

ANÁLISE DE PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DA GASOLINA E ÓLEO DIESEL COMERCIALIZADOS EM AREIA BRANCA/RN, CONFORME ESPECIFICAÇÕES DA ANP

João Luiz Porfírio da Silva¹, Ana Catarina Fernandes Coriolano², Jardel Dantas da Cunha³, Antonio Sousa de Araujo⁴, Regina Celia de Oliveira Brasil Delgado⁵

¹Universidade Federal Rural do Semi-Árido, jl_porfirio@hotmail.com

²Universidade Potiguar – Laureate International Universities, catarina.coriolano@unp.br

³Universidade Federal Rural do Semi-Árido – Centro de Engenharias, jardeldantas@ufersa.edu.br

⁴Universidade Federal do Rio Grande do Norte – Instituto de Química, araujo.ufrn@gmail.com

⁵Universidade Federal Rural do Semi-Árido – Centro de Engenharias, regina.brasil@ufersa.edu.br

Resumo

Os combustíveis de origem fóssil são considerados como propulsores no avanço da sociedade, e atualmente são alvos de constantes discussões tanto no que tange as suas características de qualidade, quanto valores de venda. A gasolina e o óleo diesel são os principais combustíveis automotivos utilizados no Brasil, com isso o controle de qualidade de ambos se faz necessário, visando impedir práticas de adulteração que acarretem prejuízo ao consumidor final e aumento nas emissões de poluentes. No Brasil, a ANP é responsável por especificar a qualidade dos combustíveis, que é verificada através de um conjunto de normas da ABNT e ASTM, em concordância com a legislação vigente. Este trabalho teve como objetivo principal analisar propriedades físico-químicas da gasolina tipo C e do óleo diesel tipo B comercializado em Areia Branca/RN. As amostras foram coletadas no mês de junho/2018 nos três postos da cidade, diretamente nas bombas. A gasolina foi submetida aos ensaios de cor, aspecto, massa específica e teor alcoólico e o diesel aos ensaios de cor, aspecto, massa específica e ponto de fulgor. Os resultados foram comparados com os valores especificados nos regulamentos técnicos em vigor atualmente para os dois tipos de combustíveis. As amostras apresentaram resultados em conformidade com a legislação atual para as características avaliadas.

Palavras-chave: Gasolina, Óleo Diesel, Especificações ANP.

1. INTRODUÇÃO

O Petróleo é uma mistura de hidrocarbonetos e impurezas, que tem origem orgânica, sendo classificado como líquido oleoso, inflamável, com coloração que varia de castanho a negro, menos denso que a água (BRUNETTI, 2012). Após o processo de refino, que constitui a separação via processos físico-químicos, em fração de derivados, os produtos finais são divididos em 3 categorias: combustíveis, produtos não acabados e intermediários da indústria química. A categoria dos combustíveis é constituída por gasolina, diesel, óleo combustível, GLP, QAV, querosene, coque de petróleo, óleos residuais, compreendendo cerca de 90% dos produtos de refino no mundo (SZKLO, 2008).

A gasolina e o diesel são combustíveis derivados do petróleo, constituídos por uma mistura complexa de diferentes hidrocarbonetos. Em geral, os hidrocarbonetos que compõem a gasolina são mais leves (4 a 12 átomos de carbono) do que aqueles que compõem o óleo diesel (8 a 16 átomos de carbono). No Brasil são os tipos de combustíveis mais consumidos.

Tendo em vista o crescente aumento na frota de combustíveis, bem como o aumento nos preços estabelecidos pelo mercado revendedor, à prática de adulteração se torna cada vez mais comum, acabando por gerar maiores danos ao meio ambiente como também ao consumidor final. A Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – ANP, possui a missão de proteger os direitos e interesses dos consumidores quanto ao preço, qualidade e oferta de produtos, bem como especificar a qualidade dos derivados de petróleo, do gás natural e dos biocombustíveis (ANP, 2018).

A qualidade dos combustíveis nacionais é determinada por um conjunto de características físico-químicas previstas nas Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e em normas da *American Society for Testing and Materials* (ASTM). Valores limites para tais parâmetros são determinados de modo a assegurar o desempenho adequado dos combustíveis, em especificações estabelecidas pela ANP, conforme a lei nº.9.478/1997.

A Resolução ANP nº40, de 25.10.2013, através do Regulamento Técnico ANP nº3/2013, estabelece a regulamentação das especificações das gasolinas de uso automotivo. De acordo com a Resolução a gasolina pode ser classificada em tipo A e tipo C. Gasolina do tipo A é o combustível produzido a partir de processos utilizados nas refinarias, nas centrais de matérias-primas petroquímicas e nos formuladores, destinados aos veículos automotivos dotados de motores de ignição por centelha, isento de componentes oxigenados. Gasolina do tipo C é o Combustível obtido da mistura de gasolina A e etanol anidro combustível, nas proporções definidas pela legislação em vigor. A Portaria MAPA nº 75/2015 fixa atualmente o teor em 27% para a gasolina comum, e 25% para a gasolina Premium, conforme o disposto na Resolução do Conselho Interministerial do Açúcar e do Alcool (CIMA) nº 1, de 4 de março de 2015, sendo aceitável uma margem de erro de mais ou menos 1%, conforme disposto no Art. 1º, da Lei 10.203/2001.

As especificações do óleo diesel de uso rodoviário estão atualmente estabelecidas no regulamento técnico ANP nº 4/2013 contida na resolução ANP nº 50, de 23.12.2013. Para efeitos da Resolução, os óleos diesel de uso rodoviário classificam-se em óleo diesel A, que é o combustível produzido nas refinarias, nas centrais de matérias-primas petroquímicas e nos formuladores, ou autorizado, destinado a veículos dotados de motores do ciclo Diesel, de uso

rodoviário, sem adição de biodiesel e óleo diesel B, que é óleo diesel A adicionado de biodiesel no teor estabelecido pela legislação vigente. Os tipos A e B são classificados, conforme o teor máximo de enxofre em A S10 e B S10 que são combustíveis com teor de enxofre, máximo, de 10 mg/kg e A S500 e B S500 que são combustíveis com teor de enxofre, máximo, de 500 mg/kg.

Este trabalho tem como objetivo analisar propriedades físico-químicas da gasolina tipo C e do óleo diesel tipo B, comercializadas no município de Areia Branca-RN e comparar com os valores especificados nos regulamentos técnicos em vigor da ANP.

2. METODOLOGIA

O município de Areia Branca, Rio Grande do Norte (Figura 1), com população de 27.401 pessoas em 2017, e uma frota de aproximadamente 7.827 automóveis (IBGE, 2018), possui três (3) postos revendedores que comercializam combustíveis de diferentes bandeiras, sendo dois (2) deles na zona urbana e um (1) na zona rural.

Foram coletadas em cada um dos postos da cidade, duas amostras, sendo uma de gasolina tipo C e outra de óleo diesel tipo B, S500 ou S10. As amostras foram obtidas no mês de junho 2018, sendo rotuladas e nomeadas com letras A, B e C para diferenciar os postos revendedores, que terão seus nomes e bandeira preservados. A coleta se deu diretamente nas bombas, em recipientes adequados para armazenagem de combustíveis (vidro escuro), com capacidade para (1) litro, e mantidas em lugar arejado, sem incidência direta de luz e suficientemente distante de fontes de calor, como especificado na Resolução ANP N° 11/2014.



Figura 1 - Localização Geográfica do Município de Areia Branca/RN

2.1 Ensaios Realizados

Os ensaios de caracterização físico-química foram realizados de acordo com as Normas Brasileiras da Associação Brasileira de Normas Técnicas- ABNT, e da *American Society for Testing and Material*- ASTM, no laboratório de Engenharia de Petróleo, da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA).

(83) 3322.3222

contato@conepetro.com.br

www.conepetro.com.br

Cor e Aspecto

Este ensaio foi realizado de forma visual nas amostras de gasolina e óleo diesel, que foram previamente homogeneizadas e transferidas para uma proveta transparente de 500 mL, limpa e seca (Figura 2).

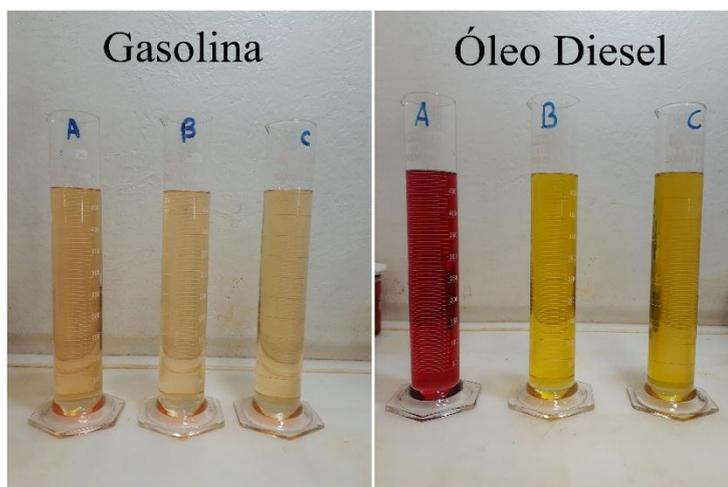


Figura 2 - Ensaio para determinação da cor e aspecto da gasolina e do óleo diesel

Teor de Etanol Anidro Combustível (EAC)

Esse ensaio foi realizado nas amostras de gasolina. Utilizou-se uma proveta volumétrica de 100 mL, com boca esmerilhada e tampa e solução de cloreto de sódio (NaCl) à 10% m/v conforme a norma NBR 13992. Inicialmente foi adicionado a proveta, limpa e seca, um volume de 50 mL de amostra de gasolina e posteriormente 50 mL da solução, em seguida a proveta foi tampada e invertida por 10 vezes, cuidadosamente, com o intuito de obter a total extração do etanol pela camada aquosa, e por fim a amostra foi deixada em repouso por aproximadamente 15 minutos. Em seguida, o volume da fase aquosa em mililitros (mL) foi lido (Figura 3), e o teor de EAC foi calculado de acordo com a equação 1, onde, A representa o volume final da fase aquosa (mL).

$$EAC = [(A - 50) \times 2] + 1 \quad (\text{Eq. 1})$$

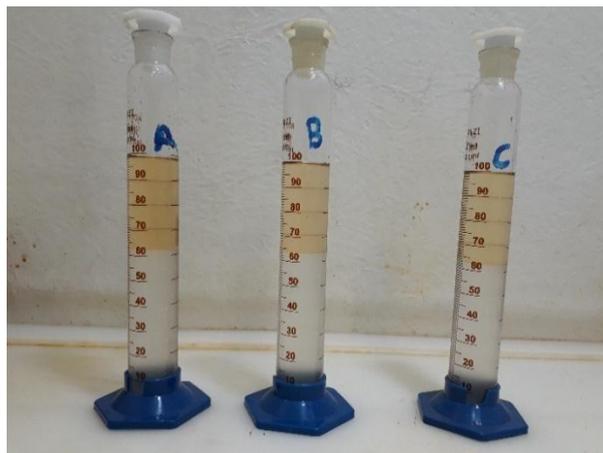


Figura 3 - Determinação do teor de etanol anidro combustível nas amostras de gasolina tipo C

Massa Específica a 20 °C

O ensaio de massa específica foi realizado de acordo com a Norma ASTM D 4052, nas amostras de gasolina e diesel. Utilizou-se um densímetro digital de bancada da marca *Rudolph Research Analytical* (DDM 2911), que dispõe de tubo de amostra oscilante em forma de U, sistema para excitação eletrônica, frequência contínua, visor, banho circulante de temperatura constante e termômetro calibrado, além de conexão de entrada para seringas, e saída para reservatório de dejetos.

Inicialmente foi realizada a calibração do equipamento com ar e água destilada, em seguida o tubo do densímetro foi lavado com a amostra a ser analisada por pelo menos três vezes, e posteriormente foi introduzida cerca de 0,7mL de amostra. Finalmente, foi feito um exame minucioso da amostra no tubo, com o propósito de evitar a ocorrência de bolhas. A leitura da massa específica foi realizada diretamente no visor do equipamento em g/cm³ e depois foi transformada em kg/m³ para atender a legislação atual.

Ponto de Fulgor

O ensaio de ponto de fulgor foi realizado nas amostras de óleo diesel, de acordo com a norma ABNT NBR 11341, utilizando um equipamento de vaso aberto da Petrodidática, que consiste em uma bancada de aço e uma cuba de ensaio.

Aproximadamente 70 mL de amostra foram adicionados a cuba de ensaio. A temperatura da amostra foi aumentada, rapidamente no início, e depois a uma taxa mais lenta e constante, quando o ponto de fulgor estava próximo. Aplicou-se a chama de ensaio quando a temperatura da amostra estava aproximadamente 28 °C abaixo do ponto de fulgor esperado e então a cada

(83) 3322.3222

contato@conepetro.com.br

www.conepetro.com.br

vez que a temperatura lida era múltipla de 2 °C. O ponto de fulgor é a menor temperatura do líquido na qual a aplicação da chama de ensaio causa a ignição dos vapores da amostra que se encontram acima da superfície (ABNT NBR 11341, 2009).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Gasolina

Os resultados obtidos na caracterização das amostras de gasolina (Tabela 1) foram comparados com as especificações descritas no Regulamento Técnico ANP nº 3/2013. As amostras apresentaram cor amarela e aspecto límpido e isento de impurezas, exatamente como especifica o regulamento.

Os resultados da massa específica a 20 °C estão no intervalo entre 740,3 a 741,1 kg/m³. A massa específica da gasolina é uma característica que está relacionada ao seu potencial energético total, pois, quanto maior ela se apresenta maior será a massa de combustível que estará sendo injetada no motor, para um mesmo volume considerado. É um parâmetro da gasolina sem valores definidos pela legislação em vigor, entretanto, de acordo com TAKESHITA (2006), amostras de gasolina conformes apresentam resultados variando entre 720 a 780 kg/m³. Portanto considera-se que todas as amostras estão em conformidade.

Os resultados obtidos indicam que as amostras apresentaram teor de etanol anidro dentro dos limites estabelecidos pela Portaria MAPA nº 75/201 (27 ± 1%) e, portanto, estão em conformidade com a legislação atual.

Tabela 1 - Resultados obtidos das amostras de gasolina

Amostra	Aspecto	Cor	Massa Específica a 20°C (Kg/m ³)	Teor de EAC (% em volume)
A	Límpido e isento de Impurezas	AMARELA	741,0	26%
B	Límpido e isento de Impurezas	AMARELA	741,1	27%
C	Límpido e isento de Impurezas	AMARELA	740,3	27%

3.2 Óleo Diesel

Entre as amostras de óleo diesel coletadas, a do Posto A é do tipo S500 e dos Postos B e C do tipo S10.

Os resultados obtidos na caracterização físico-química das amostras de diesel S500 e S10 expressos na Tabela 2, foram comparados com os valores especificados no Regulamento Técnico ANP nº 4/2013 em vigor atualmente.

As amostras analisadas apresentaram aspecto límpido e isento de impurezas. O diesel S500 apresentou corante vermelho e as amostras de S10 apresentaram coloração amarela, estando em conformidade com as especificações em vigor para essas características.

No ensaio para caracterização da massa específica as amostras de diesel do tipo S10 e S500 apresentaram resultados dentro do intervalo especificado atualmente para os dois tipos de combustível que é de 815,0 a 850,0 kg/m³ para o S10 e 815,0 a 865,0 kg/m³ para o S500.

Para a característica ponto de fulgor, todas as amostras apresentaram resultados em conformidade com o valor especificado atualmente, que deve ser no mínimo 38 °C.

Tabela 2 - Resultados obtidos das amostras de óleo diesel S10 e S500

Amostra/ Tipo de Diesel	Aspecto	Cor	Massa Específica a 20°C (Kg/m ³)	Ponto de Fulgor (° C)
A S500	Límpido e isento de Impurezas	VERMELHA	833,4	65 °C
B S10	Límpido e isento de Impurezas	AMARELA	837,9	71°C
C S10	Límpido e isento de Impurezas	AMARELA	834,6	65 °C

4. CONCLUSÕES

A caracterização das amostras foi realizada principalmente com o objetivo de adquirir conhecimento quanto à aplicação de normas técnicas na investigação da qualidade de combustíveis automotivos.

Os ensaios realizados nas amostras de gasolina C e óleo diesel B coletadas no Município de Areia Branca/RN, fazem parte das características regulares especificadas pela ANP para os dois tipos de combustíveis. Todas as amostras de gasolina apresentaram resultados em

conformidade com a Resolução ANP nº 40/2013, e as de óleo diesel em conformidade com Resolução ANP nº 50/2013, para as características avaliadas.

5. AGRADECIMENTOS

A Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA

6. REFERÊNCIAS

ABNT. **NBR 13992 - Determinação do teor de álcool etílico anidro combustível (EAC)**. Rio de Janeiro: ABNT, 2007.

ABNT. **NBR 11341 - Derivados de petróleo - Determinação dos pontos de fulgor e de combustão em vaso aberto Cleveland**. Rio de Janeiro: ABNT, 2009.

AGENCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS. **RESOLUÇÃO ANP Nº 40, DE 25.10.2013 - DOU 28.10.2013 - Republicada DOU 30.10.2013**.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS. **RESOLUÇÃO ANP Nº 50, DE 23.12.2013 DOU 24.12.2013**.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS ANP. **Relatório Mensal do Controle da Qualidade de Combustíveis**. ANP. 2018.

ASTM D 4052 Standard Test Method for Density and Relative Density of Liquids by Digital Density Meter, 2010.

BRUNETTI, F. **Motores de Combustão Interna**. São Paulo: Blucher, v. I, 2012.

IBGE. **Panorama da Cidade de Areia Branca-RN**. Disponível: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rn/areiabranca/panorama>> acesso em 19 de junho de 2018.

SZKLO, A. S.; ULLER, V. C. **Fundamentos do refino de petróleo: Tecnologia e economia**. 2ª. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2008.

TAKESHITA, V. E. **Adulteração de Gasolina por Adição de solventes Análise dos parâmetros físico-químicos**, Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina/UFSC, Florianópolis, SC, 2006.