 abr. de 2022.

GIORDAN, M. O Papel da Experimentação no Ensino de Ciências. **Química Nova na Escola**, N° 10, 1999.

SILVA, E. D. **A Importância das Atividades Experimentais na Educação**. Monografia. Universidade Candido Mendes Avm – Faculdade Integrada. Rio De Janeiro, 2017.

**Figura 1**. Proveta contendo mistura de gasolina (fase superior, amarela) e água (fase inferior, incolor). Serrinha/BA, 2022.



Fonte: Imagem do autor, 2022

**Figura 2**. Estudante realizando mistura da amostra de gasolina com água. Serrinha/BA, 2022.



Fonte: Imagem do autor, 2022

**Figura 3**. Explicação de como separar as fases orgânica e aquosa com uso de funil de decantação. Serrinha/BA, 2022.



Fonte: Imagem do autor, 2022

**Figura 4**. Sistema gasolina/água após mistura e descanso. Nota-se claramente que o volume da fase aquosa (inferior) fica maior que o volume da fase orgânica (superior) pois o etanol foi transferido de uma fase para a outra. O volume das fases iniciais são os mesmos. Serrinha/BA, 2022.



Fonte: Imagem do autor, 2022