



## DETERMINAÇÃO DO TEOR DE ÁLCOOL PRESENTE NA GASOLINA COMERCIALIZADA NA CIDADE DE CAXIAS – MA

Reinan Tiago Fernandes dos Santos<sup>1</sup>, Milane Oliveira dos Santos<sup>1</sup>, Marcelo Moizinho Oliveira<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Licenciandos em Química - IFMA – UAB – Campus Monte Castelo. e-mail: reinantiago@hotmail.com

<sup>2</sup>Professor-pesquisador - DAQ - IFMA - Campus Monte Castelo. e-mail: marcelo@ifma.edu.br

**RESUMO:** Com o crescimento acelerado de veículos automotores e do consumo de combustível, principalmente a gasolina, aumenta o número de distribuidoras e transportadoras que vendem combustível adulterado. Os padrões de qualidade da gasolina são determinados pela Agência Nacional do Petróleo (ANP) que determina a adição de 20% de álcool anidro, com uma margem de erro de 1% para mais ou para menos. Este trabalho tem como objetivo determinar o teor de álcool na gasolina comercializada nos postos de combustíveis de Caxias - MA. Este trabalho de caráter qualitativo foi realizado em 12 postos de combustíveis da cidade. As amostras foram analisadas pelo método proposto pela Resolução ANP n° 9 que consiste de 50 mL de solução aquosa de NaCl com 50 mL de gasolina seguida de agitação para que ocorra a separação do álcool da gasolina. Observou-se que a maioria dos postos de combustíveis analisados, estão em conformidade com a legislação da ANP com teores de álcool na gasolina adequados. Constatou-se ainda que existe uma pequena relação entre o preço cobrado e o percentual de etanol na gasolina, onde verificaram-se que amostras oriundas de menores preços apresentaram um maior teor de etanol na gasolina.

**Palavras-chaves:** gasolina, teor de álcool, Caxias- MA

### 1. INTRODUÇÃO

O total de veículos no país mais que dobrou nos últimos dez anos e atingiu 64,8 milhões em Janeiro de 2011, segundo levantamento do departamento Nacional de Trânsito (Denatran). O balanço aponta que nos últimos dez anos o aumento acumulado é de 119%, ou seja, mais 35 milhões de veículos chegaram às ruas no período. Considerando o resultado do Censo IBGE 2011, que indica que a população brasileira é entorno de 190.782 milhões de habitantes, o país tem uma média de um carro para cada 2,94.

Com o crescimento acelerado de veículos automotores e do consumo de combustível, principalmente a gasolina, aumenta também o número de distribuidoras e transportadoras que vendem gasolina adulterada. A Gasolina adulterada é aquela que não está dentro das especificações legais estabelecidas pela Agência Nacional de Petróleo (ANP). Além de dano aos veículos e meio ambiente há grandes prejuízos na arrecadação de impostos como consequências de fraudes. Com esse crescimento acelerado de veículos automotores, aumenta também a preocupação com o meio ambiente e pelo ar que se respira, pois a queima de combustíveis libera gases tóxicos comprometendo a qualidade do ar, sendo este apenas um dos agravantes.

A comprovação da fraude pode ser conhecida pelo teste da proveta, proposta pela Resolução ANP n° 9 de 7 de março de 2007, em que a adição de um volume de água conhecido à gasolina, provoca a migração do álcool presente. Isso ocorre, pois o álcool possui caráter apolar e polar, dissolvendo-se em ambas as fases. Contudo, o álcool possui mais afinidade com a fase polar da água. Após a separação das fases, observa-se o quanto o nível da água aumentou e calcula-se então o teor de álcool na gasolina (BIANCHI, et al. 2005). O etanol adicionado na gasolina objetiva elevar a octanagem, propriedade fundamental para o bom desempenho do motor, e diminuir as emissões de monóxido de carbono devido a combustão mais completa (TAKESHITA, 2006).

Segundo Cristofolini et al. (2009), A prática da adulteração de combustível é considerada crime, ocasionadas pela abertura do mercado e agravadas pelas facilidades da

legislação, como cita, a redução do subsídio ao álcool hidratado e álcool anidro, a liberação da importação de solventes e a elevada carga tributária ICMS (Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviço), CIDE (Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico), PIS (Programa de Integração Social), CONFINS (Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social) que incide no setor.

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.

A gasolina C, de uso automotivo, é constituída de uma mistura de gasolina A e etanol anidro combustível. Toda gasolina comercializada no Brasil possui álcool anidro. Desde 1º de outubro de 2011, o percentual obrigatório de etanol anidro combustível na gasolina é 20%, sendo que a margem de erro é de 1% para mais ou para menos, conforme disposto no Art. 1º, da Lei 10.203/2001.

A partir disso se evidencia a seguinte problemática: será se os postos de combustíveis de Caxias - MA estão fornecendo aos consumidores gasolina adulterada? Tendo em foco essa problemática definiu-se como objetivo analisar o teor de álcool anidro nas amostras de gasolinas coletadas nos postos de combustível, do centro e da periferia da cidade.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho de caráter qualitativo foi realizado no primeiro trimestre de 2012 em Caxias, situado no estado do Maranhão. Sua população estimada em 2010 era de 155.202 habitantes, segundo dados do IBGE. Atualmente em Caxias tem-se um registro de 35 postos registrados em operação segundo a Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – ANP.

Após o levantamento de dados, foram localizados 12 postos no perímetro urbano, sendo que destas, seis (6) situavam-se no centro da cidade e seis (6) na periferia. Os nomes dos postos adulterados não serão divulgados por motivos ético-morais. Em todos os 12 postos foram coletados uma amostra de gasolina, que foram direcionadas ao laboratório do Centro de Capacitação Tecnológica do Maranhão - CETECMA/CAXIAS para as possíveis análises. Os procedimentos utilizados foram seguidos conforme a Resolução ANP nº 9, de 7 de março de 2007, teste da proveta, feito com uma solução aquosa de NaCl.

Para realizar os experimentos foram utilizados os seguintes materiais: proveta de vidro de 100 mL graduada em subdivisões de 1 mL com boca esmerilhada e tampa; solução aquosa de cloreto de sódio a 10% peso/volume (100g de sal para cada litro de solução).

Neste experimento, colocou-se 50 mL da amostra na proveta previamente limpa, desengordurada e seca, observando a parte inferior do menisco. Em seguida adicionou-se a solução de cloreto de sódio até que o volume de 100 mL da proveta fosse completado. Misturaram-se as camadas de água e amostra por meio de 10 inversões sucessivas da proveta, evitando agitação enérgica. Ao final deixou-se a proveta em repouso por 15 minutos de modo a permitir a separação completa das duas camadas.

Para calcular a porcentagem de álcool presente na gasolina, observou-se e anotaram-se os aumentos das camadas aquosas em mililitros e utilizou-se a seguinte equação:

$$V = (A \times 2) + 1 \quad (\text{Eq.01})$$

Em que: V = Teor de álcool na gasolina e A = aumento em volume da camada aquosa (álcool e água).

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Das doze amostras coletadas, 41,6% (5 amostras), foram consideradas em não conformidade com o teste disposto na Resolução ANP. Um trabalho semelhante, porém no sul do país, realizado por Cristofolini et al. (2009), os quais mostraram por meio de seus resultados que a maioria dos postos de combustíveis da região estavam respeitando a legislação.

A média dos resultados obtidos nas análises feitas a partir das amostras de cada posto e os seus respectivos preços são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 - Preço (R\$) e teor de gasolina (%) identificados em 12 amostras de postos de combustível de Caxias – MA.

Localização do Posto	Preço (R\$/L)	Teor de álcool na gasolina (%)
Centro 1	2,62	27*
Centro 2	2,58	23*
Centro 3	2,62	21
Centro 4	2,58	17*
Centro 5	2,58	21
Centro 6	2,77	21
Periferia 1	2,68	17*
Periferia 2	2,57	19
Periferia 3	2,69	22*
Periferia 4	2,65	21
Periferia 5	2,66	21
Periferia 6	2,70	21

\*fora do percentual obrigatório de etanol anidro combustível na gasolina

Dos seis postos localizados no centro da cidade 3 estão dentro do percentual obrigatório de etanol anidro combustível na gasolina, e do total de 6 postos situados na periferia da cidade, 2 estão em não conformidade com as especificações da ANP.

A comparação do teor de álcool obtido com aqueles expressos na legislação vigente mostrou conforme a Tabela 1, que o ensaio designado centro 1 apresentou maior relação etanol-gasolina, já o menor foi verificado nos ensaios, centro 4 e periferia 1.

A média de preços por litro de gasolina dos 12 postos foi de R\$ 2,64. Sendo que a média dos preços dos postos com adulteração de gasolina foi de R\$ 2,63. Já o dos postos com os indicadores de qualidade de gasolina dentro dos especificados, R\$ 2,65. Portanto, mesmo por uma pequena diferença, os postos que comercializam gasolina adulterada oferecem o produto com menor preço. Sendo que o valor mais baixo encontrado no perímetro urbano de Caxias foi R\$ 2,58, localizado em dois postos no centro da cidade, e o maior registrado foi de R\$ 2,77 localizado também no perímetro central da cidade.

Segundo pesquisa realizada pela Agência Nacional de Petróleo, Gás e Bicompostíveis (ANP) em relação ao valor da gasolina, o Piauí tem o menor valor médio do litro de gasolina no Brasil. De acordo com este estudo realizado em 2012, o combustível é vendido pelo preço médio de R\$ 2,571. O valor mais caro foi registrado no Estado do Acre, região Norte do país, onde o litro da gasolina é vendido pelo preço médio de R\$ 3,131.

Segundo Marinho (2008) a adulteração de combustível, fato bastante comum hoje em dia, se dá pelas misturas de substâncias diferentes ou acima das especificações permitidas comprometendo a qualidade do produto, sendo que o modo mais comum de adulteração de gasolina é através da adição de álcool fora da quantidade especificada ou a colocação de vários tipos de solventes como o tolueno, metanol, benzeno, ou outros, acima dos valores máximos permitidos. O mesmo autor ressalta sobre a importância de se saber que mesmo que alguns componentes façam parte da gasolina, quando em excessos se constituem adulteração prejudicial ao consumidor.

#### 4. CONCLUSÕES

Observou-se que a maioria dos postos de combustíveis da cidade de Caxias-MA está cumprindo a legislação da ANP com teores de álcool na gasolina adequados. Constatou-se também que existe uma pequena relação entre o preço cobrado e o percentual de etanol na gasolina, em que na gasolina adulterada o seu preço é um pouco mais baixo, mas se tratando de altos volumes de comercialização, se tornam significativos.

#### AGRADECIMENTOS

Ao IFMA pelo apoio institucional e ao CETECMA/Caxias pela disponibilidade do laboratório para realização das análises.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS. **RESOLUÇÃO ANP Nº 9, DE 7.3.2007 – DOU 8.3.2007 – RETIFICADA DOU 9.3.2007. 2007.** Disponível em: <

[http://nxt.anp.gov.br/nxt/gateway.dll/leg/resolucoes\\_anp/2007/mar%C3%A7o/ranp%209%20-%202007.xml](http://nxt.anp.gov.br/nxt/gateway.dll/leg/resolucoes_anp/2007/mar%C3%A7o/ranp%209%20-%202007.xml)>. Acesso em: 20 abr. 2012.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS. Disponível em: <[http://www.anp.gov.br/preco/prc/Resumo\\_Por\\_Municipio\\_Index.asp](http://www.anp.gov.br/preco/prc/Resumo_Por_Municipio_Index.asp)>. Acesso em: 27/06/2012.

BIANCHI, J. C. de A.; ALBRECHT, C. H.; MAIA, D. J. **Universo da Química**: volume único: livro do professor. São Paulo: FTD, 2005.

CRISTOFOLINI et al. **Análise de gasolina utilizada na região litoral norte Catarinense para detecção do teor de etanol.** 2009. Disponível em: < <http://ifc-araquari.edu.br/1/mct/2009/saudemeioamb/gasolina.pdf>>. Acesso em: 20 abr. 2012.

CRUBELLATI et al. **Análise do teor de álcool na gasolina.** In: IX Simpósio de Base Experimental das Ciências Naturais da Universidade Federal do ABC. Santo André. 2011. Disponível em < [http://becn.ufabc.edu.br/guias/estrutura\\_materia/resumo/ES\\_E1\\_N\\_02.pdf](http://becn.ufabc.edu.br/guias/estrutura_materia/resumo/ES_E1_N_02.pdf)> Acesso em: 28/06/2012.

DAZZANI, M.; Correia, P. R. M.; Oliveira, P. V.; Marcondes, M. E. R. **Explorando a Química na Determinação do Teor de álcool na Gasolina**, Química Nova na Escola, Nº17, p. 42, 2003.

IBGE. **Censo Demográfico 2010 - Resultados do universo.** 2011. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 20 abr. 2012.

MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL. **Entendendo a adulteração de combustível.** 3. ed. Revista e atualizada. 2007.

RITTER et al. **Determinação do Teor de Álcool Presente na Gasolina Comercializada Em Palmtinho-Rs**. Rio Grande do Sul. Disponível em: < <http://www.cafw.ufsm.br/projetos/mostraciencias/resumos/303.pdf>>. Acesso em: 26/06/2012.

SOUSA, L. V. de. COSTA, M. F. C. **Determinação do Teor de Álcool na Gasolina.** In: X Encontro de Iniciação À Docência. Paraíba. Disponível em: < <http://www.prac.ufpb.br/anais/IXEnex/iniciacao/documentos/catalogoresumo/4.EDUCACAO/4CCENDQMT02.pdf>>. Acesso em: 28/06/2012.

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. Disponível em: < <http://www2.enq.ufsc.br/teses/m159.pdf>>. Acesso em: 20 abr. 2012.