

ANÁLISE DAS PROPRIEDADES DA GASOLINA E DA VARIAÇÃO DA DENSIDADE COM A ADIÇÃO DE ETANOL

Jailton Daniel de Sousa Silva ¹
Alexia Gabrielly Paulino Oliveira ²
Danielly Vieira de Lucena ³
Clarice Oliveira da Rocha ⁴

RESUMO

Este trabalho discute sobre a variação da densidade na gasolina automotiva comum tipo C com relação ao teor de álcool etílico anidro combustível (AEAC), visando comprovar se essa variação confirma ou não adulteração nesse combustível fóssil. A prática de adulterar a gasolina com o AEAC, é utilizada visando aumentar o lucro do estabelecimento, já que o etanol é mais barato que o derivado do petróleo. As principais consequências são nas propriedades dos combustíveis e no desempenho no motor do veículo. Com isso, tem-se como objetivo verificar se a gasolina vendida nos postos de serviço segue os parâmetros estabelecidos pela ANP. O experimento foi realizado através do método do densímetro de vidro. Foram feitas coletas de amostras de gasolina entre os meses de abril e maio de 2019. Ao todo foram feitas nove coletas: quatro em postos da cidade de Campina Grande; duas na cidade de Queimadas; duas na cidade de Boqueirão; uma na cidade de Lagoa Seca e uma na cidade de Lagoa de Roça. Os resultados das análises mostram um aumento na massa específica das gasolinas analisadas de, em média, $0,001 \text{ g/cm}^3$ quando se aumentou o teor de etanol em 1%, o que constata a não adulteração das gasolinas analisadas, pois só se confirma a adulteração quando essa variação é de $\pm 0,003 \text{ g/cm}^3$. Pode-se concluir que, a densidade pode ser um parâmetro para a identificação da adulteração do teor de AEAC em amostras de gasolina automotivas.

Palavras-chave: Combustível, Densidade, Adulteração.

INTRODUÇÃO

A adulteração de combustíveis, em especial da gasolina, é uma prática bastante preocupante desde a abertura de mercado do setor de combustíveis, sendo agravado pela liberação da importação de solventes, tornando os custos destes bastante inferiores ao custo da gasolina, além de outros motivos como: a alta solubilidade dos solventes na gasolina, o que dificulta a detecção por simples inspeção visual e a alta incidência de impostos sobre a

¹ Graduando do Curso Técnico em Petróleo e Gás do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – IFPB-CG, jailtondaniel13@gmail.com

² Graduanda do Curso Técnico em Petróleo e Gás do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – IFPB-CG, gabyoliveira1345@gmail.com

³ Professora orientadora: Doutora, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – IFPB-CG, danielly.lucena@ifpb.edu.br

⁴ Professora orientadora: Doutora, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – IFPB-CG, clariceoliveirarocha@gmail.com

gasolina, levando a uma pequena margem de lucro sobre a venda do produto (PRUDENTE, 2010).

O uso de gasolina adulterada traz incontáveis problemas, sejam eles em curto prazo, como os danos aos veículos (desregularem do motor, aumento do consumo, aumento da corrosão das partes metálicas em contato com o combustível e a deterioração de tubos e mangueiras de borracha), sejam em longo prazo, afetando o meio ambiente (com a liberação de óxidos de nitrogênio e óxidos de enxofre, além de monóxido de carbono, molécula tal que é altamente asfíxiante) (TAKESHITA, 2006).

Os combustíveis, quando distribuídos devem ter sua qualidade assegurada, porém, alguns visam aumentar o lucro, adulterando-os. Para que os veículos não sejam danificados há a necessidade de monitorar se a qualidade do combustível está sendo mantida (PRUDENTE, 2010). Assim, este estudo tem como objetivo coletar e analisar amostras de gasolina proveniente de distintos postos de serviço da cidade de Campina Grande - PB e de outras cidades circunvizinhas e avaliar a alteração da densidade deste combustível com o aumento da porcentagem de etanol anidro dissolvido nele, que originalmente é de 27% de acordo com a norma ABNT NBR 13993 de 2002, adulterando-se para 28%, 29% e por fim 30%. O experimento foi realizado através do método do densímetro de vidro de acordo com a norma ABNT NBR 5992 de 2008.

METODOLOGIA

Todo o processo experimental integrante desse artigo foi realizado no Laboratório de Processamento Primário de Fluidos e Análises Minerais – LABFLUIDOS – do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - IFPB – *Campus* Campina Grande. As amostras de gasolina analisadas, durante o período de abril e maio de 2019, foram coletadas em nove postos de serviços, nas cidades de: Campina Grande-PB, Queimadas-PB, Boqueirão-PB, Lagoa Seca-PB e Lagoa de Roça-PB, os parâmetros avaliados foram os seguintes:

- Aspectos e Cor Visual:

Os testes de aspecto e cor visual para a gasolina foram feitos de acordo com a norma ABNT NBR 14954 (2011).

- Densidade Para Derivados de Petróleo:

A determinação da densidade para a gasolina foi feita de acordo com a norma ABNT NBR 5992 (2008), com densímetro de vidro.

- Teor de Álcool Etílico Anidro na Gasolina:

A determinação do teor de álcool etílico na gasolina foi realizada de acordo com a norma ABNT NBR 13993 (2002).

O experimento se baseou na adulteração proposital da gasolina através da adição controlada de Etanol Anidro Combustível além do estipulado nessa norma, que é de 27% (v/v). Desse modo, foram obtidos resultados de densidade de uma mesma amostra com teores de etanol anidro combustível de 28%, 29% e 30%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A legislação não especifica um mínimo ou máximo para a massa específica da gasolina C, vendida nos postos de serviço, embora, segundo Takeshita (2006) um valor entre 0,7200 e 0,7800 g/cm³ seja uma média considerável para estudos e análises.

Nota-se um aumento gradativo no valor da massa específica da gasolina com a adição de etanol à sua composição devido ao fato do etanol ser mais denso do que a própria gasolina.

As amostras de gasolina foram codificadas com letras do alfabeto (A, B, C, D, E, F, G, H e I) e listadas em uma tabela para a sua melhor identificação.

Todas as nove amostras apresentaram um aspecto límpido e sem qualquer tipo de impurezas em suspensão. Com relação à cor: Todas apresentaram cor amarelada e uniforme. Dessa forma, infere-se que os resultados de Aspecto e Cor Visual das amostras analisadas, estão dentro das especificações da norma ABNT NBR 14954 (2011).

Tomando como base o intervalo mais comum para a massa específica da gasolina, estabelecido por Takeshita (2006), observou-se que todas as amostras estão próximas aos valores supracitados, o que evidencia sua conformidade. Vale ressaltar que todas as medições de massa específica foram corrigidas para a temperatura padrão de 20°C, para que se evite qualquer ambiguidade ou erro de interpretação dos dados.

A adição de etanol às amostras foi feita de maneira constante, sempre aumentando sua concentração em 1%. Esse processo foi repetido por três vezes para cada amostra, tomando-se uma com teor de etanol anidro equivalente a 27% e gradativamente aumentando esse valor até chegar aos 30%.

Segundo Garg *et al.* (2015), se a variação entre a densidade observada com a adição de 1% etanol e a densidade de referência (citada acima) estiver até 0,0030 g/cm³; então a densidade do produto pode ser considerada correta. Se a diferença for superior a 0,0030 g/cm³; então, indica possibilidade de adulteração. Assim, como o maior desvio da densidade de referência foi de 0,0020 g/cm³, observado nas amostras E e F, portanto considera-se que todas as amostras estão em conformidade com a legislação vigente.

A amostra I foi a única que apresentou um desvio no teor de álcool observado nas outras amostras, porém, a mesma está dentro da tolerância de $\pm 1\%$ especificada pela ANP e pela norma ABNT NBR 13993, apresentando um teor inicial de 28%, não obstante a mesma apresentou padrão de variação semelhante às outras amostras (por volta de 0,001 g/cm³).

Graficamente, a variação da massa específica das amostras de gasolina com o aumento gradativo do teor alcoólico se assemelha a uma função crescente de primeiro grau, com os valores da massa específica aumentando proporcionalmente ao aumento da porcentagem de etanol. Em média, inicialmente as amostras possuíam massa específica equivalente a 0,7405 g/cm³ e um teor alcoólico de 27%. Ao final do experimento, com 30% de etanol em sua composição, as amostras apresentaram valores de massa específica equidistantes a 0,7440 g/cm³.

Com isso, pode-se inferir que a variação do teor de etanol nas amostras analisadas estão dentro das especificações de Garg *et al.* (2015) e, conseqüentemente, na margem determinada por Takeshita (2006). Assim, embora não haja uma determinação legal para a densidade da gasolina comum, pode-se considerar que as amostras não estão adulteradas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados obtidos na análise das amostras coletadas, é possível afirmar que 100% das amostras de gasolina coletadas e analisadas nas cinco cidades apresentam conformidade em relação às normas brasileiras para a faixa de massa específica e teor de AEAC, além de apresentar conformidade quanto ao aspecto visual. Também, evidencia-se que análise da massa específica da gasolina através do método do densímetro de vidro, é capaz de apontar possíveis adulterações nas gasolinas vendidas nos postos de serviço, mostrando-se como sendo um campo promissor, para estudos futuros nessa linha de pesquisa, devido a sua eficiência, eficácia e simplicidade.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13993**: Álcool Etílico Combustível - Determinação do Teor de Gasolina. Rio de Janeiro, 2002. 2 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14954**: Combustível destilado – Determinação da aparência. Rio de Janeiro, 2011. 8 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5992**: Álcool Etílico e suas Misturas com Água - Determinação da Massa Específica e do Teor Alcoólico - Método do Densímetro de Vidro. 2 ed. Rio de Janeiro, 2008. 9 p.

GARG, N.; MOHAN, S.; PAL, A.; MISHRA, R. S. Fuel Adulteration, Problem and Mitigation Strategies; A Review. International Conference of Advance Research and Innovation (ICARI), 2015.

PRUDENTE, Carlos Henrique. **Estudo da Qualidade da Gasolina em Postos de Abastecimento da Cidade de Cândido Mota**. 2010. 36 f. Monografia (Graduação em Química) - Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis. Assis-SP. 2010.

TAKESHITA, Elaine Vosniak. **Adulteração de Gasolina por Adição de Solventes: Análise dos Parâmetros Físico-Químicos**. 2006. 113 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis-SC. 2006.