

## ANÁLISE DO TEOR DE ÁLCOOL PRESENTE NA GASOLINA: UMA ABORDAGEM INVESTIGATIVA PARA O ENSINO DE QUÍMICA.

Anderson Florêncio da Silva<sup>1</sup>; Paloma Lourenço Silveira de Araújo<sup>2</sup>; Ana Paula Freitas da Silva<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pernambuco – Campus Acadêmico do Agreste ([anderson.florencio@hotmail.com.br](mailto:anderson.florencio@hotmail.com.br)).

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pernambuco – Campus Acadêmico Agreste, ([palomalsaraujo@hotmail.com](mailto:palomalsaraujo@hotmail.com)).

<sup>4</sup>Universidade Federal de Pernambuco – Campus Acadêmico Agreste, ([apfslima@gmail.com](mailto:apfslima@gmail.com)).

### INTRODUÇÃO

No Brasil o aumento crescente de automotores, vem provocando um aumento significativo no consumo de combustíveis, principalmente a gasolina. Em 2018, houve um aumento pronunciado no preço da gasolina, sendo o consumidor o mais afetado neste processo, uma vez que diversos produtos têm seu custo associado ao preço dos combustíveis. Diante dessa realidade e de com base em diversas denúncias de fraude dos combustíveis, a população passou a questionar a qualidade da gasolina vendida nos postos de combustíveis.

Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustível, o percentual obrigatório de etanol anidro no combustível é de 27% para gasolina comum e 25% para gasolina premium, sendo a margem de erro admitida nos testes de 1%, para mais ou para menos. (ANP, 2017)

De acordo com Nascimento (2008), existe no mercado quatro tipos de gasolina, a saber: a *comum*, *aditivada*, *premium* e *podium*. Sendo a comum a mais simples, pois, não possui nenhum tipo de aditivo ou corante, tendo coloração levemente amarelada, enquanto a gasolina aditivada possui as mesmas características da comum, porém, são apresenta aditivos multifuncionais do tipo detergente e dispersante que promovem uma limpeza no sistema de circulação da gasolina, como também, um corante que a deixa com uma coloração esverdeada para que assim possa ser diferenciada da gasolina comum.

A gasolina é considerada adulterada quando não está dentro das especificações legais estabelecidas pela ANP. Segundo Takeshita (2006) o combustível adulterado faz o carro perder desempenho e consumir mais, além disso, pode causar corrosão de válvulas e câmara de combustão, derretimento de mangueiras, danos à bomba de combustível, entre outros estragos. Além destes prejuízos, a gasolina adulterada afeta o meio ambiente, através da emissão de compostos poluentes decorrentes da combustão.

Segundo BRASIL é possível verificar se a gasolina está adulterada através do “teste da proveta”, que permite identificar o teor de etanol anidro combustível (EAC) na gasolina. Este teste é um experimento simples e de baixo custo, que pode ser realizado em salas de aula do ensino médio, a partir de uma abordagem investigativa. Segundo POZO (1998) no ensino por investigação, os discentes são colocados em situação de realizar pequenas pesquisas, que combinam simultaneamente conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais.

As atividades experimentais investigativas partem de uma situação problema, de interesse do aluno, a fim de que este se motive e veja necessidade em aprender o conteúdo a ser desenvolvido. Este problema, no entanto, não deve ser de difícil resolução, de modo que o estudante desista de investigá-lo. (SUART, 2014, p.74)

Neste contexto, verifica-se que os conteúdos propostos não devem ser muito complexos, para que o aluno possa ser motivado, mantendo o interesse pelo tema trabalhado. Sendo o professor o guia desse processo:

[...] no qual incentiva os alunos a participar, indica ou fornece informações necessárias, questiona os encaminhamentos dados pelos estudantes na busca de soluções para o problema, auxilia-os na elaboração de procedimentos e na análise dos dados. (SOUZA et al., 2013, p.14).

Provar a importância de utilizar experimentos no ensino de química vai além do fato que a mesma é uma ciência experimental, que desperta nos alunos curiosidade e que possibilita através da prática, alcançar os resultados esperados ou não. O aprimoramento no manuseio de vidrarias, equipamentos e do pensar científico, permite trabalhar com dados, problemas, teorias, entre outros, pois o aluno pode articular estes conhecimentos favorecendo a reflexão sobre os fenômenos, de modo criativo favorecendo assim o desenvolvimento da situação-problema (SOUZA et al., 2013).

Carvalho et al. (1995, p 62.) entendem que: “é preciso que sejam realizadas diferentes atividades, que devem estar acompanhadas de situações problematizadoras, questionadoras e de diálogo, envolvendo a relação de problemas e levando à introdução de conceitos para que os alunos possam construir seu conhecimento.”

Baseado neste contexto, trabalho foi desenvolvido a fim de questionar a qualidade da gasolina um combustível utilizado no cotidiano dos alunos. Para WARTHA (2013) o cotidiano nas aulas de química é necessário para esclarecer fenômenos do dia a dia; bem como fundamentar um determinado conceito. O cotidiano deve ser apresentado aos discentes através de problematizações que façam os estudantes refletirem sobre todo o contexto, através de discussões sociais, históricos, econômicas e outras.

O objetivo deste trabalho foi utilizar o ensino experimental de química por investigação, com alunos do 2º ano do Ensino Médio de uma escola da cidade de Belém de Maria, Pernambuco, para através da problemática: *os postos de Belém de Maria – PE estão fornecendo gasolina adulterada aos seus consumidores?* Trabalhar conteúdos de química.

## **METODOLOGIA**

O trabalho foi aplicado em dois encontros (50 min cada) com 30 alunos do 2º ano do Ensino Médio de uma escola em Belém de Maria/ Pernambuco. A turma foi dividida em 3 grupos. Como foi utilizada a abordagem investigativa, os alunos receberam um texto de MARTINS (2018) que abordava o tema combustível adulterado e o prejuízo causado por este. Inicialmente os alunos foram incentivados a discutir, através da situação-problema: os postos de Belém de Maria – PE fornecem gasolina adulterada aos seus consumidores? Você já analisou?

O texto foi lido e debatido em sala, onde foram abordados os conteúdos de misturas, densidade, polaridade, solubilidade, a partir do teste da proveta, utilizado para identificar a quantidade de álcool na gasolina, a partir dos parâmetros previstos pela ANP.

A análise da gasolina, foi realizada no pátio da escola, em virtude de a mesma não possuir laboratório de química. Para análise da gasolina foi utilizado o procedimento descrito na Cartilha do Posto Revendedor de Combustíveis. Cada grupo recebeu um roteiro experimental e uma amostra de gasolina do tipo C oriunda dos dois postos de combustíveis da cidade de Belém de Maria/PE.

Primeiramente cada grupo adicionou 50 mL de combustível em uma proveta de 100 mL, em seguida foi adicionado quantidade necessária de solução aquosa de cloreto de sódio (NaCl) a 10% até completar o volume de 100 mL. A mistura foi agitada mediante inversões sucessivas da proveta, evitando agitação enérgica e em seguida foi deixada em repouso por 10 minutos. Passado este período, realizou-se a leitura do volume da fase aquosa. Este procedimento foi realizado com amostras dos postos A e B.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente a turma efetuou a leitura de um texto sobre gasolina adulterada, os prejuízos causados por esta e a quantidade do teor de álcool permitido pela legislação. A partir desta leitura foi utilizada uma situação-problema, que foi qual a qualidade dos combustíveis da cidade de Belém de Maria? Os alunos argumentaram sobre várias situações que seus parentes já tinham passado e discutiram sobre a qualidade do combustível da cidade.

Uma dessas argumentações foi exatamente onde o texto retratava que o carro através da gasolina adulterada poderia engasgar, tendo também perda do desempenho. O aluno A frisou que aconteceu entre uma viagem de família e que em seguida seu pai reclamou da qualidade do combustível.

Posteriormente, foi discutido como seria possível analisar se a gasolina dos 2 postos de combustíveis da cidade de Belém de Maria estavam dentro da Legislação? Os alunos também comentaram que no texto havia uma forma simples de verificar a qualidade da gasolina, por meio do teste da proveta onde utilizava a solução de NaCl a 10%.

Finalizada as discussões, foi realizada a leitura do roteiro experimental para que os alunos ficassem cientes de como realizar o experimento e para que eles tivessem os devidos cuidados com os materiais e reagentes. Após a mistura e agitação das soluções, enquanto esperavam os 10 minutos do repouso, foram discutidos conceitos químicos como polaridade e densidade mediante as fases observadas na proveta, também se abordou solubilidade, forças de atração, mistura homogêneas e heterogênea, além de se questionar por que foi utilizada a solução de NaCl.

Finalizada a parte experimental, foi realizada a análise dos valores encontrados nas amostras analisadas através da comparação com os parâmetros estabelecidos pela Agência Nacional de Petróleo.

Os valores do teor de álcool encontrado pelos grupos foi, grupo 1 do posto A de 26,5% e do posto B 27%, grupo 2 do posto A de 27,5% e do posto B 26,5%, grupo 3 posto A de 27% e do posto B 26,5. Vale destacar que os valores foram aferidos pelos alunos podendo haver uma pequena variação, sendo a margem de erro admitida nos testes de 1%, para mais ou para menos. Os resultados das análises demonstraram que nenhuma das amostras analisadas estava adulterada, pois nenhuma delas ultrapassou o valor previsto pela ANP que é de 28%, sendo por isso considerado como isento de fraude o combustível da cidade de Belém de Maria/PE. A partir destes resultados foi possível discutir os possíveis problemas causados por gasolina adulterada.

Estes resultados nos mostrou que é possível utilizar a abordagem investigativa por meio do estudo de uma situação-problema e que os alunos conseguiram compreender e assimilar conceitos químicos envolvidos no experimento. Percebeu-se também que os próprios alunos chegaram à conclusão de que a gasolina não era adulterada, pois eles não apenas seguiram um roteiro com resultados preestabelecidos, verificaram que através de um experimento simples e rápido foi possível constatar a qualidade da gasolina correlacionando todas as discussões químicas com o seu cotidiano.

## CONCLUSÃO

Atividades experimentais através de uma abordagem investigativa contribuem de modo significativo para a construção de conceitos químicos, além de tornar os alunos mais interessados e dinâmicos durante as aulas; uma vez que, os mesmos foram instigados a solucionar problemas que estão ligados ao seu cotidiano. Também podemos destacar que este processo de ensino favoreceu a formação de um aluno mais crítico, visto que a partir de um problema que foi abordado através de uma dificuldade que estava acontecendo na cidade, pode-

se perceber que os alunos começaram a se questionar não só pelo problema proposto, mas também para as consequências que estariam associados caso o combustível estivesse adulterado.

## **BIBLIOGRAFIA**

ANP. **Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis**. Percentual Obrigatório de Etanol Anidro Combustível. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/perguntas/247-consumidor-faq/consumidor-combustiveis-faq/3755-consumidor-combustiveis-faq>> Acesso em 24 ago. 2018.

CARVALHO, A. M. P. et al. **El papel de las actividades en la construcción del conocimiento em clase**. Investigación em la Escuela, (25), p.60-70, 1995.

MARTINS, J. **Combustível adulterado e o prejuízo**. Veículo abastecido com combustível contaminado pode apresentar irregularidades no seu funcionamento, Belo Horizonte, junho 2018. Disponível em: <[https://diariodepernambuco.vrum.com.br/app/noticia/noticias/2018/06/02interna\\_noticias,52198/combustivel-adulterado-e-o-prejuizo.shtml](https://diariodepernambuco.vrum.com.br/app/noticia/noticias/2018/06/02interna_noticias,52198/combustivel-adulterado-e-o-prejuizo.shtml)> Acesso em 24 de ago. 2018.

NASCIMENTO, E. C. L. **Um Fotômetro Microcontrolado Led-Nir, Portátil e de Baixo Custo para Análise Screening de Gasolina Tipo C**. Tese de doutorado. Universidade Federal da Paraíba-UFPB: João Pessoa, 2008.

POZO, J.I. **A solução de problemas**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

BRASIL. **Cartilha do Posto Revendedor de Combustível**. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/publicacoes/cartilhas-e-guias/3873-cartilha-do-posto-revendedor-de-combustiveis>> Acesso em 24 ago. 2018.

SOUZA, F. L. et al. **Atividades experimentais no ensino de química**. São Paulo: Centro Paula Souza – Setec/MEC, 2013, 90p. ISBN 978-85-99697-27-6.

SUART, R. C. A experimentação no ensino de Química: conhecimentos e caminhos. In: SANTANA, E.; SILVA, E. (Org.). **Tópicos em Ensino de Química**. São Carlos: Pedro & João Editores, 2014. p. 63-88.

TAKESHITA, E. V. **Adulteração de gasolina por adição de solventes: Análise físicoquímica**. 2006. 113 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

WARTHA, E. J. et al. Cotidiano e Contextualização no Ensino de Química. **Revista Química Nova na Escola**. Vol. 35, Nº 2, p.84-91, maio 2013. Disponível em: <[http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc35\\_2/](http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc35_2/)> Acesso em 24 ago. 2018.