



AVALIAÇÃO DOS INDICADORES GERAIS DA QUALIDADE DA GASOLINA NO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE

Lucas Mendes Moura Maia¹; Regina Célia de Oliveira Brasil Delgado²; Andre Luís Novais Mota²; Iaponan Soares Domingos¹.

¹ Estudante de Engenharia de Petróleo, Universidade Federal Rural Do Semi-Árido, Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas - yaponnan@hotmail.com

² Professores, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas – regina.brasil@ufersa.edu.br andre@ufersa.edu.br

RESUMO

A gasolina é um dos principais derivados do petróleo e um dos combustíveis mais comercializados no mundo. No Brasil, as especificações atualmente utilizadas na caracterização da gasolina estão contidas na Resolução ANP N° 40/2013. Para assegurar a qualidade dos combustíveis comercializados em território nacional, a ANP criou o Programa de Monitoramento da Qualidade dos Combustíveis (PMQC) que, em parcerias com Universidades e Centros de Pesquisas, são responsáveis pelos indicadores gerais da qualidade dos combustíveis líquidos. O presente trabalho teve como objetivo geral avaliar os indicadores gerais da qualidade da gasolina comercializada no Rio Grande do Norte, através da análise de Boletins Mensais da Qualidade dos Combustíveis publicados pela ANP, referentes do período de 2002 ao primeiro semestre de 2014. Assim, foi verificada de forma geral uma diminuição nos índices de não conformidades apresentados pelas amostras de gasolina no estado do Rio Grande do Norte, o que revela um controle das não conformidades desde que o PMQC foi implantado.

Palavras-chave: Gasolina, não conformidade, ANP, combustíveis.

1. INTRODUÇÃO

A gasolina é um produto intermediário obtido da destilação do petróleo, contendo hidrocarbonetos de 5 a 12 átomos de carbono, apresentando faixa de ebulição entre 40 e 220 °C. Contém uma centena de diferentes hidrocarbonetos parafínicos, olefínicos, naftênicos e aromáticos, e em menor quantidade compostos de oxigênio, enxofre e nitrogênio [COSTA, 2005 *apud*: SOUZA JÚNIOR, 2013].

De acordo com Alves [2006] a gasolina surgiu por volta do ano de 1850, quando diversos processos de refino foram desenvolvidos para o melhor aproveitamento do petróleo. Os primeiros tipos de gasolinas foram produzidos como

subprodutos do processo de obtenção de querosene, que era utilizado como combustível para iluminação. Como ainda não tinham sido desenvolvidos os motores de combustão interna, a gasolina não tinha mercado e era descartada. Assim, com a criação do automóvel, surgiu um novo mercado para a gasolina. No início, os motores dos automóveis utilizavam como combustível a fração de gasolina retirada diretamente da torre de destilação. Esse processo sozinho rendia menos de um barril de gasolina para cada 15 barris de petróleo processado [ALVES, 2006].

A gasolina atualmente disponibilizada em nosso país para o



consumidor final, e que é comercializada pelos postos revendedores (postos de combustíveis), possui compostos oxigenados em sua composição, o etanol anidro [Brasil Delgado, 2006].

A adulteração dos combustíveis é uma prática comum hoje em dia, principalmente quando se trata da gasolina. A adulteração, fraudes e clonagem não causam prejuízos apenas aos cofres do governo e as distribuidoras, mas principalmente à sociedade. No Brasil, a adulteração é responsável por grande parte dos veículos que necessitam de reparos em oficinas [NASCIMENTO, 2008].

De acordo com Brasil Delgado [2006], a adulteração de combustíveis é um fator que agrava as emissões de poluentes ao meio ambiente. Combustíveis adulterados (misturados a solventes inapropriados, por exemplo), podem produzir emissões muito mais elevadas do que as normais, além de poderem comprometer seriamente, componentes dos veículos

No Brasil, compete à Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – ANP, 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, gás natural e seus derivados e dos biocombustíveis [ANP, 2014].

A Resolução ANP Nº 40, de 25.10.2013 - DOU 28.10.2013, tem como objetivo regular as especificações das gasolinas de uso automotivo, consoante às disposições contidas no Regulamento Técnico Nº 3/2013, parte integrante desta Resolução, e as obrigações quanto ao controle da qualidade a serem atendidas pelos diversos agentes econômicos que comercializam o produto em todo o território nacional.

O Art. 2º, incisos I e II, dessa Resolução, estabelece que as gasolinas automotivas classificam-se em: gasolina A - combustível produzido a partir de

processos utilizados nas refinarias, nas centrais de matérias-primas petroquímicas e nos formuladores, destinado aos veículos automotivos dotados de motores de ignição por centelha, isentos de componentes oxigenados; e gasolina C - combustível obtido da mistura de gasolina A e etanol anidro combustível, nas proporções definidas pela legislação em vigor.

A qualidade dos combustíveis é determinada por um conjunto de características físico-químicas previstas nas Normas Brasileiras (NBR) e Métodos Brasileiros (MB), da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e de *Normas da American Society for Testing and Materias* (ASMT). De forma a assegurar as especificações, estabelecidas pela lei Nº.9.478/1997, a ANP determina valores limites para essas características [ANP, 2014].

De acordo com Souza Junior [2013], as características contidas no Regulamento Técnico ANP Nº 3/2013 que são consideradas regulares na caracterização da gasolina são: aspecto e cor; massa específica a 20°C; destilação; octanagem; composição (% de aromáticos, % de saturados, e % de olefínicos); teor de benzeno e teor de etanol anidro combustível.

Com o intuito de fiscalizar a qualidade dos combustíveis comercializados no Brasil, a ANP criou o Programa de Monitoramento da Qualidade dos Combustíveis Líquidos (PMQC), que foi regulamentado pela Resolução ANP Nº 29, de 26 de setembro de 2006, e é atualmente regido pela Resolução ANP Nº 8, de 9 de fevereiro de 2011.

O PMQC é desenvolvido em parceria com Universidades e Centros de Pesquisas, que são responsáveis pela verificação da qualidade e identificação de não-conformidades através da realização de ensaios físico-químicos, de acordo com normas técnicas definidas nas



resoluções e regulamentos técnicos em vigor [ANP, 2014].

De acordo com Souza Júnior [2013], um fator importante e que gera credibilidade ao programa é o fato de tais instituições parceiras serem contratadas respeitando o processo licitatório vigente no país. Sendo, portanto legal e democrática a concorrência de instituições interessadas em participar do PMQC.

Desde o ano de 2002, são publicados mensalmente no *site* da ANP, os boletins da qualidade dos combustíveis. Esses boletins apresentam os indicadores gerais da qualidade dos combustíveis comercializados nacionalmente identificando, dentre outras coisas, resultados de não conformidades apresentados nos ensaios de caracterização físico-química realizados em amostras de gasolina, óleo diesel e etanol hidratado que são coletadas em todo o país [ANP, 2014].

Esses resultados são utilizados na orientação da atuação da Superintendência de Fiscalização do Abastecimento (SFI) da ANP e também servem de orientação para ações dos PROCONS e Ministérios Públicos [Souza Júnior, 2013].

Este trabalho tem por objetivo avaliar os indicadores gerais da qualidade da gasolina comercializada no Estado do Rio Grande do Norte.

A gasolina foi escolhida para realização desse trabalho por ser um dos combustíveis de maior demanda no país.

2. METODOLOGIA

A avaliação dos indicadores gerais da qualidade da gasolina comercializada no Estado do Rio Grande do Norte foi realizada por meio dos Boletins Mensais de Qualidade dos Combustíveis Líquidos Automotivos Brasileiros publicados no *site* da ANP do período de 2002 ao primeiro semestre de 2014.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A instituição responsável pela coleta e análise das amostras no estado do Rio Grande do Norte é a Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) através do Instituto de Química [ANP, 2014].

De acordo com os resultados obtidos da caracterização físico-química realizada em amostras de gasolina comercializadas no Rio Grande do Norte, os Boletins Mensais da Qualidade dos Combustíveis revelam que, de uma forma geral, os índices de não conformidades apresentados de 2003 a 2013 foram mais baixos que o índice apresentado em 2002, porém ocorreram várias oscilações nesse período (Figura 1). Pode-se afirmar que no período de 2008 e 2009, a gasolina comercializada no Estado apresentou os menores índices de não conformidade, fato confirmado também por Souza Júnior [2013], porém, em 2011 ocorreu um pico acentuado (3,2%) no crescimento das não conformidades, registrando o segundo maior índice do período avaliado. Verifica-se ainda que a partir de 2011, ocorreu uma diminuição nesses índices, o que denota um controle das não conformidades no Estado a partir desse mesmo ano.

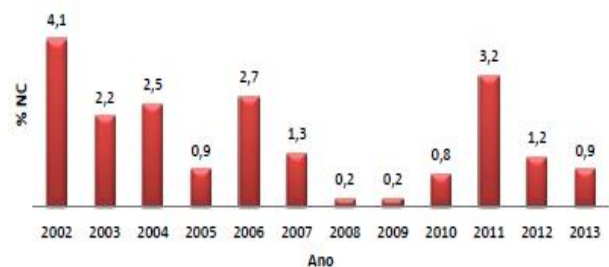


Figura 1: Evolução do Controle das Não Conformidades no Rio Grande do Norte

No primeiro semestre de 2014, o percentual de não conformidades apresentado pelas amostras de gasolina foi de 0,97%, fato que reforça a ideia de



um controle dos índices de não conformidades a partir do ano de 2011.

Na figura 1 é possível verificar que os maiores percentuais de não conformidades ocorreram nos anos de 2002 (4,1%), 2004 (2,5%), 2006 (2,7%) e 2011(3,2%). Foi, então, realizado um levantamento dos tipos de não conformidades que foram detectadas, referentes a esses anos (Figuras 2 a 5).

No ano de 2002, foram coletadas e analisadas 1774 amostras de gasolina no Rio Grande do Norte, das quais 73 apresentaram resultados em não conformidade com as especificações da ANP. O maior percentual de não conformidade foi apresentado pelo ensaio de teor de etanol (58,91%), seguido do ensaio de destilação (31,50%) e do aspecto e teor de benzeno (9,59%), como pode ser observado na Figura 2.

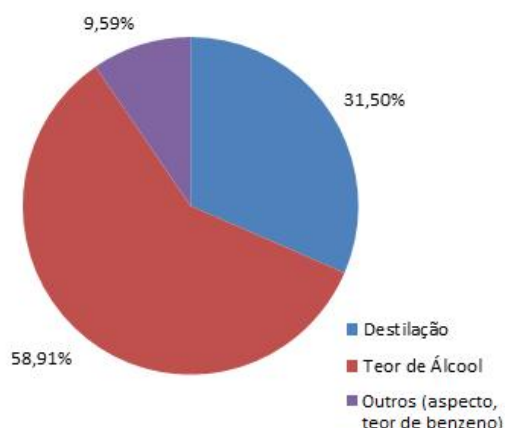


Figura 2: Não Conformidades apresentadas pelas amostras de gasolina comercializadas no Rio Grande do Norte no ano de 2002

O aspecto é uma característica que proporciona uma indicação visual da qualidade e de provável contaminação da gasolina. Para Gibbs (1994), a gasolina deve apresentar-se límpida e isenta de impurezas. Água, poeira, ferrugem *etc.*, quando presentes, podem reduzir a vida útil dos filtros de combustível dos veículos e prejudicar o funcionamento dos motores.

A porcentagem de etanol misturada à gasolina deve obedecer ao limite estabelecido pela ANP. Segundo Gomes [2011], a falta ou excesso do etanol na gasolina é prejudicial ao desempenho dos veículos.

De acordo com Brasil Delgado [2006], as características de destilação (volatilidade) dos hidrocarbonetos têm sempre um importante efeito na sua segurança e no seu desempenho, especialmente nos casos de combustíveis e solventes. A faixa de ebulição dá informações da composição, das propriedades e do comportamento do combustível durante a estocagem e uso. A volatilidade é a principal determinante da tendência de uma mistura de hidrocarbonetos de produzir vapores potencialmente explosivos. Ela afeta a partida, o aquecimento do motor, e a tendência de tamponamento por vapor à alta temperatura de operação ou à alta altitude, ou ambas. A presença de componentes de alto ponto de ebulição pode afetar de modo significativo o nível de formação de depósitos sólidos de combustão.

O teor de benzeno também é controlado na gasolina devido ao mesmo ser prejudicial à saúde. De acordo com o Regulamento Técnico Nº 3/2013, a gasolina só pode conter no máximo 1% em volume de benzeno.

No ano de 2004, foram coletadas e analisadas 2065 amostras. Entre as amostras analisadas, 51 apresentaram resultados em não conformidades, sendo 47,04% na destilação, 41,20% no teor de etanol e 11,76% no aspecto e teor de benzeno (Figura 3).



Figura 3: Não Conformidades apresentadas pelas amostras de gasolina comercializadas no Rio Grande do Norte no ano de 2004

Entre as 1764 amostras de gasolina coletadas em 2006, 47 apresentaram resultados em não conformidade. O ensaio que apresentou maior percentual de não conformidade foi o teor de etanol (57,45%), seguido da destilação (42,55%), como pode ser observado na Figura 4.

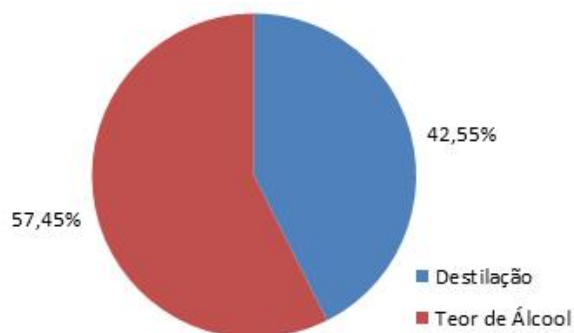


Figura 4: Não Conformidades apresentadas pelas amostras de gasolina comercializadas no Rio Grande do Norte no ano de 2006

Em 2011, foram coletadas 1728 amostras, das quais 55 apresentaram resultados não conformes com as especificações da ANP. O ensaio que apresentou maior índice de não conformidade foi a octanagem (74,56%), seguido do teor de etanol (14,54%) e do

aspecto e teor de benzeno (10,90%), como observado na figura 5.

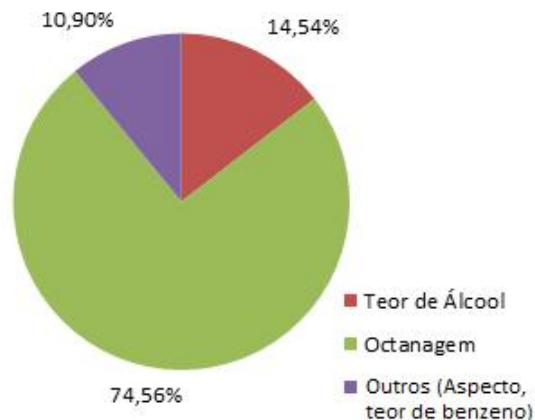


Figura 5: Não Conformidades apresentadas pelas amostras de gasolina comercializadas no Rio Grande do Norte no ano de 2004

A octanagem ou índice de octano é uma propriedade da gasolina que indica a que limite máximo a mistura vapor de combustível mais ar pode ser comprimida dentro da câmara de combustão sem que haja detonação espontânea, ou seja, sem que a mistura entre em combustão antes da centelha da vela de ignição. Ela mede, portanto, a capacidade da gasolina resistir à chamada "batida de pino". A não conformidade desta variante pode levar à detonação espontânea, causando perda de potência e danos ao motor.

De acordo a avaliação realizada nos boletins de qualidade e com base nas figuras 2 a 5, observou-se que as não conformidades apresentadas pelas amostras de gasolina ocorreram principalmente no ensaio do teor de etanol e na destilação. Não conformidade na característica de octanagem foi observada apenas no ano de 2011.

4. CONCLUSÕES

Os Boletins da Qualidade dos Combustíveis analisados, referentes ao



período de 2002 ao primeiro semestre de 2014, revelam que no período de 2008 e 2009, a gasolina comercializada no Estado do Rio Grande do Norte, apresentou os menores índices de não conformidade, com uma alta em 2011 e, então, seguida de uma diminuição nesses índices, denotando um controle das não conformidades no Estado. Com base na avaliação realizada sobre os tipos de não conformidade, observou-se que os ensaios que apresentaram maiores percentuais em ordem decrescente foram teor de etanol, destilação, aspecto e teor de benzeno, exceto o ano de 2011, no qual a octanagem apresentou os maiores índices de não conformidade.

Com relação ao Programa de Monitoramento da Qualidade dos Combustíveis (PMQC), pode-se concluir que a sua criação e implantação foi de fundamental importância para o controle e verificação da qualidade dos combustíveis comercializados em território nacional, o que é de grande interesse para os consumidores finais.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCMBUSTIVEL. **Boletim Mensal do Monitoramento dos Combustíveis Líquidos Automotivos**. Ano 2002 a 2014. Disponível em: <http://www.anp.gov.br>. Acessado

AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCMBUSTIVEL. Disponível em: <http://www.anp.gov.br>. Acessado em: 04/11/2014.

AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCMBUSTIVEL; **Resolução Nº 40, de 25.10.2013-DOU 28.10.2013**.

ALVES, J. K. P. **Estudo do desempenho antioxidativo de um novo composto derivado do cardanol hidrogenado**

aplicado à gasolina automotiva. Tese de graduação Engenharia Química, Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, Natal, 2006.

BRASIL DELGADO, R. C. O. **Preparação e Caracterização de Misturas de Gasolina e Álcool Etilíco Hidratado e, Propriedades Térmicas do Resíduo de Destilação das Misturas para Tecnologia Flex-Fuel**. Tese de Doutorado, Programa de Pós-Graduação em Química, Universidade Federal do Rio Grande do Norte-UFRN, Natal-RN, 2006.

GIBBS, L. M. **Automotive fuels: gasoline**, Encyclopedia of Energy, Technology and the Environment, New York, John Wiley & Sons, 1994.

GOMES, L. G. **Determinação do Teor de Álcool na Gasolina Segundo Normas da ANP: Um Experimento para Discutir Conceitos e os Direitos do Consumidor**. Trabalho Científico, Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, 2011. Disponível em: <http://www.uel.br/ccb/biologiageral/evento/s/erebio/painel/T102.pdf>. Acesso em 08/12/2014.

NASCIMENTO, E. L. **Um Fotômetro Microcontrolado LED-NIR, Portátil e de Baixo Custo para Análise Screening de Gasolinas Tipo C**. Tese de doutorado em Química, Universidade Federal da Paraíba – UFPB, João Pessoa, 2008.

SOUZA JÚNIOR, J. B. **A Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustível/ANP: Contribuição para um Desenvolvimento Sustentável e Regulação da Qualidade dos Combustíveis no Rio Grande do Norte**. Dissertação de mestrado em Engenharia de Petróleo e Gás Natural, Universidade Potiguar – UnP, Natal, 2013.