

Determinação do teor de etanol na gasolina dos postos de combustíveis do município de Passos (MG)

Determination of the ethanol content in gasoline at gas stations in the municipality of Passos (MG)

Determinación del contenido de etanol en la gasolina de los puestos de combustibles del municipio de Passos (MG)

Bruno Luiz Rodrigues Amparado¹, Maria José Reis², Diogo Gontijo Borges³

Resumo: Desde a Revolução Industrial, o desenvolvimento da humanidade está intimamente ligado à busca por novas fontes de energia. Essas fontes são, na atualidade, uma das principais preocupações mundiais, devido a sua capacidade de afetar o meio ambiente. Dentre elas destaca-se a gasolina, um dos principais combustíveis utilizados por veículos automotores no Brasil. Ela é uma mistura de nafta, que é um produto da destilação do petróleo, com solventes e álcool anidro. Portanto, a gasolina não tem uma fórmula definida, ela varia de acordo com o petróleo e o processo de refino. Na tentativa de controlar as emissões de poluentes, novas tecnologias passaram a ser estudadas. Surgiram os veículos flex, que permitem a utilização de álcool e gasolina ou a misturas entre os dois combustíveis, em um mesmo tanque. No Brasil, antes da comercialização, adiciona-se álcool anidro à gasolina, a mistura resultante é homogênea (monofásica) em uma proporção de no máximo 27% em volume. Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo principal a coleta e análise de amostras de gasolina de diferentes postos da região de Passos (MG) com o intuito de avaliar a quantidade de álcool presente comparando as especificações da Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). Os resultados mostraram que tanto as amostras coletadas em postos de gasolina credenciados quanto os de bandeira branca, apresentam teor de mistura gasolina/álcool entre 20 e 26%, estando dentro da legislação descrita pela ANP, concluindo assim que os postos analisados estão comercializando gasolina com a especificação que a legislação determina.

Palavras-chave: Combustível; teor de álcool; teste da proveta.

Abstract: Since the Industrial Revolution, the development of humanity has been closely linked to the search for new sources of energy. These sources are currently one of the world's major concern because of their ability to affect the environment. Among them is gasoline, one of the main fuels used by motor vehicles in Brazil. It is a mixture of naphtha, which is a product of petroleum distillation, solvent and anhydrous alcohol. Therefore, the gasoline does not have a defined formula, it varies according to the oil and the refining process. In an attempt to control emissions of pollutants, new technologies have been studied. The flexible-fuel vehicles have been introduced, which allow the use of ethanol and gasoline or mixtures between the two fuels, in the same tank. In Brazil, prior to commercialization, anhydrous alcohol is added to the gasoline, the resulting mixture is homogeneous (monophase) in a proportion of at most 27% by volume. In this context, the main objective of the present work was the collection and analysis of gasoline samples of different gas stations in Passos (MG) region in order to evaluate the amount of ethanol present comparing the specifications of the National Agency of Petroleum, Natural Gas and Biofuels (ANP). The results showed that both the samples collected at accredited gas stations and those with a white flag, gasoline/ethanol mixture between 20 and 26%, being within in the legislation described by the ANP, thus concluding that the stations analyzed are commercializing gasoline with the specification that the legislation determines.

Keywords: Fuel; ethanol content; graduated cylinder test.

Resumen: Desde la Revolución Industrial, el desarrollo de la humanidad está íntimamente ligado a la búsqueda de nuevas fuentes de energía. Estas fuentes son, en la actualidad, una de las principales preocupaciones mundiales, debido a su capacidad de afectar el medio ambiente. Entre ellas destaca la gasolina, uno de los principales combustibles utilizados por vehículos automotores en Brasil. Es una mezcla de nafta, que es un producto de la destilación del petróleo, con disolventes y alcohol anhidro. Por lo tanto, la gasolina no tiene una fórmula definida, que varía de acuerdo con el petróleo y el proceso de refinación. En el intento de controlar las emisiones de contaminantes, nuevas tecnologías pasaron a ser estudiadas. Surgieron los vehículos flex, que permiten la utilización de alcohol y gasolina o mezclas entre los dos combustibles, en un mismo tanque. En Brasil, antes de la comercialización, se añade alcohol anhidro a la gasolina, la mezcla resultante es homogénea (monofásica) en una proporción de no más del 27% en volumen. En este contexto, el presente trabajo tuvo como objetivo principal la recolección y análisis de muestras de gasolina de diferentes puestos de la región de Pasos (MG) con el fin de evaluar la cantidad de alcohol presente comparando

¹Discente da Universidade do Estado de Minas Gerais (Passos). E-mail: diogonbor@yahoo.com.br

²Docente da Universidade do Estado de Minas Gerais (Passos).

³Docente da Universidade José do Rosário Vellano, Alfenas (MG).

las especificaciones de la Agencia Nacional de Petróleo, Gas Natural y Gas, Biocombustibles (ANP). Los resultados mostraron que tanto las muestras recogidas en estaciones de gasolina acreditadas como las de bandera blanca, presentan un contenido de mezcla gasolina / alcohol entre 20 y 26%, estando dentro de la legislación descrita por la ANP, concluyendo así que los puestos analizados están comercializando gasolina con la especificación que la legislación determina. Los resultados mostraron que ambas muestras recogidas en gasolineras acreditadas como bandera blanca, presentan contenido de mezcla de gasolina / etanol entre 20 y 26%, estando en la legislación descrita por la ANP, completando la analizada se vende gasolina con la especificación de que la ley determina.

Palabras clave: Combustible; contenido de alcohol; prueba de la probeta.

INTRODUÇÃO

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. Este fato, além de causar dano aos veículos, aumenta também a preocupação com o meio ambiente, pois a queima do combustível adulterado libera gases tóxicos e fuligens comprometendo a qualidade do ar (AMPARADO, 2016).

A gasolina é o segundo combustível mais consumido no Brasil perdendo apenas para o óleo diesel, ambos sendo derivado do refino do petróleo, a gasolina e um combustível volátil, líquido e inflamável, constituído por mais de 400 diferentes compostos. De acordo com a composição química são encontradas no combustível gasolina os hidrocarbonetos que pertencem principalmente as classes das parafinas (normal e ramificada), olefinas, naftenos e aromáticos, e em pouca quantidade compostos oxigenados (CARVALHO e FILHO, 2014).

Com o surgimento de motores a combustão interna na década de 50 com altas taxas de compressão, surgiu a necessidade de uma gasolina com maior número de octanagem e fazendo com que as indústrias envolvidas no setor petrolífero procurassem melhorias para a gasolina. Dentre essas pode se destacar a redução de compostos olefinicos e do teor de benzeno obtidos através do hidrocrackeamento catalítico do petróleo. Nesse processo, ocorria a injeção de hidrogênio para reduzir compostos insaturados e aumentar a concentração de hidrocarbonetos de alta octanagem, como cicloexano e compostos (CHAGAS, 2006).

Com a finalidade de despoluir os grandes centros urbanos em 1970 surgiram as leis ambientais. Com isso as refinarias de petróleo e indústrias petroquímicas tiveram de se adaptar tendo de adicionar até 40 % de outras substâncias aromáticas para poder atender as leis tendo que retirar o chumbo tetraetila substância altamente cancerígena (ANP, 2017).

Assim, começou-se a ser utilizado compostos oxigenados como aditivo para ter o aumento da octanagem da gasolina. Segundo a ANP, os EUA nos anos 90 foi utilizado como aditivo o metil-terc-butil-eter (MTBE) mas, logo no fim da década foi proibido por contaminação o lençol freático. E o que melhor se adaptou foram os álcoois, que são obtidos através de

fontes renováveis como cana-de-açúcar e da celulose (CHAGAS, 2006).

O álcool é um dos combustíveis de maior destaque da matriz energética brasileira e é constituído por compostos orgânicos, oriundos de fonte renovável caracterizados pela presença da hidroxila. O Brasil foi o primeiro país no mundo a usar o álcool como combustível e também utilizado como aditivo da gasolina para aumentar a sua octanagem (BARROS et al., 2008).

O percentual obrigatório de etanol anidro combustível na gasolina comum é de 27%, enquanto a gasolina premium deve-se adicionar 25% de etanol anidro combustível, conforme disposto na Resolução do Conselho Interministerial do Açúcar e do Álcool (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 (ANP, 2017).

Sendo assim, o presente trabalho tem como objetivo principal a coleta e análise de amostras de gasolina de diferentes postos da região de Passos (MG) com o intuito de avaliar a quantidade de álcool presente na gasolina e compara-las as especificações da ANP-Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis.

METODOLOGIA

O trabalho foi realizado no município de Passos (MG), com população de 113.807 pessoas e uma frota estimada de 33.618 veículos automotivos que utilizam álcool, gasolina ou ambos (flex). Na Tabela 1 são apresentados os nove postos onde foram coletadas as amostras, assim como o tipo de gasolina e sua bandeira.

As amostras coletadas foram analisadas no Labo-

Tabela 1: Pontos escolhidos para fazer o teste da proveta.

PONTOS	TIPO	BANDEIRA
Posto 1	C	Shell
Posto 2	C	Petrobras
Posto 3	C	Petrobras
Posto 4	C	Ypiranga
Posto 5	A	Branca
Posto 6	C	Branca
Posto 7	C	Branca
Posto 8	C	Branca
Posto 9	C	Branca

ratório de Química da Universidade do Estado de Minas Gerais (Unidade Passos), utilizando metodologia da proveta proposta pela ANP, conforme resolução de março de 2007.

Para tal, fez-se necessário a utilização dos seguintes materiais: balão volumétrico de 500 mL, becker de 500mL, espátula, bastão de vidro, Cloreto de Sódio (NaCl), água destilada e amostras de gasolina.

Neste experimento foi utilizada a extração líquido-líquido baseado na diferença de solubilidade do álcool na gasolina e na solução aquosa de NaCl. Inicialmente foi preparada uma solução de NaCl com concentração de 10%. Em uma proveta adicionou-se 50 mL de gasolina e 50 mL da solução de NaCl 10%. Logo depois das mistura das suas soluções, as mesmas foram agitadas a fim de proporcionar uma melhor solubilização do álcool.

Após 15 minutos verificou-se o aumento de volume na fase aquosa. Essa diferença de volume consiste na dissolução do álcool da mistura da gasolina na água ionizada. Com o novo valor de volume foi possível calcular o percentual do álcool através da fórmula:

$$\% \text{ Álcool} = \frac{V_{\text{Álcool}}}{V_{\text{Inicial da Gasolina}}} \times 100$$

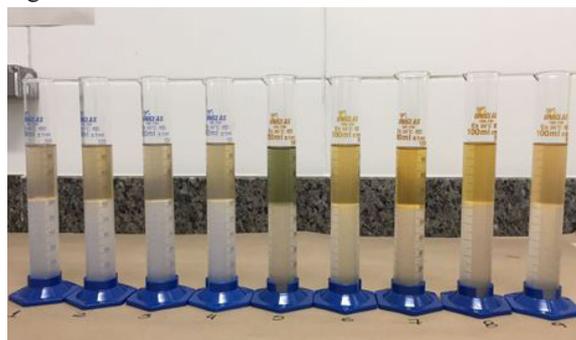
Desde 16 de março de 2015, o percentual obrigatório de etanol anidro combustível é de 27% gasolina comum e 25% na gasolina premium, sendo que a margem de erro é de 1% para mais ou para menos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na análise do teste da proveta, fica evidente a separação de fases e mudança no volume da gasolina assim que a solução aquosa de NaCl é misturada com a amostra coletada (Figura 1).

A separação do etanol e da gasolina ocorre devido ao etanol possuir parte polar e outra apolar, sendo que sua parte apolar é atraída pelas moléculas da gasolina, que também são apolares, porém sua parte polar é caracterizada pela presença do grupo hidroxila (OH), que

Figura 1: Extração do etanol anidro presente na gasolina.



é atraída pelas moléculas da solução de cloreto de sódio, que também são polares, realizando ligações de hidrogênio e separando a gasolina do etanol. Na parte inferior da proveta, o álcool juntamente com a solução de cloreto de sódio ficou estacionado, e na parte superior, a gasolina.

Com os resultados obtidos entre as nove amostras analisadas, nenhuma delas foi considerada fora dos padrões exigidos pela ANP, ou seja, todas ficaram abaixo 27% de teor de algo permitido pela legislação.

Na Tabela 2 são apresentados a diferença de volumes quando comparados os valores iniciais e finais, assim como as suas porcentagens.

Pode ser observado na Tabela 2 que os postos de bandeira fixa apresentaram exatamente os mesmo percentual no teor de álcool, sendo de 26 %, o que caracteriza a padronização do combustível oferecido.

Já os postos que não apresentam bandeiras fixas foram notados um percentual com alterações entre 20 e 24% nas análises, além de apresentarem coloração mais escura, indicando que, mesmo estando dentro do percentual exigido pela a ANP, o uso de corantes pode indicar possíveis adulterações no combustível coletado. Testes de cromatografia se tornam necessários a fim de comprovar essa hipótese.

Sendo assim, os resultados obtidos deixam claro que todos os postos onde foram coletadas amostras de gasolina, sendo eles de bandeira fixa ou não, apresentam teor de etanol anidro dentro das exigências da ANP.

Tabela 2: Porcentagem de etanol anidro presente nas amostras coletadas.

PONTOS	VOLUME INICIAL (mL)	VOLUME FINAL (mL)	TEOR (%)
Posto 1	50	37	26
Posto 2	50	37	26
Posto 3	50	37	26
Posto 4	50	37	26
Posto 5	50	39	22
Posto 6	50	40	20
Posto 7	50	39	22
Posto 8	50	38	24
Posto 9	50	39	22

CONCLUSÃO

Utilizando um método de análise simples e prático em que a separação é realizada devido à diferença de densidade e a miscibilidade da água e do álcool, feita de maneira rápida e eficiente, foi possível concluir que as amostras coletadas de postos de bandeiras fixas apresentaram o mesmo teor de álcool, sendo de 26%, caracterizando a padronização do combustível oferecido; enquanto as amostras de postos de bandeira branca apresentaram teor de álcool entre 20 e 24% e que mesmo estando dentro do teor exigido pela legislação, pode haver algum tipo de adulteração devido a coloração escura.

Todas as análises feitas estão dentro da legislação descrita na ANP, contudo os automóveis que estiverem com os catalisadores que filtram a emissão de poluentes atmosféricos em bom estado de funcionamento estão agindo corretamente pois, os poluentes gerados na queima de combustível estão sendo absorvidos e tratados antes de serem liberados no cano de descarga, evitando o aumento das emissões de poluentes atmosféricos.

REFERÊNCIAS

- ANP - AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO GAS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEL. Disponível em: <http://www.anp.gov.br/wwwanp>. Acesso em : 20 jul. de 2017.
- AMPARADO, B. L. R. **Análise do Teor de Etanol na Gasolina nos Postos de Combustíveis do Município de Passos-Mg**. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade do Estado de Minas Gerais, Passos, 2016.
- BARROS, D.; OLIVEIRA, V.; SANTANA, M. F. E.; CARVALHO, D. D. Caracterização ambiental dos postos de revenda de combustíveis no rio de janeiro. **XV Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas**. 2008
- CARVALHO, F. I. M.; DANTAS FILHO, H. A. Estudo da qualidade da gasolina tipo a e sua composição química empregando análise de componentes principais. **Quim. Nova**, v. 37, n. 1, p. 33-38, 2014.
- CHAGAS, I. P. **Desenvolvimento de um fotômetro portátil NIR para determinação do teor de água no álcool combustível e do teor de etanol na gasolina**. 2006. 151 f. Tese (Doutorado em Química) – Instituto de Química, Universidade Estadual Campinas, Campinas, 2006.