

AVALIAÇÃO DA GASOLINA ADITIVADA UTILIZADA NA CIDADE DE CAMPINA GRANDE - PB ATRAVÉS DA DETERMINAÇÃO DE PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS

Lauanda Albuquerque Queiroz (1); Yasmin Geissiana Marinho de Menezes (2); Marcos Mesquita da Silva (3); Divanira Ferreira Maia (4)

(1) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba lauandaag@gmail.com

(2) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba yasmingeissiana.m@gmail.com

(3) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba marcos.silva@ifpb.edu.br

(4) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba divaniram@yahoo.com.br

Resumo: A gasolina é um combustível constituído basicamente por hidrocarbonetos e, em menor quantidade, por produtos oxigenados. Esses hidrocarbonetos são, em geral, formados por moléculas de menor cadeia carbônica (aproximadamente de 4 a 12 átomos de carbono) e a faixa de destilação varia de 30°C a 220°C. A Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) estabelece as especificações para as gasolinas automotivas e a sua composição influencia no consumo e no desempenho do motor. Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a gasolina aditivada para veículos automotores comercializada na cidade de Campina Grande - PB através da determinação de parâmetros físico-químicos. Foram feitos os seguintes ensaios: análise visual, densidade e teor de álcool dos postos de diferentes bandeiras e postos sem bandeira. Os resultados mostraram que os valores obtidos nestas análises encontram-se de acordo com os valores estabelecidos pelas especificações vigentes, com exceção do teor de álcool de 28% para a gasolina aditivada comercializada nos postos 1 e 4 e da densidade no posto 4 com valor de 0,7133225g/mL.

Palavras-chave: Combustíveis, Gasolina, Análises físico-químicas.

1. Introdução:

A gasolina é um dos principais combustíveis para veículos automotores, ficando em segundo lugar entre os combustíveis mais consumidos no Brasil. É uma substância volátil e inflamável proveniente da destilação fracionada do petróleo bruto, os hidrocarbonetos presentes pertencem, principalmente, às classes das parafinas (normal ou ramificadas), olefinas, naftênicos e aromáticos, formados por cadeias de 4 a 12 átomos de carbono, com temperaturas de ebulição entre 30°C a

220°C. Sua composição dependerá da sua utilização, origem e dos processos de refino do petróleo, saindo da refinaria com composição balanceada para atender as especificações de comercialização. (BOAMAR, 2005; MORISSON & BOYD, 1996)

Conforme O CONSELHO INTERMINISTERIAL DO AÇÚCAR E DO ÁLCOOL - CIMA, no uso das atribuições que lhe são conferidas pelo Decreto no 3.546, de 17 de julho de 2000, alterado pelo Decreto no 4.267, de 12 de junho de 2002, e Considerando que está garantido o abastecimento adequado de combustível em todo o território Brasileiro; Considerando a existência de etanol suficiente para o atendimento da demanda no período de entre safra da produção de cana-de-açúcar; e Considerando a importância de se elevar o uso do combustível renovável, resolve: Art. 1º Recomendar a fixação, a partir da zero hora do dia 16 de março de 2015, do percentual obrigatório de adição de etanol anidro combustível à gasolina, nos seguintes percentuais: I - 27% na Gasolina Comum; e II - 25% na Gasolina Premium. (MAPA - Resolução nº75, de 5 de março de 2015)

O uso de gasolina em não conformidade com especificações traz várias consequências que acarretam danos ao veículo e ao seu desempenho. A adição de solventes como o tolueno provoca danos em tubos e mangueiras constituídas de borracha. Uma gasolina com excesso de álcool anidro provoca a desregulagem do motor além do aumento do consumo de combustível. Portanto um combustível deve atender a todas as especificações para estar em conformidade e ser considerado de boa qualidade, tornando-se apto para o consumo. (TAKESHITA, 2006; AMBROZIN, 2009, MARTINS, 2006; MENDES, 2012; SILVA, 2009).

Neste contexto, este trabalho tem como objetivo avaliar a gasolina aditivada para veículos automotores, comercializada nos mais diversos postos da cidade de Campina Grande – PB, por meio da determinação de parâmetros físico-químicos, buscando avaliar e comparar a qualidade deste combustível nos mais diversos postos de gasolina da cidade.

2. Metodologia

Material e reagentes:

- Provetas com rosca esmerilhada de 100mL;
- Provetas com rosca esmerilhada de 50mL;
- Pipetas volumétricas de 20mL;

- Béqueres;
- Termômetro de laboratório;
- Balança analítica com precisão de 0,0001g;
- Gasolina aditivada comercializada em Campina Grande;
- Água destilada.

Métodos:

1 - Coleta das amostras: Coletar amostras de gasolina aditivada comercializada em diversos postos de combustíveis na cidade de Campina Grande - PB. Selecionar, por amostragem, postos de bandeiras diferentes.

2 - Ensaio de determinação de aspecto e cor: Numa proveta de 50mL, colocar 50mL de gasolina a ser testada. Verificar o aspecto visual, a coloração e a presença de impurezas.

3 - Determinação do teor de álcool: Colocar 50mL de gasolina aditivada em proveta de 100mL e adicionar 50mL de água destilada totalizando 100mL de mistura. Tampar a proveta com rosca esmerilhada; mantendo a rosca firmemente segura, agitar. Após a agitação, manter a mistura em repouso para que ocorra a separação das fases. A camada superior será a gasolina e a inferior de água mais álcool.

O teor porcentual de álcool na gasolina (T%) pode ser calculado utilizando-se a expressão representada na Equação 1:

$$T\% = (V_{\text{álcool}}/V_{\text{inicial gasolina}}) \times 100\% \quad \text{(Equação 1)}$$

Onde: $V_{\text{álcool}} = V_{\text{final da solução aquosa}} - 50$

4. Determinação da densidade da gasolina: Utilizar uma proveta com rosca esmerilhada (a fim de evitar perdas por evaporação) de 50ml. Pesar a proveta (MP), despejar 50mL de gasolina aditivada na proveta e medir, por meio de uma balança analítica, a massa do produto final (proveta + gasolina)(MPG).

Massa da gasolina (MG) = MPG – MP

Volume da gasolina = 50mL

Calcular a densidade (d) da gasolina utilizando o conceito físico-químico de densidade:

$$d = m/V \quad \text{(Equação 1)}$$

Assim, a densidade da gasolina foi calculada pela relação descrita na **Equação 2**:

$$d = MG/50 \quad (\text{Equação 2})$$

Comparar o valor obtido utilizando a Equação 2 com os valores determinados na **Tabela 1**.

A temperatura ambiente foi controlada por meio ar-condicionado e aferida utilizando termômetro.

Tabela 1 - Valores de densidade da gasolina para diferentes temperaturas:

Temperatura °C	Densidade		Temperatura °C	Densidade	
	Mínima	Máxima		Mínima	Máxima
0	0,7367	0,7753	25,5	0,7154	0,7558
0,5	0,7362	0,7749	26,0	0,7151	0,7554
1,0	0,7357	0,7745	26,5	0,7146	0,7550
1,5	0,7353	0,7742	27,0	0,7142	0,7546
2,0	0,7349	0,7738	27,5	0,7138	0,7543
2,5	0,7345	0,7734	28,0	0,7134	0,7539
3,0	0,7340	0,7730	28,5	0,7130	0,7535
3,5	0,7336	0,7726	29,0	0,7125	0,7531
4,0	0,7332	0,7723	29,5	0,7121	0,7527
4,5	0,7328	0,7719	30,0	0,7117	0,7523
5,0	0,7324	0,7715	30,5	0,7113	0,7519
5,5	0,7320	0,7711	31,0	0,7109	0,7516
6,0	0,7316	0,7707	31,5	0,7105	0,7512
6,5	0,7312	0,7704	32,0	0,7100	0,7508
7,0	0,7308	0,7700	32,5	0,7096	0,7504
7,5	0,7305	0,7696	33,0	0,7092	0,7500
8,0	0,7299	0,7692	33,5	0,7088	0,7497
8,5	0,7295	0,7688	34,0	0,7084	0,7493
9,0	0,7291	0,7684	34,5	0,7080	0,7489
9,5	0,7287	0,7680	35,0	0,7075	0,7485
10,0	0,7283	0,7677	35,5	0,7071	0,7481
10,5	0,7279	0,7673	36,0	0,7067	0,7477
11,0	0,7275	0,7669	36,5	0,7063	0,7473
11,5	0,7270	0,7665	37,0	0,7059	0,7470
12,0	0,7266	0,7661	37,5	0,7055	0,7466
12,5	0,7262	0,7657	38,0	0,7051	0,7462
13,0	0,7258	0,7654	38,5	0,7046	0,7458
13,5	0,7254	0,7650	39,0	0,7042	0,7454
14,0	0,7250	0,7646	39,5	0,7038	0,7450
14,5	0,7246	0,7642	40,0	0,7034	0,7446
15,0	0,7241	0,7638	40,5	0,7030	0,7443
15,5	0,7237	0,7635	41,0	0,7025	0,7439
16,0	0,7233	0,7631	41,5	0,7021	0,7435
16,5	0,7229	0,7627	42,0	0,7017	0,7431
17,0	0,7225	0,7623	42,5	0,7013	0,7427
17,5	0,7221	0,7619	43,0	0,7009	0,7423
18,0	0,7217	0,7615	43,5	0,7004	0,7420
18,5	0,7212	0,7612	44,0	0,7000	0,7415
19,0	0,7208	0,7608	44,5	0,6996	0,7412
19,5	0,7204	0,7604	45,0	0,6992	0,7408
20,0	0,7200	0,7600	45,5	0,6988	0,7404
20,5	0,7196	0,7596	46,0	0,6984	0,7400
21,0	0,7192	0,7592	46,5	0,6980	0,7396
21,5	0,7188	0,7589	47,0	0,6975	0,7393
22,0	0,7183	0,7585	47,5	0,6971	0,7388
22,5	0,7179	0,7581	48,0	0,6967	0,7385
23,0	0,7175	0,7577	48,5	0,6963	0,7381
23,5	0,7171	0,7573	49,0	0,6959	0,7377
24,0	0,7167	0,7569	49,5	0,6954	0,7373
24,5	0,7163	0,7565	50,0	0,6950	0,7370
25,0	0,7159	0,7562			

Fonte: Manual para Testes de Combustíveis.

3. Resultados:

3.1. Coleta das amostras: Foi feito um levantamento dos postos de combustíveis e verificou-se a existência de postos que recebem gasolinas com exclusividade de 4 distribuidoras diferentes (com bandeiras), denominados postos 1, 2, 3 e 4 e um sem bandeira, denominado posto 5, os quais foram separados por regiões da cidade de Campina Grande – PB. O resultado pode ser observado na **Tabela 2**.

Tabela 2 - Relação e distribuição dos postos de combustíveis de bandeiras diferentes e sem bandeira em regiões na cidade de Campina Grande – PB.

POSTOS DE GASOLINA DA CIDADE DE CAMPINA GRANDE					
Bandeira	Zona Norte	Zona Sul	Zona Leste	Zona Oeste	TOTAL
1	7	13	-	7	27
2	2	8	2	6	18
3	-	4	-	1	5
4	2	-	-	3	5
Sem bandeira	2	2	-	3	13
TOTAL	13	27	2	20	62

Como pode ser observado na **Tabela 2**, entre os postos pesquisados, existe uma concentração maior de postos nas zonas Sul e Oeste na cidade de Campina Grande, onde o fluxo para pequenas cidades do interior é mais intenso, provavelmente este seja um fator determinante. Também, é possível observar que os postos de Bandeira 1 foram maioria na amostragem feita, com 27 postos, em segundo lugar estão os postos 2 com 18, em terceiro lugar os postos sem bandeira com 13 e em último os postos 3 e 4, empatados, ambos com 5 postos.

3.2. Análises físico-químicas: Os resultados da determinação de densidade e teor de álcool, nas amostras de gasolina aditivada coletada nos postos avaliados estão apresentados na **Tabela 3**.

Tabela 3 - Resultados da determinação de densidade e teor de álcool, nas amostras de gasolina aditivada coletada nos postos avaliados.

Bandeira	PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DA GASOLINA ADITIVADA (MÉDIA)		
	Densidade (g/mL)	Teor de álcool (%)	Aspecto visual/Cor
1	0,72234	28	AI*/Verde
2	0,7291375	24,5	AI*/Verde
3	0,7409725	26	AI*/Verde
4	0,7133225	28	AI*/Verde

Sem bandeira	0,72459	26	AI*/Verde
Padrão	0,72 a 0,76	25 ± 1	AI*/Verde

AI*/Ausência de impureza

Por meio dos resultados das análises físico-químicas apresentados na **Tabela 3** é possível observar que:

I - As densidades medidas estão em conformidade com os valores estabelecidos pelo Ministério de Abastecimento, Pecuária e Agricultura (MAPA) e ANP para todas as gasolinas analisadas, com exceção da gasolina comercializada no posto 4, cujo valor foi de 0,7133225g/mL, abaixo do valor mínimo estabelecido de 0,72g/mL;

II - Em relação aos teores de álcool foi observado que o percentual de álcool na gasolina aditivada variou entre 24,5% e 28% para os postos relacionados. Desde 16 de março de 2015, o percentual de etanol anidro combustível na gasolina aditivada é de 25% \pm 1%, conforme Portaria N°75, de 5 de março de 2015, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e Resolução N°1, de 4 de março de 2015, do Conselho Interministerial do Açúcar e do Álcool (CIMA). Desta forma, podemos observar que, para as gasolinas analisadas, os valores de teor de álcool encontram-se em conformidade com as normas, com exceção da gasolina aditivada dos postos 1 e 4 com valores de 28% para ambos, portanto com 2% acima do valor máximo especificado.

III - A cor e o aspecto visual, das gasolinas analisadas, encontram-se dentro dos padrões especificados.

4. Conclusão:

Este trabalho apresentou resultados da caracterização físico-química da gasolina aditivada comercializada nos mais diversos postos na cidade de Campina Grande – PB. Os resultados mostraram que a densidade, o teor de álcool e o aspecto visual estavam conforme os padrões especificado pelos órgãos reguladores para a maioria dos postos avaliados, com exceção do teor de álcool para os postos 1 e 4 cujo valor foi de 28%, ou seja, 2% acima do valor máximo estipulado de 26% e da densidade da gasolina para o posto 4 que apresentou densidade de 0,7133225g/mL, abaixo do valor mínimo tabelado de 0,72g/mL.

5. Referências:

AMBROZIN, A. R. P. ; Kuri, S. E. ; Monteiro, M. R.; Corrosão Metálica Associada ao Uso de Combustíveis Minerais e Biocombustíveis, Quim. Nova, Vol. 32, No. 7, 1910-1916, 2009.

BOAMAR, P. F. de A. – Combustíveis Automotivos - Manual dos usuários e Revendedores, Ed. Nova Letra, 2005.

MARTINS, G do S. V. - Caracterização e Comportamento Térmico de Gomas de Gasolina Depositadas em Veículos Automotivos, Dissertação de Mestrado, UFCG, 2006.

MENDES, G. - Detecção de Adulterações em Gasolina e Previsão de Parâmetros Físico-Químicos a Partir de Curvas de Destilação Associadas à Ferramentas Quimiométricas. Tese de doutorado, UFMG, 2012.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). Portaria nº 75, de 05/03/15. Publicada no Diário Oficial da União (DOU de 06/03/2015).

MORISSON, R. T.; BOYD, R. N. Química Orgânica. Calouste Gulbenkian, 1996.

Manual para Testes de Combustíveis- Procedimentos para Testes de Qualidade de Combustíveis disponível em http://www.fepel.com.br/catalogos/manual_teste_combustivel.pdf. Acessado em 21 de agosto de 2016.

RESOLUÇÃO ANP Nº 38, DE 9.12.2009 - DOU 10.12.2009.

SILVA, F. L. do N; SANTOS Jr, J. R, dos; MOITA Neto, J. M.; SILVA, R. L. G. do N. P. da; FLUMIGNAN, D. L.,; OLIVEIRA, J. E. de - Determinação de benzeno, tolueno, etilbenzeno e xilenos em gasolina comercializada nos postos do estado do Piauí , Química Nova, v.32, n.1, São Paulo, 2009.

Tabela de Preço dos Postos de Combustíveis em Campina Grande – Paraíba, disponível em: <http://www.precodoscombustiveis.com.br/postos/cidade/1290/pb/campina-grande>. Acessado em 06 de março de 2016

TAKESHITA, E. V. Adulteração de Gasolina por Adição de Solventes: Análise dos Parâmetros Físicos - Químicos. Dissertação de Mestrado, UFSC, Florianópolis, 2006.