

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA GASOLINA COMERCIALIZADA EM POSTOS DE COMBUSTÍVEIS DA REGIÃO DE MOGI GUAÇU

NUNES, Camila¹

Faculdades Integradas Maria Imaculada (FIMI)
ca.mila.nunes@hotmail.com

MALDONADO, Rafael Resende²

Faculdades Integradas Maria Imaculada (FIMI) e
Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)
rataftia@yahoo.com.br

RESUMO

A gasolina é um produto de grande valor comercial em nosso país e por esse motivo é alvo frequente da prática da adulteração. Diante dessa realidade, este estudo tem como objetivo verificar a qualidade da gasolina comercializada em postos distribuidores de combustíveis das cidades de Mogi Guaçu, Mogi Mirim e Estiva Gerbi, bem como verificar se as amostras coletadas estão de acordo com as especificações estabelecidas pela legislação brasileira. Visando determinar possíveis adulterações na gasolina tipo C foram realizadas determinação da porcentagem de etanol, determinação da massa específica, cor e aspecto visual (limpidez da gasolina) de trinta e uma amostra de gasolina, sendo dezesseis amostras de postos da cidade de Mogi Guaçu, treze da cidade de

¹ Bacharel em Química Industrial (2011) e Licenciada em Ciências com Habilitação em Química (2010) pelas Faculdades Integradas Maria Imaculada.

² Doutor em Engenharia de Alimentos (2012), Licenciado em Química (2012), Mestre em Engenharia de Alimentos (2006), Engenheiro de Alimentos (2004), pela Universidade Estadual de Campinas, Técnico em Química Industrial (1998) pelo CEFET-MG. Atualmente é docente nas instituições Universidade Estadual de Campinas- Colégio Técnico, curso de Alimentos (2010 -), Faculdades Integradas Maria Imaculada, curso de Química Industrial (2008 -) e Faculdade Municipal Professor Franco Montoro, cursos de Nutrição e Engenharia Química (2010 -)

Mogi Mirim e duas da cidade de Estiva Gerbi. Os resultados obtidos mostraram que, das análises realizadas, somente a de porcentagem de álcool etílico anidro na gasolina apresentou não conformidade. Das trinta e uma amostras coletadas, vinte e sete amostras deram resultados satisfatórios e quatro amostras apresentaram adulteração, sendo duas na cidade de Mogi Guaçu e duas na cidade de Mogi Mirim, a cidade de Estiva Gerbi não apresentou adulteração. Apesar do resultado mostrar um número relativamente pequeno de amostras em não conformidade, o número é superior à média de adulteração registrada pela ANP nessas cidades. Importante relatar que as amostras foram coletadas em finais de semana, período em que não ocorre fiscalização e em que o número de adulterações é normalmente mais elevado.

Palavras-chave: Gasolina. Adulteração. Padrão de Qualidade.

1 INTRODUÇÃO

A gasolina é um derivado do petróleo constituído basicamente por hidrocarbonetos de 5 a 12 carbonos e produtos oxigenados em menor quantidade, sendo o combustível mais popular em nosso país, onde o seu consumo tem aumentado significativamente (DIAS et al., 2007).

Quanto aos tipos de gasolina, o Departamento Nacional de Combustíveis (DNC) estabelece quatro tipos: Tipo A (produzida pelas refinarias sem adição de álcool etílico anidro combustível); Tipo A Premium (com formulação especial de maior resistência a detonação e sem adição de álcool etílico anidro combustível); Tipo C (com adição de álcool etílico anidro combustível) e Tipo C Premium (gasolina Tipo A Premium com adição de álcool etílico anidro combustível). Nos postos combustíveis são comercializadas as gasolinas do tipo C (CRUZ, 2003).

A gasolina pode ser obtida por vários meios, como a destilação fracionada do petróleo bruto, craqueamento e alquilação. Todos esses métodos foram sendo desenvolvidos durante os anos devido ao aumento do consumo da gasolina pelo mercado (MOTA, 1995).

De acordo com a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) o consumo de gasolina ultrapassou os índices esperados para o Produto Interno Bruto (PIB) e deverá ficar em torno dos

7%. A gasolina A foi o produto com maior crescimento, 19,4%, com total de 22,756 bilhões de litros. A gasolina C expandiu significativos 17,5% ou 28,8 bilhões de litros (ANP, 2011a).

Com o aumento dos casos de adulteração o órgão fiscalizador responsável - ANP intensificou esforços no combate a adulteração através do programa de Monitoramento da Qualidade de Combustíveis que emite relatórios mensais sobre a qualidade dos combustíveis comercializados no país. (ANP, 2011b).

O principal motivo que contribui para a prática da adulteração é a grande carga tributária incidida sobre o preço dos combustíveis que aumentam significativamente o valor comercial da gasolina. Devido à ação dos fraudadores, o governo tem enormes prejuízos e as distribuidoras credenciadas sofrem com a concorrência desleal dos preços (TAKESHITA, 2006).

Os meios mais comuns de adulteração de gasolina são a adição de álcool etílico anidro acima da especificação e a adição de solventes, como diesel, querosene, refinados petroquímicos e solvente de borracha (TAKESHITA, 2006; ÁVILA et al, 2004).

Esses produtos utilizados para adulteração causam danos nos veículos dos consumidores, aumento do consumo, rendimento insatisfatório e perda de potência, além de afetar o meio ambiente, devido à emissão de compostos de óxidos de nitrogênio e óxido de enxofre, causadores da chuva ácida e dióxido de carbono (CO₂) que é um dos causadores do aumento do efeito estufa (TAKESHITA, 2006).

Nos últimos cinco anos foram autuados doze postos distribuidores de combustíveis nas cidades de Mogi Guaçu, Mogi Mirim e Estiva Gerbi, sendo que desse total nove postos situam-se na cidade de Mogi Guaçu, dois em Mogi Mirim e um em Estiva Gerbi (ANP, 2011b).

Diante do exposto e dos altos índices de adulteração na gasolina, o presente trabalho foi elaborado para identificar a presença de gasolinas adulteradas nas cidades de Mogi Guaçu, Mogi Mirim e Estiva Gerbi e compará-las com os dados oficiais da ANP.

2 MATERIAS E MÉTODOS

Foram coletadas 31 amostras de gasolina tipo C em postos de distribuidoras de bandeiras diferentes nas cidades de Mogi Guaçu (16), Estiva Gerbi (02) e Mogi Mirim (13), a fim de verificar se as amostras coletadas

estavam dentro dos padrões estabelecidos pela ANP. As análises realizadas foram de porcentagem de álcool etílico anidro, massa específica, cor e aspecto visual (limpidez da gasolina).

2.1 Determinação do teor de álcool etílico anidro na gasolina automotiva

Em uma proveta de 100 mL adicionou-se 50 mL de gasolina e cuidadosamente deixou-se escoar pelas paredes da proveta uma solução aquosa de cloreto de sódio (NaCl) 10% m/V até completar volume de 100 mL. Tampou-se e inverteu-se a proveta duas vezes para homogeneização e deixou-se em repouso por quinze minutos ou até a completa separação das fases. Após a separação das fases o percentual de álcool na amostra de gasolina foi calculado através da equação 1.

$$V = (A \times 2) + 1 \quad (\text{eq.1})$$

V = percentual volume/volume de etanol anidro combustível na gasolina

A = aumento da camada aquosa (mL).

2.2 Determinação da Massa Específica da gasolina a 20 °C

Isso foi realizado medindo-se a massa e o volume de uma amostra de gasolina em balão volumétrico. Inicia-se com a calibração do balão volumétrico. Mediu-se a massa do balão volumétrico vazio (m_1) em balança analítica, adicionou-se água destilada até completar o volume e mediu-se a massa do conjunto (m_2). Mediu-se a temperatura da água utilizada e consultou-se uma tabela de densidade da água para obter esse valor ($d_{\text{água}}$). A partir dos dados medidos determinou-se o volume real do balão volumétrico pela equação 2.

$$V = (m_2 - m_1) / d_{\text{água}} \quad (\text{eq. 2})$$

Após calibração, secou-se o balão volumétrico, adicionou-se gasolina até completar o volume e mediu-se a massa do conjunto (m_3) e determina-se a densidade da gasolina (d) através da equação 3.

$$d = (m_3 - m_1) / V \quad (\text{eq.3})$$

2.3 Cor e Aspecto Visual

Análise visual da gasolina para detectar resíduos em suspensão e alterações na cor. A gasolina deve ser isenta de resíduos e a coloração deve ser de incolor a amarelada. A gasolina foi adicionada em uma bureta de 100 mL e fez-se a observação visual.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As amostras de gasolina foram coletadas em diferentes cidades da região de Mogi Guaçu e em postos de diferentes distribuidoras, como está apresentado na tabela 1.

Tabela 1: Quantidade de postos de cada distribuidora comparados com a quantidade de postos analisados

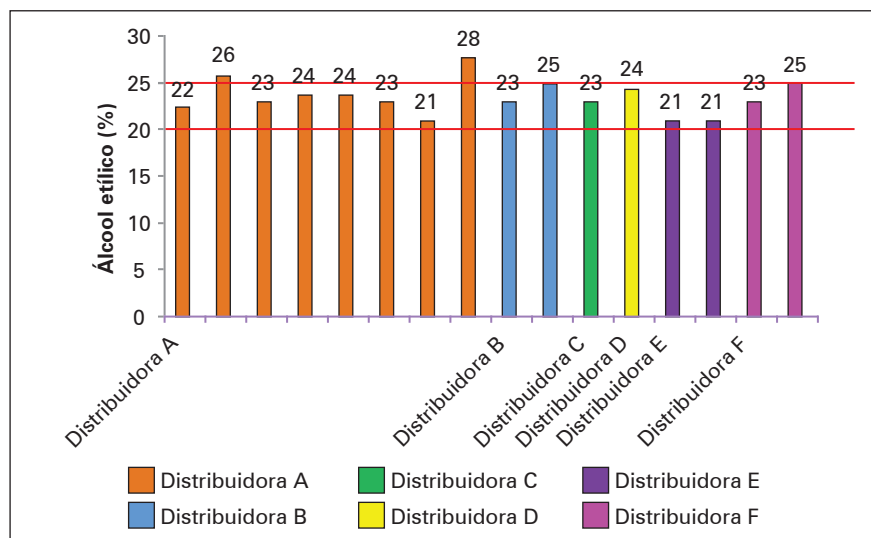
	Mogi Guaçu		Mogi Mirim		Estiva Gerbi	
	Qtde de Postos	Postos Analisados	Qtde de Postos	Postos Analisados	Qtde de Postos	Postos Analisados
Distribuidora A	16	8	14	7	1	1
Distribuidora B	4	2	4	2	-	-
Distribuidora C	1	1	2	1	-	-
Distribuidora D	1	1	2	1	-	-
Distribuidora E	4	2	4	2	-	-
Distribuidora F	4	2	-	-	1	1
Total	30	16	26	13	2	2

Fonte: ANP/Nunes, 2011

3.1. Teor de álcool etílico anidro combustível (AEAC)

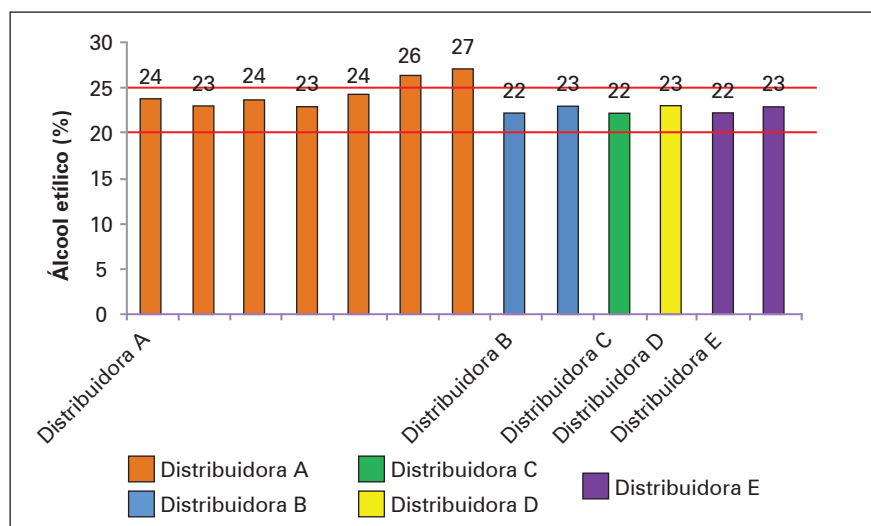
Na determinação do teor de álcool etílico anidro combustível (AEAC), todas as amostras foram avaliadas em triplicata e foram obtidos os valores médios de AEAC da gasolina em cada posto avaliado. Para melhor visualização dos resultados, estes estão apresentados por cidade analisada, nas figuras 1, 2 e 3.

Figura 1: Porcentagem de Álcool etílico anidro combustível encontrado na gasolina tipo C coletada nos postos distribuidores da cidade de Mogi Guaçu



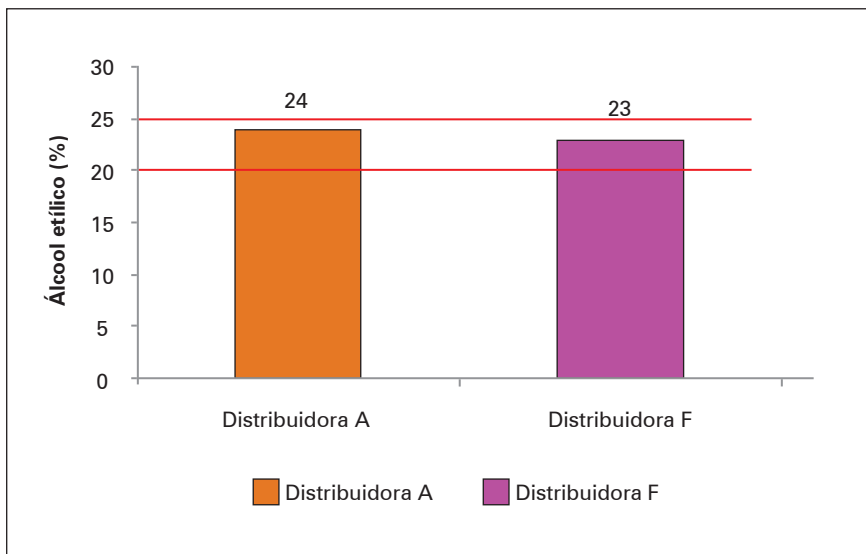
Fonte: Nunes, 2011

Figura 2: Porcentagem de álcool etílico anidro combustível na gasolina comum coletada nos postos distribuidores da cidade de Mogi Mirim



Fonte: Nunes, 2011

Figura 3: Porcentagem de Álcool etílico anidro combustível encontrado na gasolina tipo C coletada nos postos distribuidores da cidade de Estiva Gerbi



Fonte: Nunes, 2011

Os ensaios realizados demonstraram a ocorrência de adulteração da gasolina em relação ao teor de álcool etílico anidro combustível em quatro dos trinta e um postos analisados, o que corresponde a 13% dos postos avaliados. Nas amostras dos postos em não conformidade, o teor de álcool etílico anidro combustível na gasolina encontrava-se acima do percentual estabelecido pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (2009), de acordo com a Lei 10.696, de 02/07/2003, que vigorou até setembro de 2011 (época de realização do estudo), que previa uma faixa de 20 a 25% de álcool adicionado à gasolina.

Observa-se ainda que todas as amostras que se apresentaram em não conformidade com as regras da ANP pertenciam distribuidora A, o que pode indicar uma maior chance do consumidor adquirir gasolina adulterada ao abastecer em postos com a bandeira dessa distribuidora.

De acordo com o relatório mensal emitido pela ANP no mês de agosto de 2011, mês em que foram coletadas e analisadas as amostras de gasolina, não foi registrado nenhum posto com adulteração nas cidades estudadas, porém somente nos quatro dias em que ocorreram as coletas, foram registrados quatro postos que apresentam adulteração na gasolina

comum, sendo dois na cidade de Mogi Guaçu e dois na cidade de Mogi Mirim, indicando assim que os dados emitidos pelo órgão fiscalizador não condizem com a realidade detectada por meio das análises realizadas.

É importante ressaltar que as amostras para o trabalho foram coletadas em finais de semana, dias em que não são realizadas as fiscalizações, indicando assim que em finais de semana há uma maior probabilidade da prática de adulteração.

Outra comparação, que aponta divergência entre os relatórios emitidos pelo órgão fiscalizador e os resultados das análises realizadas, é em relação ao número de autuações realizadas pela ANP. Segundo dados da ANP (2011b), na cidade de Mogi Guaçu foram registrados nove casos de adulterações em um período de cinco anos, contra os dois casos registrados em três dias de coleta.

Na cidade de Mogi Mirim, a coleta das amostras foi realizada em apenas um dia e somente nesse dia foram registrados dois postos com adulteração na gasolina comum, contra os dois casos registrados no período de cinco anos, segundo dados da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis C (2011).

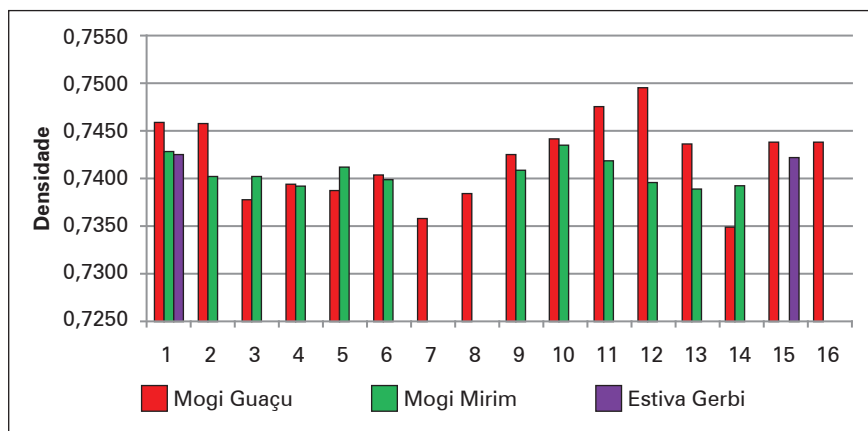
Já na cidade de Estiva Gerbi, nos ensaios realizados as amostras não apresentaram nenhuma adulteração, contra um caso registrado no período de cinco anos, segundo dados da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis C (2011).

3.2 Massa Específica da gasolina a 20 °C

Na determinação massa específica a 20 °C todas as amostras foram avaliadas em triplicata e foram obtidos os valores médios da gasolina de cada posto avaliado. Para melhor visualização, os resultados estão apresentados na figura 4.

As amostras estão numeradas por distribuidora, sendo 1 a 8 da distribuidora A; 9 e 10, distribuidora B; 11, distribuidora C; 12, distribuidora D; 13 e 14, distribuidora E; 15 e 16, distribuidora F.

Em relação à análise de massa específica a 20° C da gasolina C, a legislação não especifica um mínimo ou máximo, embora segundo informações da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis esse valor se situa normalmente entre 0,73 a 0,77 g.mL⁻¹. Nos ensaios realizados foram encontrados valores que variaram entre 0,7347 a 0,7495 g.mL⁻¹ para as amostras coletadas na cidade de Mogi Guaçu, entre 0,7389 a 0,7435 g.mL⁻¹ para as amostras da cidade de Mogi Mirim e foram encontrados resultados de 0,7425 e 0,7422 g.mL⁻¹ para a cidade de Estiva Gerbi.

Figura 4: Densidade média das amostras de gasolina analisadas na região de Mogi Guaçu

Fonte: Nunes, 2011

Os dados, portanto, mostram que os resultados se encontram dentro da faixa esperada para a análise de massa específica, indicando assim que a adulteração ocorre em maior frequência por adição de álcool etílico anidro acima do percentual obrigatório e não por adição de outros compostos como os solventes.

3.3 Cor e Aspecto Visual

Para as análises de cor e aspecto visual, nenhuma das amostras de gasolina apresentou-se fora dos padrões. No entanto, as amostras da Distribuidora F apresentaram uma cor vermelha enquanto as amostras das demais distribuidoras eram amarelas; porém, essa alteração na coloração deve-se à adição de corante e é aceitável até o limite de 50 ppm de acordo com a legislação vigente (ANP, 2011a).

4 CONCLUSÃO

Através deste trabalho foi possível verificar a ocorrência de adulterações em amostras de gasolina coletadas em cidades da região de Mogi Guaçu e detectou-se um número de adulterações maior do que aquele detectado pelos órgãos fiscalizadores, o que representa um sério problema ao direito do consumidor. Além disso, pode-se constatar que o índice de

alteração tende a ser maior nos finais de semana, período em que não é realizada fiscalização dos postos de combustíveis. Ainda através deste trabalho pode-se constatar que a maior incidência na adulteração da gasolina se deu por adição de álcool etílico, não se verificando a suspeita da presença de outras substâncias adulterantes como solventes. Este trabalho pode servir também como utilidade pública para que o consumidor tenha conhecimento da qualidade do combustível que ele consome na região de Mogi Guaçu.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS. **Assessoria de Imprensa/ANP**. Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br>>. Acesso em: 25 de abr. de 2011a.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS. **Qualidade**. Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br>>. Acesso em: 25 de abr. de 2011b.

ÁVILA, L.A.; CHRISMAN, E.C.A.N.; MIRANDA, A.C.; SILVA, C.L.; LAGE, D.H.M.; NEVES, F.R.; SILVA, F.R.; GERSZT, R.; ROCHA, R.M. **Influência da Adição de Solventes na Qualidade de Gasolinas Brasileiras Através de Técnicas Quimiométricas**. 2004 2º Congresso Brasileiro de P & D em Petróleo & Gás.

CRUZ, J. F. M.; SILVA, M. I. P.; SOTO, C. A. T. **Caracterização de gasolinas por espectroscopia FTIR**. 2003. 215f. Tese (Doutorado em Química) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2003. Disponível em: <http://www2.dbd.puc-rio.br/pergamum/tesesabertas/9716243_03_pretextual.pdf>. Acesso em: 20 de abr. de 2011.

DIAS, J. A. et al. **Entendendo a adulteração de combustíveis**. 3ª ed. São Paulo: Ministério Público Federal, 2007. Disponível em: <http://www.fecombustiveis.org.br/images/flippingbook/livro_ministerio_publico.pdf>. Acesso em: 06 de Abr. de 2011.

MOTA, C.J.A. **Química e Tecnologia para o Desenvolvimento. Aplicações e Necessidades da Petrobrás à Produção de Gasolina**. 1995. Química Nova, v. 18, nº 2. p. 202-209.

NUNES, C. **Adulteração na gasolina**. 2011. 58f. Trabalho de Conclusão de Curso (Química Industrial). Faculdades Integradas Maria Imaculada, Mogi-Guaçu.

TAKESHITA, E. V. **Adulteração de gasolina por adição de solventes: Análise**

dos Parâmetros Físico-Químicos. 2006. 102f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. Disponível em: <<http://www2.enq.ufsc.br/teses/m159.pdf>>. Acesso em: 04 de mai. de 2011.

Recebido em 20/06/2012 - Aceito em 01/10/2012

