VI CONGRESSO INTERNACIONAL DAS **LICENCIATURAS** COINTER - PDVL 2019

PERCENTUAL DE SOLVENTE POLAR NA GASOLINA COMUM EM UM MUNICÍPIO DO CENTRO SUL DO ESTADO DO PIAUÍ

POLAR SOLVENT PERCENTAGE ON COMMON GASOLINE IN A MUNICIPALITY OF THE SOUTH CENTER OF PIAUÍ STATE

Apresentação: Comunicação Oral

Luís Cardoso da Silva¹; Antônio Jose Pereira da Silva²; Vanessa de Sousa Oliveira³ Thays Maria Luz dos Santos⁴; Francisco de Assis Araújo Barros⁵

DOI: <https://doi.org/10.31692/2358-9728.VICOINTERPDVL.2019.0042>

Resumo

A adulteração de combustíveis é um caso preocupante e de grande ocorrência em todo o território nacional, levando a Agência Nacional do Petróleo - ANP - a intensificar esforços no sentido de coibir essa ação ilícita. A utilização de combustível adulterado proporciona diversas consequências, sendo que a primeira a ser notada, principalmente pelos consumidores, são os danos funcionais provocados no veículo. A utilização de solventes acarreta danos a todo o sistema de alimentação automotivo e causando, também, danos irreparáveis ao motor da bomba elétrica de combustível. A quantidade de etanol (álcool etílico) na gasolina comum além de modificar na liberação de energia para o funcionamento dos motores dos automóveis também pode influenciar no preço do combustível, pois relacionando a mesma quantidade de etanol e gasolina comum, o segundo possui um preço comercial bem superior ao primeiro. A pesquisa foi realizada com amostras de diferentes coletas da gasolina em dois postos de combustíveis, com intuito de evitar à coleta do mesmo abastecimento as amostras da gasolina foram feitas em semanas alternadas com garrafas esterilizadas e levadas diretamente ao laboratório do instituto federal de educação ciência e tecnologia do Piauí-Campus Picos, as análises foram feitas com teste denominado “teste da proveta”. De modo geral, todas as amostras coletadas e pesquisadas nos dois postos mostram que os mesmos estão sendo comercializados com gasolina comum adulterada. Com valores diferentes dos 27% (+1) exigidos pela ANP. Com maior adulteração para o Posto 1, que em

¹ Licenciatura Plena em Química, Instituto Federal de Ciências, Tecnologia do Piauí-IFPI, luiscardosolcs@gmail.com

² Licenciatura Plena em Química, Universidade Estadual do Piauí - UESPI, antoniojoseps@hotmail.com

³ Licenciatura Plena em Química, Instituto Federal de Ciências, Tecnologia do Piauí-IFPI, vanessaharley@gmail.com

⁴ Licenciatura Plena em Química, Instituto Federal de Ciências, Tecnologia do Piauí-IFPI, luzthay08@gmail.com

⁵ Mestre em Físico-Química Pela Universidade Federal do Ceará-UFC, Docente do Instituto Federal de Ciências, Tecnologia do Piauí-IFPI, fbarros@ifpi.edu.br

nenhuma das pesquisas teve o valor próximo ao recomendado. Os resultados apontam, também, a necessidade de estudos adicionais, na linha de pesquisa, para maior esclarecimento da relação entre solventes usados na gasolina comum.

Palavras-chave: ANP, Combustível, Gasolina Comum, Solvente, Adulteração.

Resumen

La adulteración de los combustibles es un caso preocupante y generalizado en todo el territorio nacional, lo que lleva a la Agencia Nacional del Petróleo (ANP) a intensificar los esfuerzos para frenar esta acción ilícita. El uso de combustible adulterado tiene varias consecuencias, la primera en ser notada, principalmente por los consumidores, es el daño funcional causado al vehículo. El uso de solventes causa daños a todo el sistema de energía automotriz y también causa daños irreparables al motor de la bomba eléctrica de combustible. La cantidad de etanol (alcohol etílico) en la gasolina regular además de cambiar la liberación de energía para la operación de los motores de los automóviles también puede influir en el precio del combustible, ya que al relacionar la misma cantidad de etanol y gasolina regular, el segundo tiene un precio comercial. muy por encima del primero. La investigación se realizó con muestras de diferentes recolecciones de gasolina en dos estaciones de servicio, para evitar la recolección de las mismas muestras de gasolina, las cuales se tomaron cada dos semanas con botellas estériles y se llevaron directamente al laboratorio del Instituto Federal de Educación. y la tecnología de Piauí-Campus Picos, los análisis se realizaron con una prueba llamada "probeta". En general, todas las muestras recolectadas e investigadas en ambas estaciones muestran que se están comercializando con gasolina regular adulterada. Con valores diferentes al 27% (+ -1) requerido por la ANP. Con una mayor adulteración para el Rango 1, que en ninguna de las encuestas tuvo un valor cercano al recomendado. Los resultados también apuntan a la necesidad de más estudios en la línea de investigación, para aclarar aún más la relación entre los solventes utilizados en la gasolina común

Palabras clave: ANP, Combustible, Gasolina común, Solvente Manipulación

Abstract

The adulteration of fuels is a worrying and widespread case throughout the national territory, leading the National Petroleum Agency (ANP) to intensify efforts to curb this illicit action. The use of adulterated fuel has several consequences, the first to be noticed, mainly by consumers, is the functional damage caused to the vehicle. Using solvents causes damage to the entire automotive power system and also causes irreparable damage to the electric fuel pump engine. The amount of ethanol (ethyl alcohol) in regular gasoline in addition to changing the energy release for the operation of car engines can also influence the price of fuel, since by relating the same amount of ethanol and regular gasoline, the second has a commercial price. well above the first. The research was carried out with samples of different gasoline collections at two gas stations, in order to avoid collecting the same gasoline samples. The gasoline samples were taken every other week with sterile bottles and taken directly to the laboratory of the Federal Institute of Education. and technology of Piauí-Campus Picos, the analyzes were made with a test called "test tube". Overall, all samples collected and researched at both stations show that they are being marketed with adulterated regular gasoline. With values different from the 27% (+ -1) required by the ANP. With greater adulteration for Rank 1, which in none of the research had the value close to the

recommended. The results also point to the need for further studies in the research line, to further clarify the relationship between solvents used in ordinary gasoline.

Keywords: ANP, Fuel, Common Gasoline, Solvent, Adulteration..

Introdução

A gasolina é uma mistura complexa de hidrocarbonetos voláteis, cuja composição relativa e características dependem da natureza do petróleo que a gerou, dos processos de refino e da finalidade para a qual foi produzida. Obtida do refino do petróleo, é constituída basicamente por hidrocarbonetos. Possui também contaminantes naturais em baixas concentrações, formadas por compostos contendo enxofre, oxigênio, metais e nitrogênio, para Tekeshita (2006).

Combustível constituído de hidrocarbonetos parafínicos, olefínicos, naftênicos e aromáticos a gasolina apresenta faixa de ebulição entre 30°C e 220°C, sendo que as suas cadeias contêm, em sua maioria, de 4 a 10 carbonos. Conforme definido em lei federal nº 10.203/2001, toda gasolina automotiva comercializada no Brasil deve ter adição de etanol anidro. Geralmente é utilizada em motores presentes em automóveis, motosserras, pequenas embarcações, grupos geradores de energia, entre outros (BRASIL, 2001).

A quantidade de etanol (álcool etílico) na gasolina comum além de modificar na liberação de energia para o funcionamento dos motores dos automóveis também pode influenciar no preço do combustível, pois relacionando a mesma quantidade de etanol e gasolina comum, o segundo possui um preço comercial bem superior ao primeiro. No tocante ao consumo do conjunto de etanol e gasolina, mostram que a mistura do etanol na gasolina reduz a volatilidade no preço do combustível fóssil (VENDENOV et al., 2005).

A ANP (Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis) é no Brasil o órgão responsável pela regulamentação e fiscalização da qualidade da gasolina tipo C (gasolina comum), que é obtida a partir da mistura da gasolina tipo A (gasolina pura) com a adição de álcool etílico anidro (etanol puro) combustível (atualmente $27,5\% \pm 1\% \text{ v/v}$), que é a comercializada no varejo. A ANP, através da Resolução nº 57/2011, DOU de 21/10/2011 estabeleceu valores mínimos e máximos para o controle da qualidade dos combustíveis, em particular a gasolina.

As gasolinas automotivas devem seguir alguns requisitos de qualidade, para a Agência Nacional do Petróleo (ANP) estão entre eles:

- Vaporização adequada, garantindo o bom funcionamento do motor, compreendendo os estágios desde a partida até a operação a plena carga;
- Combustão deve ocorrer apenas a partir da ignição da centelha, excluindo a combustão espontânea, aumentando o rendimento e evitando danificar o motor;

- Não deve haver produção de resíduos por oxidação ou combustão, evitando a formação de depósitos no interior do motor;
- Possuir queima limpa, ou seja, com baixa emissão de poluentes;
- Ser estável nas condições de armazenamento, não havendo a formação de goma (polímero) ou depósito;
- De forma a evitar o desgaste nos componentes do motor, a gasolina não deve ser corrosiva;
- Ter a segurança garantida no seu manuseio e transporte.

Segundo Lisboa (2010), os álcoois são grupos de compostos orgânicos que possuem o grupo OH ligado a carbono saturado. O etanol ou álcool etílico é o principal composto desta função. As gasolinas automotivas classificam-se nos tipos A e C. A gasolina tipo A é aquela obtida nas refinarias sem adição de componentes oxigenados, e a gasolina tipo C é aquela constituída de gasolina A e $27,5 \pm 1\%$ de álcool etílico anidro combustível (BARBEIRA, 2002).

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 combustíveis adulterado libera gases tóxicos e fuligens comprometendo a qualidade do ar (AMPARADO, 2016).

Para poder ser comercializado em suas mais diversas formas, o etanol passa por uma série de testes que verificam sua qualidade, permitindo que ele seja utilizado de forma saudável e seguro. Esses pré-requisitos que o etanol precisa ter para ser comercializado são chamados de especificações, que variam conforme a utilização de cada álcool. Cada produto possui um tipo próprio de especificação, regulada por alguma entidade da área de cada mercadoria.

Em relação ao etanol combustível, também chamado de etanol carburante, as normas de especificação são, atualmente, estipuladas pela Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustível (ANP) através do Regulamento Técnico ANP nº3/2011, anexo da Resolução ANP Nº7 de 9 de fevereiro de 2011. Nesse regulamento, estão contidos as características que o etanol precisa ter em relação a seu aspecto, cor, massa específica, teor alcoólico, potencial hidrogeniônico, condutividade elétrica e outros quesitos. Algumas especificações são próprias para o etanol carburante hidratado (vendido como etanol), outras para o etanol anidro (misturado à gasolina), além das especificações comuns para ambos.

O álcool anidro, também conhecido por álcool absoluto, é aquele que possui quase 100% de etanol puro. Como combustível, ele é comercializado misturado à gasolina, com intuito de melhorar o rendimento e diminuir os índices de poluição, em uma mistura que no Brasil pode chegar em até 20%. O etanol anidro também possui controle de qualidade, previstos no Regulamento Técnico ANP nº3/2011.

Fundamentação Teórica

A adição de etanol anidro na gasolina automotiva no Brasil, instituída por lei, têm vantagens e desvantagens, sendo possível citar como vantagem o aumento da octanagem da gasolina, pois o álcool possui menor poder calorífico que a gasolina, evaporando mais facilmente e funcionando como antidetonante, além diminuir a poluição de monóxido de carbono na atmosfera, gerado pela queima incompleta da gasolina (PETROBRÁS, 2015). Como desvantagens pode-se citar: o aumento de consumo de combustível, devido a um menor poder calorífico do etanol, e aumento na produção de óxidos de nitrogênio.

O segundo combustível mais consumido no país é a gasolina, e é o primeiro no que se diz respeito a prática de adulteração. É o responsável por grande parte do lucro, pois seu valor de compra é muito superior ao valor dos outros combustíveis (diesel, álcool, etc) (ANP).

O Código de Defesa do Consumidor (CDC), protege o consumidor sobre serviços prestados de maneira irregular. O consumidor vai ao mercado e recebe produtos e serviços postos e ofertados segundo regramentos do CDC (NUNES, 2009).

Segundo a lei nº 8.078, de 11/09/1990, que institui o Código de Defesa do Consumidor (CDC), para a proteção aos consumidores e integra os direitos fundamentais, coloca que a Política Nacional das Relações de Consumo tem por objetivo o atendimento das necessidades dos consumidores, o respeito à sua dignidade, saúde e segurança, a proteção de seus interesses econômicos, a melhoria da sua qualidade de vida, bem como a transparência e harmonia das relações de consumo.

Existem alto número de métodos de adulteração e inúmeros adulterantes utilizados, o que leva a grande dificuldade na identificação dos adulterantes de gasolina. Entretanto, segundo Godoy Junior (2011), podem ser citados alguns destes compostos mais recorrentes, pertencentes aos grupos dos Alifáticos Leves (aguarrás), Alifáticos Pesados (óleo diesel), Aromáticos (metilbenzeno) e Oxigenados (álcool etílico anidro combustível).

Dentre os solventes mais usados na adulteração da gasolina estão o óleo diesel, querosene e refinados petroquímicos (TEIXEIRA et al., 2001) , além do solvente de borracha e o excesso de álcool anidro.

Tal adulteração pode causar prejuízos aos consumidores, motores e na arrecadação governamental. Neste projeto propõe-se a comparação entre o teor de etanol na gasolina comum comercializada nos postos de combustíveis de Santa Cruz do Piauí e a legislação proposta pela ANP (2015).

O objetivo deste estudo é analisar o teor de etanol na gasolina comum comercializada nos postos de combustíveis no município de Santa Cruz do Piauí-PI.

Neste artigo, ocorrerá uma pesquisa que será realizada em dois postos de combustíveis no município de Santa Cruz do Piauí, localizada no centro-sul do Estado do Piauí, nos meses de janeiro e fevereiro de 2018. Os postos serão denominados de Posto 1 e Posto 2, nomes que não representam seus nomes oficiais e nem comerciais. Inicialmente, serão coletadas seis amostras em dias alternados. Cada amostra conterá com 1 litro de combustível de cada posto, coletada em garrafa esterilizada.

Logo após, será analisado através do “teste da proveta”, um teste simples. Será retirada uma amostra de 20 mL de gasolina comum de cada coleta de um litro de gasolina comum nos dois postos de combustível do município de Santa Cruz do Piauí,

Após a coleta, será colocado 20 mL de gasolina em uma proveta de 100 mL e, em seguida, adiciona-se 30 mL da solução de cloreto de sódio, completando assim 50 mL. Com a boca tampada, misture a gasolina e a solução, invertendo a proveta por 10 vezes sucessivas. Depois ficará em repouso por 15 minutos. Como a gasolina possui menor densidade do que a mistura etanol e solução, o que ocorre é a visível separação dos componentes, com a gasolina apresentando-se em fase acima da mistura. Em seguida, verificará a quantidade, em porcentagem, de etanol que tinha na gasolina comparando com os parâmetros estabelecidos por lei, basta ver quanto de álcool foi retirado dela.

A adulteração de combustíveis é um caso preocupante e de grande ocorrência em todo o território nacional, não diferente no município pesquisado, levando a Agência Nacional do Petróleo - ANP - a intensificar esforços no sentido de coibir essa ação ilícita. A utilização de combustível adulterado proporciona diversas consequências, sendo que a primeira a ser notada, principalmente pelos consumidores, são os danos funcionais provocados no veículo. A utilização de solventes acarreta danos a todo o sistema de alimentação automotivo e causando, também, danos irreparáveis ao motor da bomba elétrica de combustível.

A gasolina comum ofertada pelos postos de combustíveis analisados podem não ter a quantidade de álcool etílico adicionado à gasolina de acordo com a quantidade estabelecida pela legislação brasileira atual. Visto que é um município distante de metrópoles o que dificulta ainda mais a fiscalização pela ANP.

Metodologia

A pesquisa foi realizada com amostras de diferentes coletas da gasolina em dois postos de combustíveis, com intuito de evitar à coleta do mesmo abastecimento as amostras da gasolina foram feitas em semanas alternadas com garrafas esterilizadas e levadas diretamente ao laboratório do instituto federal de educação ciência e tecnologia do Piauí-Campus Picos, as análises foram feitas com teste denominado “teste da proveta”.

Os resultados são apresentados em três partes. A primeira expõe as amostras coletadas, data e postos; a segunda contém a porcentagem de solvente na gasolina comum em cada coleta e a terceira relaciona a porcentagem de solvente na gasolina comum.

Como as amostras possuem 20 mL de gasolina comum e na mesma deve haver mais ou menos 27 % de solvente (etanol) o que equivale a 5,4 mL. Na mistura adicionando 30 mL de solução, a quantidade de solvente passará para em torno de 35,4 mL e a quantidade de gasolina deve ficar com 14,6 mL. Vale lembra que estes dados foram captados com teste simples, podem a gasolina comum conter outros tipos de solvente além do álcool etílico.

Resultados e Discussão

A tabela abaixo segue explicando as amostras coletadas, a data e hora da coleta e porcentagem de etanol na gasolina comum de cada amostra.

Tabela 1: Número de amostras, data, hora e posto de coleta.

Nº AMOSTRA	DA DATA	HORA	QUANTIDADE DE SOLVENTE APÓS A MISTURA COM SOLUÇÃO	
			POSTO 1	POSTO 2
1	31/01/2017	15 h	33,5 ml	35 ml
2	05/02/2017	13 h	36 ml	34 ml
3	15/02/2017	16 h	34 ml	36 ml

Fonte: Elaborado pelo autor

A pesquisa aponta que as amostras coletadas contem a quantidade de solvente na gasolina próxima aos valores previstos pela ANP que é de até 27 %, 1% para mais ou para menos (entre 35,2 e 35,6 mL). O Posto 1 contém a maior diferença que é de até 1,7 mL menor que a quantidade prevista pela Agencia Nacional de Petróleo que é 35,2 mL

3.2 Variações da porcentagem de solvente na gasolina comum em cada coleta:

Os dados apresentados a seguir foram obtidos a partir da diferença entre a mistura total (gasolina comum coletada mais a solução de cloreto de sódio adicionada) – 50 mL – e a solução de cloreto de sódio – 30 mL – restando então 20 mL na mistura, dos quais a parte mais clara será o solvente da gasolina e a menos densa e mais escura a gasolina.

Figura 1. Comparativo da porcentagem de solvente na gasolina comum na primeira amostra

Observando-se os dados, constata-se que no posto 1, a porcentagem de solvente está mais baixo do que a recomendado pela ANP que é mais ou menos 27% e o Posto 2 se aproxima do valor recomendado

Figura 2. Comparativo da porcentagem de solvente na gasolina comum na segunda amostra

Verificando-se os dados apresentados acima, a taxa de solvente na amostra do Posto 1 está superior ao recomendado pela ANP e do Posto 2 está abaixo do proposto.

Figura 3. Comparativo da porcentagem de solvente na gasolina comum na terceira amostra

A Figura 3, por sua vez, apresenta o oposto dos dados da figura 2, com o Posto 2 com porcentagem de solvente superior ao exigido e o Posto 1 com valor inferior

3.3 Variações da porcentagem de solvente na gasolina comum:

A figura abaixo mostra a representação da porcentagem de solvente na gasolina comum pela quantidade de solvente etanol exigida pela Agência Nacional de Petróleo do Brasil e a quantidade de solvente presente nas amostras pesquisadas nos postos 1 e 2.

Figura 4. Comparativo da porcentagem de solvente exigido pela ANP, Posto 1 e Posto 2

Fonte: Elaborada pelo autor

De modo geral, todas as amostras coletadas e pesquisadas nos dois postos mostram que os mesmos estão sendo comercializados com gasolina comum adulterada. Com valores diferentes dos 27% (+-1) exigidos pela ANP. Com maior adulteração para o Posto 1, que em nenhuma das pesquisas teve o valor próximo ao recomendado.

Conclusões

A adulteração de combustíveis no Brasil é uma prática comum. Como a gasolina que é um dos combustíveis mais consumidos no país está entre os mais modificados, o etanol é um dos materiais que se adiciona ao combustível, principalmente pela diferença de preço entre o álcool etílico e a gasolina. Por ser um país extenso, por ser uma cidade de porte pequena a fiscalização da ANP é dificultada.

A alta prevalência da incidência de diferença da porcentagem de solvente entre o exigido pela Agência Nacional do Petróleo e o encontrado nos postos da pesquisa aponta para a importância nas implementações de políticas e programas de sensibilização geral, de fiscalização e punição, enfocando os prejuízos pessoais e coletivos do uso de combustíveis adulterados.

Quando o carro é abastecido com gasolina adulterada ele apresenta alterações como: consumo de combustível aumenta de repente e sem motivos aparentes; o desempenho do motor piora, principalmente em subidas; fica difícil dar a partida pela manhã; o carro morre em pequenas paradas, como semáforos; a combustão acontece antes do devido, o carro “bate pino”. Segundo Godoy Junior (2011) existe alto número de métodos de adulteração e inúmeros adulterantes utilizados, o que leva a grande dificuldade na identificação dos adulterantes de gasolina.

Os resultados apontam, também, a necessidade de estudos adicionais, na linha de pesquisa, para maior esclarecimento da relação entre solventes usados na gasolina comum.

Referências

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, Brasília, 2017. Disponível em : <http://www.anp.gov.br>. Acesso em: 20/01/2017.

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.

BARBEIRA, P. J. S. Using statistical tools to detect gasoline adulteration. Eng. Term., v. 2, n. 2, p.48-50, 2002.

BRASIL. Lei n. 10.203, de 22 de fevereiro de 2001. Dispõe sobre a redução de emissão de poluentes por veículos automotores, e dá outras providências, Brasília 2001. Brasileiro de P&D em Petróleo e Gás, Rio de Janeiro, RJ, 2003.

GODOY, J. FONSECA, L.A. Emprego de métodos quimiométricos em análises por cromatografia gasosa bidimensional abrangente. Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Química., São Paulo, 2011.

LISBOA JCF. Ser protagonista. Química. 3º ano. 1. ed. São Paulo: Edicoes SM; 2010.

NUNES, Rizzato. Curso de Direito do Consumidor. 4. Ed. São Paulo: Saraiva, 2009.

PETRÓLEO BRASILEIRO DISTRIBUIDORA (PETROBRÁS), Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico, FISPQ, “Gasolina Comum C”, Rio de Janeiro, 2015.

TEIXEIRA, L.S.G., GUMARÃES, P.R.B., PONTES, L.A.M, ET AL., “Studies on the Effects of Solvents on the Physicochemical Properties of Automotive Gasoline”, Society of Petroleum Engineers-SPE, Vol.69587, pag 1-6, 2001.

TEKESHITA, Elaine Vosniak, Adulteração de gasolina por adição de solventes: análise dos parâmetros físicos químicos, Trabalho de Pós-Graduação em Engenharia Química. Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Florianópolis-SC, 2006.

VENDENOV, D.; DUFFIELD, J. A.; WETZSTEIN, M. E. Entry of alternative fuels in a volatile U.S. gasoline market. In: AAEE Annual Meetings, Selected Paper n. 134421, Providence, RI, jul. 2005.