

TEOR ALCOÓLICO DA GASOLINA ADULTERADO: UMA PRÁTICA INVESTIGATIVA NO INSTITUTO FEDERAL CATARINENSE CAMPUS BRUSQUE

Paulo Ricardo Marques¹

RESUMO

Este relato de experiência utiliza de base os trabalhos realizados durante o Estágio Obrigatório e Supervisionado II do curso de Licenciatura Plena em Química do Instituto Federal Catarinense - Campus Brusque, onde foram ministradas aulas práticas e monitorias para o conteúdo de Forças Intermoleculares nas turmas de terceiro ano (A e B) do Curso Técnico em Química Integrado ao Ensino Médio, para a disciplina de Química Orgânica II. As atividades práticas tiveram caráter investigativo, onde os alunos tinham como objetivo descobrir entre três amostras de gasolina entregues, qual delas teve seu teor alcoólico adulterado, utilizando métodos de separação de fases líquidas, além de verificar se as outras amostras atendiam ao limite estabelecido pela Portaria do MAPA (75/2015) de no máximo 27% de etanol anidro presente na gasolina. O procedimento experimental envolveu a mistura de gasolina e água destilada, seguida de decantação em funil de separação. Durante a atividade, foi revisado o conteúdo das Forças Intermoleculares (Ligações de Hidrogênio, Dipolo-dipolo e Forças de Van der Waals), que estavam presentes na atividade prática e que influenciaram a separação das fases. A avaliação do entendimento dos alunos foi realizada utilizando de base as respostas dos discentes ao questionário entregue no final da aula experimental e na discussão dos resultados encontrados. As respostas do questionário evidenciaram que os discentes, em sua maioria, conseguiram compreender as interações envolvidas na separação das fases e descobriram qual amostra de gasolina foi previamente adulterada (percentual de etanol anidro acima de 27%). Os trabalhos realizados tiveram como finalidade não apenas ensinar técnicas laboratoriais, mas também aplicar os conceitos teóricos das forças intermoleculares e a análise quantitativa de compostos em amostras reais de combustíveis.

Palavras-chave: Estágio Obrigatório e Supervisionado, Forças Intermoleculares, Gasolina, Separação de fases.

INTRODUÇÃO

Segundo Silva e Schnetzler (2012), o “estágio supervisionado se constitui em espaço privilegiado de interface da formação teórica com a vivência profissional”. Essa etapa do estágio permite que os futuros educadores experimentem e reflitam sobre as práticas pedagógicas estudadas, bem como as práticas do ambiente real de sala de aula, ligando a teoria ao cotidiano escolar.

¹ Graduando do Curso de Licenciatura Plena em Química do Instituto Federal Catarinense Campus Brusque – SC, ppaulo.rmarques@gmail.com;



Neste contexto de espaço privilegiado de formação, denota-se a importância de se realizar trabalhos voltados ao ensino de Química, permitindo uma interface entre teoria, prática e uma experiência real de sala de aula. Portanto, a realização de projetos no ensino de Química se torna ainda mais relevante, pois promove uma abordagem ativa, estimulando o interesse dos alunos e facilitando a compreensão dos conceitos científicos.

O ensino por metodologias ativas, como a aprendizagem investigativa, é de suma importância, já que o ambiente escolar requer atividades que estimulem as habilidades cognitivas de seus estudantes (Cavalcante, 2008), ainda nesse tópico, a experimentação na aprendizagem investigativa se faz como principal utensílio do professor para aplicar conceitos teóricos aos alunos, Souza et. Al (2016), ainda, ressalta que:

Uma atividade de ensino investigativa deve partir de um problema, em seguida fornecer uma situação problema que possa interessar os alunos a participar da investigação, suscitando a busca de informações, a proposição de hipóteses sobre o fenômeno em estudo, o teste de tais hipóteses, e a discussão dos resultados para a elaboração de conclusões acerca do problema.

As atividades de experimentação realizadas pelos alunos, mesmo no contexto das metodologias ativas, necessitam de avaliações em conjunto com outra metodologia, a fim de que o aluno possa, a partir do experimento, buscar soluções a respeito dos fenômenos observados, de modo que a construção da avaliação dos discentes esteja condizente com as habilidades desenvolvidas durante o processo de ensino-aprendizagem. Neste tópico, adiciona-se que:

[...] o experimento, por si só não garante a aprendizagem, pois não é suficiente para modificar a forma de pensar dos alunos, o que exige acompanhamento constante do professor, que deve pesquisar quais são as explicações apresentadas pelos alunos para os resultados encontrados e propor se necessário, uma nova situação de desafio (BIZZO, 2002, p.75).

Esta pesquisa foi desenvolvida durante o Estágio Obrigatório e Supervisionado II do curso de Licenciatura Plena em Química do Instituto Federal Catarinense Campus Brusque, onde foi proposto um projeto de intervenção para as turmas de terceiro ano (A e B) do curso Técnico em Química Integrado ao Ensino Médio, da mesma instituição, realizado durante a



disciplina de Química Orgânica II, para o conteúdo de forças intermoleculares de forma aplicada em situações reais.

A adulteração de combustíveis é um problema significativo no Brasil e no mundo, com impactos diretos na economia, na saúde pública e no meio ambiente. O controle da qualidade dos combustíveis é responsabilidade de entidades como a ANP (Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis), que estabelece limites para a quantidade de etanol anidro na gasolina, a fim de evitar a adulteração e garantir a qualidade do produto final.

A atividade proposta era uma aula prática investigativa, onde os discentes se colocavam nos lugares de fiscais da ANP e tinham como objetivo identificar se o teor alcoólico de três amostras reais de gasolina de postos de combustíveis da região urbana de Brusque – SC estavam dentro dos parâmetros propostos pela legislação (até 27% de etanol anidro). Para a atividade prática, foram usadas vidrarias e reagentes comuns, com o propósito de ser uma aula de laboratório facilmente reproduzível em outras instituições de ensino.

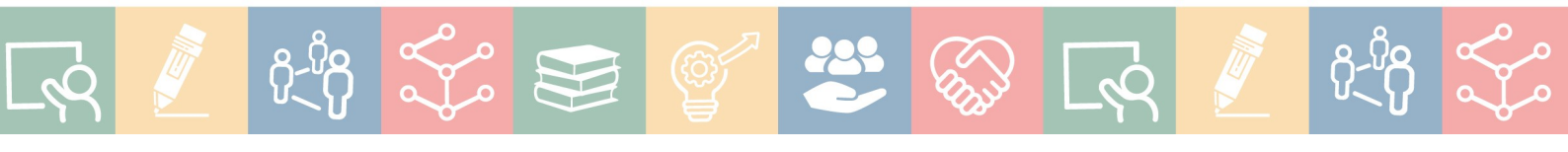
METODOLOGIA

Primeiramente, ao chegarem no laboratório, foi entregue aos alunos o roteiro experimental que exemplificava a legislação acerca do percentual de etanol anidro máximo que pode estar presente na gasolina. Após isso, ainda no roteiro experimental, era descrito um caso que o grupo de alunos do experimento teriam que “se colocar” como fiscais da ANP que foram chamados para auditar três postos de gasolina, a fim de verificar em três amostras de gasolina reais obtidas de postos de gasolina da área urbana de Brusque – SC, se estavam dentro dos parâmetros legais, podendo (ou não) “multar” o posto de combustível que tivesse sua gasolina adulterada.

Ressalta-se que a metodologia seguida durante o experimento foi dividida em etapas claras para que os alunos pudessem conduzir a atividade de forma eficiente e compreender cada fase do processo experimental, visando principalmente o entendimento do conteúdo teórico.

Ao final do caso, ainda era dito que o grupo de fiscais havia verificado na literatura que esse teste poderia ser realizado de maneira simples, com um método de separação de fases líquidas, e que se seguiam os passos abaixo para a resolução dos cálculos:

1º Passo: Descobrir o volume de Álcool.



2º Passo: Calcular o teor de Álcool presente na Gasolina (T%).

$$T\% = V(\text{álcool}) / V(\text{inicial gasolina}) \cdot 100\%$$

Anteriormente ao experimento, a amostra “A” foi propositalmente adulterada para um teor alcoólico de 32,0 %, porém as amostras de gasolina foram entregues aos alunos em frascos identificados de forma anônima (A, B, C). Nenhuma informação sobre o teor alcoólico foi fornecida aos alunos para garantir que a atividade fosse conduzida como uma investigação. Essa abordagem também visava estimular o pensamento crítico e a análise dos dados.

Durante o processo de decantação da mistura das fases (líquida e orgânica), foi realizada uma revisão acerca de Forças Intermoleculares (Ligações de Hidrogênio, Dipolo-dipolo e Forças de Van Der Waals), a fim de revisitar um conteúdo que os discentes já haviam visto anteriormente e que é de fundamental importância para a compreensão da disciplina de Química Orgânica II, agindo como base para conteúdos posteriores e mais complexos. Esta revisão tinha como objetivo auxiliar os discentes na resolução da prática e na resposta das questões orientadoras.

Ao final da prática, cada discente respondeu um formulário (Anexo A) com três perguntas referentes à atividade, que foram:

- 1 – Em termos de Forças Intermoleculares, explique por que o etanol foi retirado da gasolina.
- 2 – Esboce (Desenhe) a interação ocorrida entre o etanol e a água.
- 3 – Qual é a amostra de gasolina adulterada que seu grupo encontrou?

Após responderem o questionário, as respostas das questões foram discutidas com a turma, evidenciando as resoluções corretas e solucionando as dúvidas dos discentes.

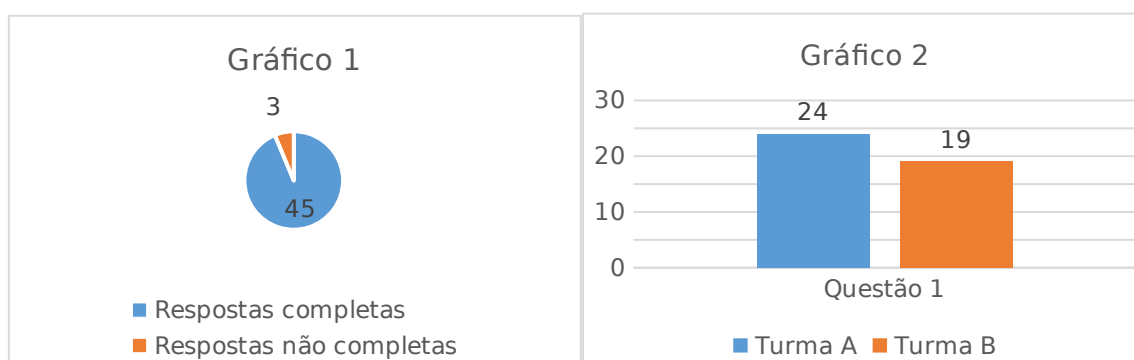
RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise das respostas do questionário revelou que um total de quarenta e oito estudantes das duas turmas do Curso Técnico em Química Integrado ao Ensino Médio do



Instituto Federal Catarinense Campus Brusque entregaram o questionário, sendo esses, vinte e quatro alunos da turma A e vinte e quatro da turma B. As respostas dos discentes evidenciaram que a maioria dos alunos (aproximadamente 94,0 %) conseguiram compreender as forças intermoleculares envolvidas na interação das moléculas do etanol com a água (Gráfico 1), representados pela quantia de respostas em ambas as turmas e quantitativo de respostas completas, por turma (Gráficos 1 e 2). Para confirmar o entendimento, foi verificado se nas respostas da questão tinham as informações referentes à diferença de polaridade, da diferença da força de ligação das forças intermoleculares e se compreendiam o por que do etanol ter sido separado da gasolina.

Gráficos 1 e 2 – Quantia de respostas da Questão 1 e quantitativo de acertos, por turma (A e B).

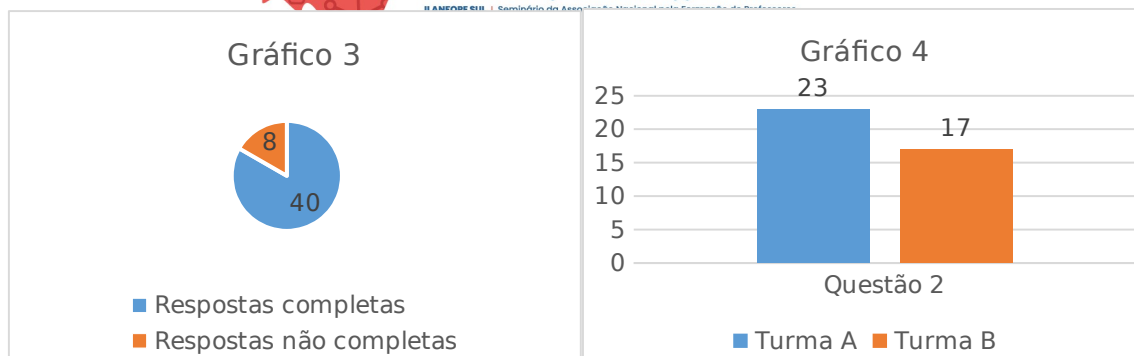


Fonte: Autoria própria (2025).

As respostas da Questão 2, onde era pedido aos alunos esboçarem a interação ocorrida entre o etanol e a água, expressaram que um total de quarenta alunos esboçaram corretamente a interação envolvida entre as partes polares dos reagentes envolvidos na atividade (Gráfico 3), os dados obtidos de cada turma estão evidenciados no gráfico abaixo (Gráfico 4). Foram consideradas respostas não-completas aquelas que não mostravam a interação dos polos e formação de ligações de hidrogênio.

Gráficos 3 e 4 – Quantia de respostas da Questão 2 e quantitativo de respostas completas, por turma (A e B).





Fonte: Autoria própria (2025).

Na última questão, os discentes tinham que responder qual das amostras de gasolina era adulterada, podendo então ‘multar’ o estabelecimento que fornecia uma gasolina fora dos limites estabelecidos pela portaria 75/2015 do MAPA. As respostas dos alunos das turmas A e B estão dispostas na tabela abaixo (Tabela 1).

Tabela 1 – Quantitativo encontrado de amostras adulteradas de gasolina, por turma (A e B).

Amostra	Turma A	Turma B
A	14	24
B	18	4
C	9	4

Fonte: Autoria própria (2025).

Os resultados obtidos pelos grupos que identificaram a amostra “A” como adulterada estão corretos, pois, a determinação experimental comprovava que essa amostra de gasolina tinha um teor alcoólico de 32,0 %, resultado este alcançado por um total de trinta e oito discentes (aproximadamente 79,0 % do total de alunos). Os resultados que evidenciaram as outras amostras (B e C) como adulteradas, chegaram a valores entre 28,0 % e 34,0 % de etanol anidro.

Após a entrega dos formulários, as respostas e os métodos foram discutidos com os discentes. Durante essa discussão, foi mencionado que, provavelmente, ocorreram erros na medição da volumetria dos reagentes ou na visualização do menisco, o que poderia ter alterado significativamente os valores obtidos. Isso comprovou a necessidade de realizar procedimentos laboratoriais em replicatas (duplicatas, triplicatas...). Além disso, o processo de decantação pode ter apresentado erros relacionados à separação incompleta das fases, especialmente quando há dificuldades em distinguir claramente os limites entre elas. A análise



das amostras, observadas em diferentes momentos ou por diferentes grupos de alunos, evidenciou que erros de manipulação e a falta de homogeneização das amostras poderiam ter influenciado na identificação de amostras adulteradas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa, realizada durante o Estágio Obrigatório e Supervisionado II no curso de Licenciatura Plena em Química do Instituto Federal Catarinense - Campus Brusque, teve como objetivo a aplicação de uma metodologia investigativa no laboratório, com foco no conteúdo de Forças Intermoleculares. A atividade proposta possibilitou aos alunos do Curso Técnico em Química Integrado ao Ensino Médio a experiência prática de análise de gasolina e a identificação de adulteração no teor alcoólico, seguindo os parâmetros estabelecidos pela Portaria do MAPA 75/2015.

Este trabalho reafirma a relevância da utilização de metodologias ativas, como a aprendizagem investigativa, no ensino de Química, pois permite que os alunos se envolvam de maneira ativa com o conteúdo, desenvolvendo habilidades de análise crítica e resolução de problemas. Além disso, a prática investigativa foi um importante instrumento para que os alunos não só compreendessem os fenômenos químicos, mas também se aproximassem da realidade de um profissional da área, como os fiscais da ANP.

Por fim, a experiência vivenciada durante o estágio proporcionou uma rica oportunidade de aprendizagem tanto para os alunos quanto para o estagiário, ao mesmo tempo em que apresentou uma metodologia simples, mas eficaz, que pode ser replicada em outras instituições. Os resultados obtidos demonstraram que os alunos compreenderam os conceitos teóricos e práticos envolvidos na atividade, como as interações intermoleculares entre o etanol e a água, e, em sua maioria, foram capazes de identificar corretamente a amostra de gasolina adulterada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Catarinense – Campus Brusque pela gratuidade e qualidade da Educação oferecida.

REFERÊNCIAS



BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR - EDUCAÇÃO É A BASE. Brasil. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>. Acesso em: 26 fev. 2025.

BIZZO, N. Ciências: fácil ou difícil. São Paulo: Ática, 2002. Acesso em: 26 fev. 2025.

CAVALCANTE, L. E. Competência, aprendizagem colaborativa e metodologias ativas no ensino superior. Revista de Biblioteconomia e Ciência da Informação, v. 4, n. 1, p. 57-65, 2018. Acesso em: 26 fev. 2025.

Determinação do teor de etanol presente na gasolina usando materiais alternativos e amostras de um posto de combustíveis de Confresa/MT. Maciel, A.G; Fernandes, G.S; Leão, M.F. 60º Congresso Brasileiro de Química. Disponível em: <https://www.abq.org.br/cbq>. Acesso em: 26 fev. 2025.

GASOLINA. Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Disponível em: <https://www.gov.br/anp/pt-br/assuntos/producao-de-derivados-de-petroleo-e-processamento-de-gas-natural/producao-de-derivados-de-petroleo-e-processamento-de-gas-natural/gasolina>. Acesso em: 26 fev. 2025.

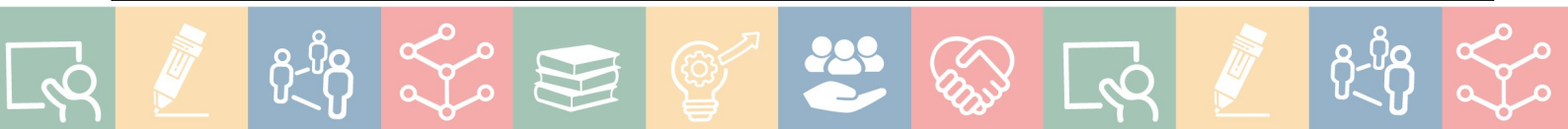
SILVA, R. M.; SCHNETZLER, R. P. Concepções e ações de formadores de professores de Química sobre o estágio supervisionado: propostas brasileiras e portuguesas. Química Nova, v. 31, n. 8, p. 2174-2183, 2008. Acesso em: 26 fev. 2025.

SOUZA, I. L. N., BERGE, F. S., A Experimentação Investigativa no Ensino de Química: Reflexões de Práticas Experimentais a Partir do Pibid. XI Congresso de Nacional de Educação, 2013. Acesso em: 26 fev. 2025.

TEOR DE ÁLCOOL NA GASOLINA. Disponível em: <https://seara.ufc.br/pt/sugestoes-para-feira-de-ciencias/sugestoes-de-quimica/teor-de-alcool-na-gasolina/>. Acesso em: 26 fev. 2025.

ANEXO A – Questionário entregue aos discentes.

Instituto Federal Catarinense - Campus Brusque Paulo Ricardo Marques, Lic. Química 6/2022.		Licenciatura Plena em Química Estágio Obrigatório e Supervisionado II	
NOME DO ALUNO E TURMA:			
1 - Em termo de Forças Intermoleculares, explique por que o etanol foi retirado da gasolina.			
2 - Esboce (Desenhe) a interação ocorrida entre o etanol e a água.			





IV ENLIC SUL

Encontro das Licenciaturas da Região Sul

IV PIBID SUL | IV Seminário do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência

II RP SUL | Seminário do Programa de Residência Pedagógica

II ANFOPE SUL | Seminário da Associação Nacional pela Formação de Professores

3 - Qual é a amostra de gasolina adulterada que seu grupo encontrou?

