



RELATO DE APLICAÇÃO DE INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA: USO DA METODOLOGIA DE APRENDIZADO BASEADO EM PROBLEMAS E DA QUÍMICA FORENSE COMO FERRAMENTA DE ENSINO-APRENDIZAGEM NO ENSINO MÉDIO TÉCNICO INTEGRADO DO IFCE - CAMPUS IGUATU

LUIS HENRIQUE SOUSA SILVA; MARIA EDUARDA DE SOUZA FREITAS

RESUMO

O relato descreve um projeto de intervenção pedagógica para o ensino de química em uma turma de terceiro ano do ensino médio técnico integrado em nutrição, utilizando a aprendizagem baseada em problemas (ABP) em um experimento prático centrado em um estudo de caso, realizado em grupos para estimular a resolução de problemas e o trabalho em equipe. A atividade prática consistiu na análise da adulteração de gasolina, onde os alunos, em grupos, aplicaram conhecimentos de hidrocarbonetos, álcoois, forças intermoleculares e polaridade para investigar a presença de etanol anidro acima do limite permitido em amostras de gasolina. O projeto incluiu uma introdução teórica sobre os compostos químicos presentes na gasolina, forças intermoleculares e separação líquido-líquido para extração do etanol. Os estudantes atuaram como “peritos” em um caso de adulteração e seguiram um roteiro laboratorial para realizar a extração e determinar o teor de etanol das amostras, comparando-as com os limites legais. Durante a atividade, foi observado maior engajamento dos alunos, que manifestaram curiosidade e participaram ativamente das discussões e práticas, apesar de eles considerarem a disciplina de química difícil e desafiadora. Como resultados, os grupos identificaram corretamente o teor de etanol em amostras padrão e adulteradas. A experiência mostrou-se enriquecedora e promoveu o desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas e articulação de conteúdos. Na conclusão, os autores ressaltam a importância de intervenções como essa para aumentar o interesse pela química, incentivando a continuidade da metodologia em outros contextos. Entretanto, mencionam desafios logísticos, como necessidade de materiais em quantidade adequada e condições laboratoriais, e recomendam adaptações para futuras aplicações que minimizem os incômodos causados por substâncias voláteis como a gasolina.

Palavras-chave: Ensino de química; aprendizagem baseada em problemas; química forense.

1 INTRODUÇÃO

Na concepção de Barrows (1986), a aprendizagem baseada em problemas (ABP) representa um método de aprendizagem que tem por base a utilização de problemas como ponto de partida para a aquisição e integração de novos conhecimentos. Em essência, promove uma aprendizagem centrada no aluno, sendo os professores meros facilitadores do processo de produção do conhecimento. Nesse processo, os problemas são um estímulo para a aprendizagem e para o desenvolvimento das habilidades de resolução.

O trabalho em equipe, como estratégia, adquire com Piaget consistência teórica que extrapola a visão do grupo como um elemento importante na socialização do indivíduo. O trabalho com os outros indivíduos é decisivo no desenvolvimento intelectual do ser humano. A interação social decorrente do trabalho em grupo, assim como o fato de os indivíduos atuarem nos grupos compartilhando ideias, informações, responsabilidades, decisões, é

imprescindível ao desenvolvimento operatório do ser humano (Andrade e Simões, 2018; Mizukami, 1986).

As intervenções pedagógicas são caracterizadas por ações que envolvem o planejamento e a implantação de interferências ou inovações com a finalidade de proporcionar avanços e melhorias nos processos de aprendizagem. (Biasi e Huder, 2023).

A intervenção relatada neste trabalho trata-se da realização de um experimento prático em laboratório para extração do etanol presente na gasolina vendida em postos de combustível aliado a um estudo de caso, para promover maior imersão dos alunos onde eles tinham de descobrir se a gasolina foi adulterada ou não através do experimento.

Segundo a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – ANP (2020), é obrigatória a adição de etanol anidro na gasolina vendida no Brasil, sendo o teor especificado em legislação do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, que é de 27% na gasolina comum, podendo variar em +/- 1% (Brasil, 2015).

A intervenção pedagógica escolhida tem suas atividades realizadas sempre em grupo para facilitar ainda mais a articulação dos conteúdos, como também é enriquecedor para os alunos o trabalho em grupo. Apenas no final, na realização de uma avaliação de aprendizagem individual, os grupos foram desfeitos.

Essa intervenção foi proposta para consolidar conteúdos de química orgânica sobre hidrocarbonetos, álcoois, forças intermoleculares e diferenças de polaridade, a intervenção acontece através do método ABP, utilizando a química forense para gerar um maior interesse dos alunos no conteúdo de química.

No caso desta intervenção pedagógica o aluno tem o papel de adquirir os conhecimentos também através do seu próprio desempenho e esforço, o professor apenas da os conhecimentos iniciais enquanto os alunos tem o papel de fazer desses conhecimentos uma ferramenta para se chegar ao conhecimento maior, o aluno busca o próprio aprendizado através da reflexão e da articulação entre os conhecimentos.

Neste trabalho será discutido como se deu todo o desenvolvimento dessa intervenção pedagógica ao longo de sua aplicação, relatando os principais avanços que puderam ser notados durante a aplicação e destacando as principais vantagens em se ter executado essa intervenção.

2 RELATO DE CASO/EXPERIÊNCIA

A aplicação da intervenção pedagógica ocorreu durante o semestre letivo 2024.2, no dia 12 do mês de setembro, com 27 alunos do ensino médio técnico integrado em nutrição que estão devidamente matriculados na disciplina de química no terceiro ano do ensino médio. A disciplina de química é constantemente descrita pelos alunos como complexa e de difícil aprendizado, sendo que essa disciplina exerce um papel fundamental para esses alunos, tanto na qualidade de suas formações no técnico em nutrição, já que esse envolve a necessidade constante de se trabalhar com alimentos e sua composição bioquímica, quanto por ser essencial para a compreensão geral de ciências da saúde e da natureza, que tanto impactam em nossas vidas.

Antes da intervenção, os dois autores (o principal é professor regular da turma, a coautora foi apresentada nesse momento para os demais alunos) apresentaram em linhas gerais como seria o projeto para estabelecer a princípio uma boa relação de confiança professor-aluno. A turma possuía um bom nível de engajamento nas aulas, apesar de considerarem a disciplina uma das mais difíceis quanto à compreensão de conceitos novos.

As atividades desenvolvidas consistiram na aula e na sequência da prática laboratorial que buscavam facilitar a fixação dos conteúdos através da associação desses na prática de laboratório. As atividades envolvidas na aplicação desse projeto foram:

1. Aula expositiva: Foram realizadas duas horas de aula em sala sobre os conteúdos

envolvidos, começando por hidrocarbonetos (uma revisão sobre alcanos, alcenos, alcinos e aromáticos), citando a composição de hidrocarbonetos diversos encontrados na gasolina, posteriormente revisamos os álcoois, aprofundando em características do etanol, presente na gasolina comercial. Houve, também, explicação do conteúdo forças intermoleculares, diferença de polaridade, apresentação da legislação brasileira sobre a presença de etanol na gasolina e de métodos de separação líquido-líquido.

2. Dissertação curta: após essa aula expositiva, foi solicitado que os alunos formassem grupos para que discutissem e propusessem, baseando-se nos conteúdos recém expostos, uma forma adequada para separar a gasolina e o etanol, incentivando a esses alunos fazerem conexões entre todos esses conteúdos apresentados e uma discussão de ideias. Os quatro grupos formados (de cinco a seis alunos) continuariam a atuar em equipes no restante da intervenção até a aplicação da atividade individual.

3. Apresentação de narrativa: Houve um breve intervalo e, na sequência, todos os alunos prosseguiram ao laboratório de química, onde foi apresentado um estudo de caso desenvolvido para a aplicação da metodologia de ABP, no qual se estabelecia uma investigação criminal envolvendo a qualidade das amostras de gasolina ali presentes (uma foi adquirida em posto de gasolina, obedecendo aos padrões da ANP, e outra era uma porção dessa gasolina, porém, adulterada pelos autores do trabalho por adição proposital de etanol anidro) e os grupos formados eram, agora, de peritos em treinamento para determinar corretamente o teor de etanol do combustível.

4. Apresentação de Roteiro e realização da prática: Foi apresentado aos grupos o roteiro de como deveria ser realizada a prática de extração líquido-líquido do etanol da gasolina pela adição de solução de NaCl saturada, onde todos os grupos analisaram, em sequência, a amostra de combustível normal e a adulterada, comparando os resultados observados e calculando o teor de etanol presente em cada amostra.

5. Avaliação individual pós-laboratório: Após encontrarem a resposta para o mistério acerca do estudo de caso (cada amostra representou um posto de gasolina diferente sendo investigado), os alunos retornaram à sala de aula para uma avaliação individual acerca de tudo que foi visto durante toda a intervenção, de modo a certificar que os conhecimentos foram adquiridos ou não.

Isso concluiu toda a intervenção, totalizando 4 horas de aula com um intervalo antes da realização do experimento.

3 DISCUSSÃO

No decorrer da aplicação da intervenção proposta, foi notável o interesse dos alunos surgindo durante as várias etapas da intervenção, por meio de participação ativa (realizando perguntas e respondendo às arguições esporádicas dos professores, tanto na revisão teórica quanto na aplicação da prática), sendo possível perceber uma participação maior que nas aulas cotidianas.

A curiosidade dos alunos em fazer constantes perguntas sobre assuntos relacionados ao cotidiano, envolvendo outros tipos de misturas e separações, reforçou ainda mais essa demonstração de interesse pela aula, sendo uma força motriz para a aprendizagem, o que são melhorias buscadas pelas intervenções pedagógicas (Biasi e Huder, 2023).

Um ponto importante a ser destacado que pode ser percebido é como os alunos se mostraram extremamente interessados em descobrir o método responsável pela separação de misturas no momento da realização da dissertação curta. Isso promoveu um bom momento de discussão entre eles, forçando a fazer uma conexão entre os diversos temas abordados anteriormente em aula. Foi observado, como resultado disto, uma boa articulação entre os as dissertações e a teoria por trás das propostas dos grupos para realização da separação da gasolina e do etanol durante a prática, pois todos sugeriram extração líquido-líquido

utilizando água.

No momento da realização da prática, todos os grupos conseguiram extrair com sucesso o etanol da gasolina, mostrando que a amostra em conformidade com as especificações (Brasil, 2015) possuía 27% de etanol anidro. Já a amostra adulterada, possuía 35% de etanol anidro presente, sendo apontada como um indício de ação criminosa por parte dos próprios alunos, com o objetivo de gerar mais lucro para o dono no posto de combustíveis suspeito de vender gasolina de má qualidade.

Importante ressaltar que, por limitações de infraestrutura, somente podemos dividir os alunos em quatro grupos devido ao número de vidrarias (provetas com tampa de vidro esmerilhado) disponíveis. Grupos menores significariam mais trabalho para acompanhamento de todos os experimentos sendo realizados, mas também significaria que mais alunos poderiam reproduzir o experimento, que é uma fonte de aprendizado importante para a química.

Apesar de todos os alunos alegarem ter gostado bastante da prática, alegando que conseguiram aprender mais do que em aulas comuns, houve dois alunos que acharam o cheiro de gasolina no laboratório muito forte ou nauseante, apesar das medidas de segurança (capela de exaustão para fazer as transferências de volumes de gasolina, o que nos levou a pensar que nas futuras práticas, também devemos levar em conta a presença de substâncias voláteis que possam gerar essa reação e a disponibilidade de máscaras de gases quando necessário.

4 CONCLUSÃO

Este relato reforça a importância de realizar intervenções pedagógicas na disciplina de química, trazendo diversificação para os alunos no ensino-aprendizagem. Essa estratégia não apenas despertou o interesse desses alunos por esses conteúdos selecionados em química, como também incentivou a participação desses alunos, despertou a curiosidade, permitiu os alunos solucionarem problemas, desafiou a capacidade de articulação entre conteúdos, e despertou o lúdico desses alunos através da ciência forense e do estudo de caso.

A continuidade dessa intervenção pedagógica em outras turmas de terceiro ano ou de outros anos letivos pode ser muito vantajosa, promovendo mais qualidade de fixação de conteúdos estudados, melhorias em trabalho em grupo, melhor desempenho na resolução de problemas e proporcionando a esses alunos uma experiência diferente e muito rica de aprendizado de química.

Como limitações, citamos que cada experimento necessita de materiais distintos, e é necessário adequar o tipo de experimento às condições que a instituição de ensino dispõe para realização da intervenção de forma adequada, levando em consideração todos os perigos possíveis de serem apresentados, como o cheiro pungente da gasolina que foi nauseante para alguns dos alunos que estavam no momento da prática.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS – ANP. **Gasolina**. Brasília, 09 nov. 2020. 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: 4 out. 2024.

ANDRADE, R. A. de; SIMÕES, A. S. de M. Drogas: uma proposta de metodologia da problematização no Ensino de Química. **Revista Thema**, Pelotas, v. 15, n. 1, p. 5–24, 2018. DOI: 10.15536/thema.15.2018.5-24.573. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/573>. Acesso em: 4 out. 2024.

BARROWS, H. S. A Taxonomy of Problem-Based Learning methods. **Medical Education**, v.20, p. 481-486, 1986.

BIASI, V.; HUDER, E. Intervenção pedagógica nas aulas de Química: utilização da experimentação para conectar teoria e prática. **Contraponto**, v. 4, n. 5, p. 1, 2023. Disponível em: <https://publicacoes.ifc.edu.br/index.php/contraponto/article/view/3072>. Acesso em: 04 out. 2024.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 75, de 5 de março de 2015. Dispõe sobre as especificações de qualidade da gasolina automotiva no Brasil. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 10 mar. 2015.

MIZUKAMI, M. da G. N. **Ensino: as abordagens do processo**. São Paulo: EPU, 1986.