

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Faculdade de Educação – FaE
Centro de Ensino de Ciências e Matemática de Minas Gerais -
CECIMIG Especialização em Educação em Ciências

Júlio Vilaça Morais

RELATO DE EXPERIÊNCIA ENVOLVENDO A INVESTIGAÇÃO DO TEOR
DE ETANOL NA GASOLINA COM ALUNOS DE ENSINO MÉDIO EM TEMPO
INTEGRAL

Belo Horizonte

2023

Júlio Vilaça Morais

**RELATO DE EXPERIÊNCIA ENVOLVENDO A INVESTIGAÇÃO DO TEOR
DE ETANOL NA GASOLINA COM ALUNOS DE ENSINO MÉDIO EM TEMPO
INTEGRAL**

Trabalho de conclusão de curso de especialização apresentado à Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Educação em Ciências.

Orientador(a): Stefannie de Sá
Ibraim

Coorientador(a): Gabriella Leone
Fernandes Veloso

Belo Horizonte

2023

M827r
TCC

Morais, Júlio Vilaça, 1977-

Relato de experiência envolvendo a investigação do teor de etanol na gasolina com alunos de ensino médio em tempo integral [manuscrito] / Júlio Vilaça Moraes. -- Belo Horizonte, 2023.

17 f. : enc, il., color.

Monografia -- (Especialização) - Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação.

Trabalho de conclusão de curso de especialização apresentado à Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Educação em Ciências.

Orientadora: Stefannie de Sá Ibraim.

Coorientadora: Gabriella Leone Fernandes Veloso.

Bibliografia: f. 14-15.

Anexos: f. 16-17.

1. Educação. 2. Química -- Estudo e ensino (Ensino médio). 3. Ciências Ensino médio -- Estudo e ensino. 4. Combustíveis -- Adulteração e inspeção -- Estudo e ensino (Ensino médio). 5. Combustíveis fósseis -- Estudo e ensino (Ensino médio). 6. Petróleo -- Refinação -- Estudo e ensino (Ensino médio). 7. Educação integral.

I. Título. II. Ibraim, Stefannie de Sá, 1990-. III. Veloso, Gabriella Leone Fernandes. IV. Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação.

CDD- 540.7

Catálogo da fonte: Biblioteca da FaE/UFMG (Setor de referência)

Bibliotecário: Ivanir Fernandes Leandro CRB: MG-002576/O



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Faculdade de Educação
Centro de Ensino de Ciências e Matemática de Minas Gerais - CECIMIG
COLEGIADO DO CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM
CIÊNCIAS - CECI

FOLHA DE APROVAÇÃO

TÍTULO: RELATO DE EXPERIÊNCIA ENVOLVENDO A INVESTIGAÇÃO DO
TEOR DE ETANOL NA GASOLINA COM ALUNOS DE ENSINO MÉDIO EM
TEMPO INTEGRAL.

Nome do Aluno: Júlio Vilaça Moraes.

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências - CECI, como requisito para obtenção do grau de Especialista em Educação em Ciências.

Aprovada em 25 de março de 2023, pela banca constituída pelo

membros: Prof^a. Stefannie de Sá Ibraim - Orientadora / UFMG

Prof. Demétrio Abreu Sena Costa - Leitor Crítico / UFMG

Belo Horizonte, 25 de março de 2023.

Prof^a. Dr^a. Nilma Soares da Silva
Coordenadora do Programa de Pós-Graduação CECI / FAE / UFMG



Documento assinado eletronicamente por **Nilma Soares da Silva, Coordenador(a) de curso de pós-graduação**, em 27/04/2023, às 11:35, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

RESUMO

O presente trabalho retrata um relato de experiência de uma sequência de aulas envolvendo uma atividade investigativa sobre o teor de etanol na gasolina. A mesma foi desenvolvida com alunos do 1º Ano do Ensino Médio em tempo integral de uma escola pública estadual. O principal objetivo é descrever a experiência envolvendo uma atividade investigativa que visa a aprendizagem dos alunos a respeito do processo de separação da gasolina do petróleo, a origem e os principais componentes do petróleo, a justificativa de adição de etanol a gasolina, analisar o teor de etanol na gasolina e discutir os impactos causados pela adulteração de combustíveis. A sequência foi desenvolvida em cinco aulas, com exibição de uma reportagem sobre adulteração de combustíveis, aula prática para determinar o teor de etanol na gasolina, aplicação e correção de um questionário e discussão sobre os impactos causados pela adulteração dos combustíveis. Durante as atividades houve envolvimento dos alunos, visto que estes fizeram perguntas, formularam respostas para a problemática levantada, sugeriram que aulas com esta metodologia deveriam ser mais frequentes e também disseram que desconheciam outros impactos a respeito da adulteração de combustíveis, a não ser o mau funcionamento dos veículos. A principal dificuldade encontrada pelos alunos foi justificada pela defasagem de conteúdos prévios e por terem vivenciado dois anos de ensino remoto.

Palavras-chave: prática investigativa; ensino de química; experimentação; adulteração de combustíveis; relato de experiência.

ABSTRACT

The present work describes an experience report involving an investigation activity of ethanol volume in gasoline. The same experience was developed with students in the first year of full-time high school at a public institution. The main objective was to measure the ethanol volume in gasoline, to present the process which separates gasoline from petroleum to the students, the origin and the main compounds of petroleum, the justification for adding ethanol to gasoline, to analyze the ethanol volume in gasoline and discuss the impacts caused by adulteration of fuel. The project was applied in five classes, with the exhibition of a news report about fuel adulteration, a practical (laboratory) class to determine the ethanol volume in gasoline, a questionnaire and its correction and discussion about the impacts caused by fuel adulteration. During the execution, the students became committed, they asked questions, gave answers to raised problems, they suggested that classes with this approach should be more frequent, and they also said they were unfamiliar with other impacts related to fuel adulteration, apart from automobile malfunction. The main difficulty found by the students is explained by the lack of previous knowledge about the topic and by the two years of distant learning. Key words: Investigation practice, chemistry teaching, ethanol volume, adulteration.

Keywords: investigative practice; chemistry teaching; experimentation; adulteration of fuels; experience report.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
2 REFERENCIAL TEÓRICO	9
3 METODOLOGIA	11
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	12
5 CONCLUSÃO	16
REFERÊNCIAS	19
ANEXOS	21

1 INTRODUÇÃO

As práticas experimentais no Ensino de Química contribuem para a construção e compreensão de conceitos, podendo visar diferentes objetivos, tais como: demonstrar um fenômeno, formular e testar hipóteses, e coletar dados. Sendo assim, atividades experimentais em que há um roteiro a ser seguido como “receita de bolo”, pouco contribuem para o desenvolvimento do raciocínio crítico do estudante e ao questionamento das problemáticas propostas.

O aprendizado de Química pelos alunos de Ensino Médio implica, entre outros aspectos, na compreensão das transformações químicas que ocorrem no mundo físico de forma abrangente e integrada, de modo que eles possam julgar com fundamentos as informações advindas da tradição cultural, da mídia e da própria escola e tomar decisões autonomamente, enquanto indivíduos e cidadãos (BRASIL, 2002).

Tendo em vista a importância das práticas investigativas no Ensino de Ciências e a divulgação frequente na mídia da adulteração de combustíveis, o tema torna-se relevante para discussão em aulas de Química.

Neste trabalho, relatamos o desenvolvimento de uma atividade investigativa com alunos do Ensino Médio em tempo Integral de uma escola pública estadual, que tinha como objetivo analisar uma amostra de combustível, com a finalidade de investigar o teor de etanol na gasolina, e discutir aspectos presentes no cotidiano dos alunos como a adulteração de combustíveis.

JUSTIFICATIVA

Atividades experimentais no Ensino da Química e de outras áreas das Ciências da Natureza facilitam a compreensão dos estudantes em relação ao conteúdo trabalhado quando possibilita que o aluno participe ativamente da construção do conhecimento.

Há oito anos realizo esta atividade investigativa com meus alunos do 3º Ano do Ensino Médio da Escola Pública Estadual e percebo que durante a realização da prática os estudantes interagem, fazendo perguntas, propondo soluções de acordo com seus conhecimentos prévios e se envolvendo com a situação problema

proposta.

Atualmente, o tema adulteração de combustíveis está cada vez mais recorrente na mídia. Os automóveis são ajustados para usar um padrão de combustível, se este não se adequa a padronização o carro passa a ter comprometimento no seu funcionamento. Devido a relevância do tema torna-se necessário a abordagem da adulteração de combustíveis no Ensino da Química.

OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é relatar a experiência do desenvolvimento de uma atividade investigativa com alunos do 1º Ano do Ensino Médio em Tempo Integral de uma escola pública estadual. A partir do tema envolvido na sequência de aulas tínhamos como objetivo apresentar aos alunos o processo de separação da gasolina do petróleo, a origem e os principais componentes do petróleo, a justificativa de adição de etanol a gasolina, analisar o teor de etanol na gasolina e discutir a relação entre a ciência-tecnologia (análise dos combustíveis e seu uso nos automóveis) e o social (relação da sociedade com os meios de transportes, práticas adotadas na adulteração, as razões para se ter álcool na gasolina).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Diferentes literaturas discutem exemplos de metodologias que possam melhorar o processo de ensino-aprendizagem e torná-lo mais significativo e prazeroso para os alunos. Para Silva e colaboradores (2018, p. 3), “o ensino por investigação é uma ótima estratégia, pela qual o docente pode diferenciar suas aulas, proporcionando subsídios para o estudante construir seu próprio conhecimento”.

Para Santos e colaboradores (2018), durante o aprendizado dos conteúdos de Química surgem diversos conceitos que dificultam o processo de aprendizagem por parte dos alunos, sendo necessário trabalhar com uma metodologia que supere esse problema e motive os alunos a construir seu conhecimento. O Ensino de Química na abordagem investigativa pode contribuir para a resolução desta problemática.

De acordo com Castro e Pérez (1996), alguns pontos devem ser considerados pelos professores para o enriquecimento das práticas investigativas: apresentar situações-problemas abertas a um nível adequado, favorecer a reflexão dos estudantes sobre a importância e a possibilidade de propor soluções, potencializar análises qualitativas e significativas, demonstrar que a elaboração de hipóteses é o ponto central da investigação científica, permitir que os estudantes elaborem e planejem as atividades experimentais, expor a necessidade de análise dos resultados, trabalhar coletivamente e a integração dos conhecimentos.

Segundo Bassoli (2014, p.583):

é importante distinguir o “ensino por investigação” das “atividades práticas investigativas”. O primeiro é uma perspectiva de ensino baseada na problematização, elaboração de hipóteses e teste de hipóteses, seja por meio da pesquisa, seja por meio da experimentação, podendo, portanto, envolver ou não atividades experimentais. As atividades práticas investigativas situam-se no contexto do ensino por investigação, compartilhando os mesmos objetivos.

Para Vecchia (2013), o ensino investigativo é realmente aplicado quando as aulas de laboratório são conduzidas de forma contrária às aulas tradicionais, isto é, que o professor considere a importância de apresentar aos alunos situações-problema adequadas, contribuindo para a construção do conhecimento, levando em consideração a necessidade de envolvimento dos alunos com o

problema e a contextualização do mesmo.

De acordo com o PCNEM (2002, p.36),

a experimentação na escola média tem função pedagógica, diferentemente da experiência conduzida pelo cientista. A experimentação formal em laboratórios didáticos, por si só, não soluciona o problema de ensino-aprendizagem em Química. As atividades experimentais podem ser realizadas na sala de aula, por demonstração, em visitas e por outras modalidades. Qualquer que seja a atividade a ser desenvolvida, deve-se ter clara a necessidade de períodos pré e pós atividade, visando à construção dos conceitos. Dessa forma, não se desvinculam “teoria” e “laboratório” .

Wartha e Lemos (2016) afirmam que uma prática investigativa deve estar intimamente entrelaçada com situações problemas que possam mobilizar os alunos a participarem ativamente da investigação, buscando informações, elaborando e discutindo modelos que explicam o que está sendo retratado para a construção de conclusões acerca do problema, levando em consideração os conhecimentos prévios dos mesmos.

Souza e colaboradores (2013, p. 13) afirmam que “uma aula experimental deve engajar os estudantes não apenas em um trabalho prático, manual, mas principalmente intelectual, o aluno deve, antes de tudo, manipular ideias (problemas, dados, teorias, hipóteses, argumentos”. Isto é, as atividades investigativas definem os estudantes como protagonistas, exigindo a participação dos alunos ativamente durante a sua execução, envolvendo-os na discussão de ideias, elaboração e testagem das hipóteses que explicam os fenômenos observados.

Boneti (2014) vê que os estudantes ao problematizar conteúdos, formular hipóteses, recolher dados, analisá-los para obtenção de resultados nas investigações, os mesmos sentem-se motivados, instigados em sua curiosidade e desejosos de experimentar e confrontar resultados, alcançando desta maneira mudanças conceituais e comportamentais para melhoria de sua vivência no cotidiano.

Conforme o PCNEM (2002), a partir do aprendizado de Química, os estudantes compreendem os acontecimentos no mundo físico de forma abrangente e integrada e, assim, podem tomar decisões enquanto indivíduos e cidadãos, levando em consideração as informações advindas da sociedade, da mídia e também da escola.

3 METODOLOGIA

A sequência de aulas envolvendo uma atividade experimental de caráter investigativo foi realizada em uma Escola Pública Estadual em Belo Horizonte, com alunos do 1º ano do ensino médio em tempo integral, totalizando 23 alunos com idade de 15 anos em média. A escola possui uma sala que foi adaptada para uso como laboratório contendo mesas de madeira que servem de bancadas, há poucas vidrarias e reagentes neste local.

O tema da aula - Teor de etanol na gasolina - foi introduzido a partir de uma reportagem intitulada de : “ANP faz operação em postos de combustíveis de Minas Gerais para verificar preços abusivos¹”. A escolha desta reportagem foi para introduzir o tema e levar o estudante a compreender que o conteúdo ensinado em sala pode ser utilizado para investigar a presença constante de adulteração de combustíveis noticiadas nos meios de comunicação.

Com o intuito de situar o leitor ao relato de experiência apresentamos uma breve descrição das aulas desenvolvidas em sala.

As atividades didáticas foram realizadas em 5 aulas durante 5 semanas. Na primeira semana (21/10/2022), foi apresentado a situação-problema: o teor de etanol na gasolina, a reportagem sobre adulteração de combustíveis e os questionamentos para nortear a investigação. Na segunda semana (28/10/2022), foi realizado o experimento de forma demonstrativa seguindo o roteiro experimental (Anexo 1). Na terceira semana (04/11/2022), os alunos responderam ao questionário com base no experimento observado e pesquisas realizadas em livros e internet. Na quarta semana (11/11/2022), os resultados foram discutidos e o roteiro experimental foi corrigido. Por fim, na quinta semana (18/11/2022), foram realizadas discussões e as conclusões sobre as atividade experimental foram formuladas.

As informações para a elaboração do relato foram coletadas através de gravações de áudios e dos questionários com perguntas referente ao tema abordado que foram respondidos pelos alunos.

¹ Disponível em: <<https://g1.globo.com/mg/minas-gerais/noticia/2022/03/15/anp-faz-operacao-para-fiscalizar-compra-e-venda-de-combustiveis-em-postos-de-minas-gerais.ghtml>>. Acesso em: 07/10/2022.

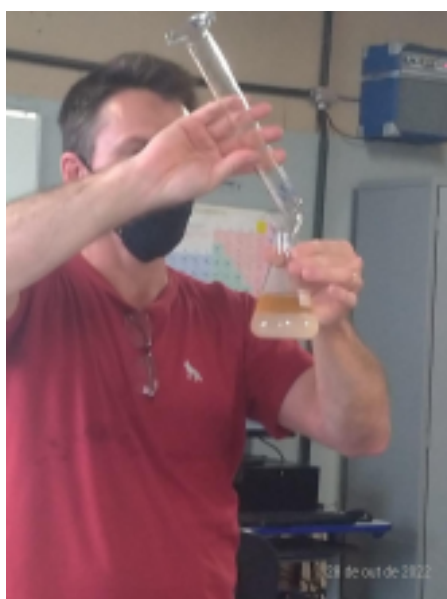
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na primeira aula, os alunos assistiram uma reportagem sobre adulteração de combustíveis. Após a exibição da reportagem propus aos alunos uma roda de conversa para identificar seus conhecimentos prévios sobre o assunto. Ao final da aula, pedi a eles que realizassem uma pesquisa investigativa para buscar respostas sobre o motivo de se adulterar os combustíveis.

Na segunda aula, perguntei aos alunos sobre a origem e os componentes do petróleo, como realizar a separação da gasolina, a justificativa de adicionar etanol à gasolina. Além disso, realizei uma atividade experimental com o objetivo de mensurar o teor de etanol na gasolina.

O experimento foi realizado usando três provetas sendo uma de 100 mL e duas de 50 mL. Uma amostra de 50,0 mL foi medida em uma proveta de 50 mL e na outra proveta de 50 mL foi medido 50,0 mL de solução de NaCl 10% m/v. As duas provetas de 50 mL, contendo a amostra de gasolina e a solução salina, foram transferidas para a proveta de 100 mL.

Figura 4.1 - Foto do professor durante a atividade experimental demonstrando o método de separação de misturas.



Na terceira aula, no início, entreguei a cada aluno um questionário (Anexo A) com doze perguntas relacionadas à atividade prática, à reportagem assistida e os debates realizados nas primeiras aulas.

Na questão um, escrevi no quadro as respostas dos dados experimentais, porém houve alunos que copiaram errado a unidade de medida e até mesmo os valores, demonstrando falta de atenção. A questão dois pedia ao aluno para descrever o que observou, a maioria disse que houve uma divisão entre gasolina e etanol. Percebi que eles se atentaram ao que estavam vendo e descreveram o observado, nesse momento, eles não mobilizaram conceitos químicos, como mistura heterogêneas e homogêneas. Na questão três, a maior parte dos alunos mencionou a densidade, sem fazer associação com a polaridade das moléculas. Na questão quatro grande parte dos alunos associou as impurezas ao aumento do volume de gasolina, de forma que não estabeleceram relação com a solução salina. Na questão cinco, alguns estudantes até mencionaram polaridade, mas não souberam responder corretamente, mesmo o conteúdo sendo trabalhado em aulas anteriores.

Na questão seis, que dependia dos dados coletados em laboratório, notei que os alunos não souberam fazer cálculos básicos (tabuada e regra de três). Na questão sete, praticamente todos os estudantes responderam que o etanol é adicionado à gasolina para “render mais”, sem apresentar uma razão para isso.

Na questão oito foi solicitado uma descrição de como o etanol era obtido, mas a maioria disse somente que vem da cana de açúcar. Embora esta questão pudesse ser pesquisada em livros e sites, eles não fizeram isso, demonstrando estarem confortáveis com suas ideias iniciais.

Na questão nove, semelhante à questão anterior, não houve resposta que demonstrasse o engajamento na busca por conhecimento. Infelizmente muitos alunos acham que a gasolina vem do posto de combustível e não fazem ideia de como ela foi obtida e nem faz associação ao petróleo. Sendo assim, após identificar o desconhecimento dos alunos em relação a procedência da gasolina, expliquei durante a correção do questionário a origem da gasolina.

A questão dez buscava fazer o aluno refletir sobre a vantagem e desvantagem do etanol, a maioria soube fazer associação com a vantagem de poluir menos, embora não tenham mencionado o meio ambiente. Em relação a desvantagem, a maioria disse que rende menos, embora não associaram a energia liberada por litro de combustível.

A questão dez também perguntava sobre a vantagem do uso da gasolina e a maioria respondeu que tem mais energia e logo rende, mas não souberam explicar.

Em relação a desvantagem, a maioria disse que tem uma “combustão mais lenta”, o que não corresponde ao que acontece quimicamente.

Na questão onze, a maioria não soube responder quais eram as interações intermoleculares entre as substâncias envolvidas no experimento. Na questão doze, a maioria relatou o fato da gasolina ser pouco miscível em água por causa da densidade, mas esqueceram de mencionar a polaridade das moléculas, assunto que foi discutido em sala de aula.

No final da aula da terceira semana, recolhi os questionários para realizar uma análise dos conhecimentos obtidos após aulas expositivas anteriores a atividade investigativa, a exibição da reportagem, a realização da roda de conversa e do experimento demonstrativo, a partir das respostas dos alunos percebi que muitos apresentaram dificuldades em alguns conceitos de química e em cálculos matemáticos; devido às circunstâncias, houve a necessidade de uma intervenção para melhoria da compreensão dos conceitos, por isso resolvi realizar a correção das questões com os alunos.

Na quarta semana, devolvi o questionário e iniciei a discussão e correção. Observei que os alunos estavam mais preocupados em saber o valor obtido na atividade que o conhecimento em si. Então, para tornar a aula mais produtiva, disse aos alunos que o questionário deveria ser corrigido e entregue novamente ao final da aula e a nota seria revista. Desta maneira, houve um maior interesse por parte dos alunos em refazer a atividade com as respostas corretas.

Durante a quarta aula, percebi que muitos alunos modificaram suas respostas, de algo simplista buscando formular respostas mais elaboradas, alguns conceitos que antes estavam mal compreendidos ficaram mais claros, houve uma evolução dos conhecimentos desde a roda de conversa e das respostas do questionário para as respostas ao final desta aula.

Na quinta semana, retomei com os alunos a discussão dos impactos da adulteração de combustíveis no meio ambiente, no funcionamento dos automóveis e no meio social e econômico, como a sonegação fiscal.

Os alunos disseram que desconheciam outros impactos relacionados à adulteração de combustíveis, a não ser o mau funcionamento dos veículos automotores e perguntei o que eles acharam da sequência didática em relação ao

tema, os alunos responderam que eles deveriam ter mais aulas neste modelo, mas não justificaram o porquê.

Ao final das cinco semanas de realização do projeto observei que os alunos compreenderam melhor os conceitos de densidade, separação de misturas, misturas homogêneas e heterogêneas, polaridade das moléculas, origem do petróleo e o processo de extração da gasolina pelo método de separação de misturas. Os alunos foram capazes de compreender como os conhecimentos teóricos podem ser aplicados na prática e o papel do estudante como agente transformador do meio em que está inserido.

5 CONCLUSÃO

A abordagem investigativa é muito importante para engajar os estudantes em um contexto envolvendo teoria e prática, principalmente relacionado a um tema relevante e presente no nosso cotidiano, a adulteração de combustíveis. Os alunos responderam positivamente quando perceberam como os conceitos da teoria podem ser aplicados em uma investigação.

Segundo o PCNEM (2002, p.38),

Nunca se deve perder de vista que o ensino de Química visa a contribuir para a formação da cidadania e, dessa forma, deve permitir o desenvolvimento de conhecimentos e valores que possam servir de instrumentos mediadores da interação do indivíduo com o mundo. Consegue-se isso mais efetivamente ao se contextualizar o aprendizado, o que pode ser feito com exemplos mais gerais, universais, ou com exemplos de relevância mais local, regional.

Com a reformulação do Ensino Médio, as disciplinas de Ciências da Natureza, perderam significativamente carga horária, impactando diretamente no desenvolvimento dos conteúdos e conceitos básicos de Ciências; no 1º Ano do Novo Ensino Médio, a disciplina de Química possui apenas uma aula semanal.

Na turma em que foi desenvolvida a atividade investigativa, a carga horária semanal de Química é de apenas uma aula, o que prejudicou de certa forma o andamento do projeto, devido ao intervalo grande entre uma aula para outra.

Outra questão que deve ser levada em consideração, é a defasagem de conteúdos prévios em todas as áreas de conhecimento e os alunos terem vivenciado dois anos de ensino remoto.

Estas defasagens se justificam por muitos alunos não conseguirem relacionar que a água apresenta polaridade diferente da gasolina, acreditarem que o etanol é adicionado a gasolina para que a mesma renda, revelando assim, por exemplo, a defasagem de conceitos básicos da Química, como solubilidade, polaridade das moléculas e densidade.

Devido a falta de conhecimento a respeito da procedência da gasolina, muitos alunos não fizeram associações com o fato de que ela é obtida da destilação fracionada do petróleo em refinarias e distribuída para os postos de combustíveis.

Em relação às dificuldades em cálculos matemáticos, por causa da defasagem de conhecimentos matemáticos trabalhados no Ensino Fundamental, a

maior parte dos alunos não conseguiram responder o valor do teor de etanol na gasolina analisada e se a gasolina estava adulterada ou não.

Infelizmente, os alunos estão habituados a receberem respostas prontas, sem ter que formular ou procurá-las, assim mesmo que o professor instigue os alunos dizendo a eles que no ambiente escolar na construção do conhecimento, que em um primeiro momento não existe certo ou errado, e sim a busca de respostas considerando o conhecimento do cotidiano e os conhecimentos prévios até o presente momento, os alunos parecem não se sentirem confortáveis em participar do processo de construção do conhecimento.

Após a realização do experimento e correção do questionário, observei que os alunos compreenderam melhor os conceitos de densidade, separação de misturas e polaridade das moléculas.

A respeito da análise de adulteração de combustíveis realizada pela Agência Nacional de Petróleo, os alunos aprenderam que é direito do consumidor, exigir que a análise de combustível seja feita no posto no momento do abastecimento do veículo.

No final da atividade experimental, os alunos foram capazes de compreender como os conhecimentos teóricos podem ser aplicados na prática e a importância dos aprendizados em Química no seu cotidiano, contexto social e o papel do estudante como agente transformador do meio em que está inserido.

Mesmo com todos os problemas e dificuldades, os alunos aprovaram a metodologia de ensino utilizada durante e após o experimento e disseram que deveriam ter mais aulas desta forma, pois conseguiram aprender de forma mais agradável.

Como relatado anteriormente, há alguns anos esta prática é desenvolvida, mas com alunos do 3º Ano do Ensino Médio Regular. Desta vez, a atividade foi adaptada e desenvolvida com alunos do 1º Ano do Ensino Médio em tempo integral, estes se mostraram mais interessados e curiosos acerca do experimento e foi estabelecido entre professor e alunos um diálogo, com perguntas e respostas advindas dos dois lados, contribuindo para a construção de ideias acerca do tema.

A atividade investigativa desenvolvida contribuiu para a construção do conhecimento, consolidação de alguns conceitos, estimulou a participação dos

alunos, levando-os a serem agentes ativos no processo de ensino e aprendizagem.

REFERÊNCIAS

BASSOLI, Fernanda. Atividades práticas e o ensino-aprendizagem de ciência(s): mitos, tendências e distorções. **Ciência educ.**, Bauru , v. 20, n. 03, p. 579-593, set. 2014 . Disponível em:

<http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132014000300005&lng=pt&nrm=iso> . Acesso em 04 mar. 2023.

BONETI, P. A metodologia investigativa como ferramenta para propor experimentos científicos.In: PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação. **Os Desafios da Escola Pública Paranaense na Perspectiva do Professor PDE: Produção Didático-pedagógica, 2014**. Curitiba: SEED/PR., 2016. V.2. (Cadernos PDE). Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_unespar-paranavai_cien_artigo_percio_boneti.pdf>. Acesso em: 3 mar. 2023.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias**. MEC, 2002. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/BasesLegais.pdf>>. Acesso em: 4 mar. 2023.

Gil Pérez, D.; Valdés Castro, Pablo. «La orientación de las prácticas de laboratorio como investigación: un ejemplo ilustrativo». **Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas**, 1996, Vol. 14, n.º 2, pp. 155-163. Disponível em: <<https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21444>>. Acesso em: 1 mar. 2023.

SANTOS, Reinan De Sousa et al.. Atividades experimentais investigativas: concepções e práticas assumidas por professores de química da cidade de são raimundo nonato-pi. **Anais V CONEDU...** Campina Grande: Realize Editora, 2018. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/46527>>. Acesso em: 06 mar. 2023.

SILVA, M. de D. de. et al. Atividade investigativa: um caminho para construção do conhecimento. **Anais V Congresso Internacional das Licenciaturas**, Paraíba, 2018. Disponível em: <<https://cointer-pdvl.com.br/wp-content/uploads/2019/01/ATIVIDADE-INVESTIGATIVA-UM-CAMINHO-PARA-CONSTRU%C3%87%C3%83O-DO-CONHECIMENTO-1.pdf>>. Acesso em: 05 mar. 2023.

SOUZA, F.L. de.et al. **Atividades experimentais investigativas no ensino de química**. 1 ed. São Paulo: Cetec Capacitações, 2013. 90 p. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4919613/mod_resource/content/1/GEPEQ_atividades%20experimentais%20investigativas.pdf>. Acesso em: 06 mar. 2023.

VECCHIA, S.D. **Determinação do teor de álcool na gasolina por meio da abordagem investigativa**. 2013. 28f. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências) - Diretoria de Pesquisa e Pós-graduação, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2013. Disponível em: <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/22004/2/MD_ENSCIE_III_2012_74.pdf> . Acesso em: 5 mar. 2023

WARTHA, E. J.; LEMOS, M. M. Abordagens investigativas no ensino de Química: limites e possibilidades. **Amazônia | Revista de Educação em Ciências e Matemática**, Belém, v.12,n. 24, p.05-13, jan-jul 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/3172>. Acesso em: 3 mar. 2023

ANEXO A - Questionário da aula prática: Investigação do teor de etanol na gasolina

Aluno(a): _____ Turma: _____

1. Considerando o álcool como a única substância adicionada à gasolina, explique o que ocorreu na diferença dos volumes, quando se misturou gasolina com a solução NaCl 10%*m/v*.

$V_i(\text{gasolina} + \text{álcool}) = V_i(\text{sol. salina}) =$

$V_f(\text{fase aquosa}) = V_f(\text{"gasolina pura"}) =$ 2. Descrevam o que observaram no procedimento e expliquem o que ocorreu?

3. Por que após a mistura a gasolina ficou acima da solução

salina? 4. Por que o volume de gasolina diminuiu após a mistura?

5. Por que o uso da solução salina?

6. A proporção de álcool anidro nessa mistura (27%) é determinada pelo Conselho Interministerial do Açúcar e do Álcool (CIMA). Com base nos dados obtidos, calcule a porcentagem de álcool existente na gasolina analisada e diga se a gasolina se encontra dentro ou fora dos padrões estabelecidos por lei.

7. Por que o álcool é adicionado à gasolina?

8. Descreva sucintamente como o álcool é obtido.

9. Descreva sucintamente como a gasolina é obtida.

10. Cite as vantagens e desvantagens do uso de:

a) Álcool

b) Gasolina

11. Que interações moleculares ocorrem entre moléculas de:

a) Água

b) Etanol

c) Gasolina “pura”

d) Água e etanol

e) gasolina e etanol

12. Sugira uma explicação para o fato de a gasolina ser pouco miscível em água.