CARACTERIZAÇÃO DE COMPOSTOS AROMÁTICOS EM GASOLINA COMERCIAL

CHARACTERIZATION OF AROMATIC COMPOUNDS IN COMMERCIAL GASOLINE

DA SILVA, Jacqueline Pereira Figueiredo Ferreira¹; MARQUES, Mônica Regina da Costa ²;

¹ Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Instituto de Química, Laboratório de Tecnologia Ambiental, R. São Francisco Xavier, 524, Pavilhão Haroldo Lisboa Cunha, 3º Andar, cep 20559-900, Rio de Janeiro – RJ, Brasil

* e-mail: monica@pesquisador.cnpq.br

Received 02 June 2010; received in revised form 21 June 2010; accepted 01 July 2010

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo apresentar a composição química de amostras de gasolina do tipo C comercializadas nos postos revendedores da Região Metropolitana do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. Foram feitas análises quantitativas da composição de benzeno, tolueno e xileno (BTX) pela técnica de absorção no infravermelho. Os resultados foram comparados com os limites dados pela Agência Nacional de Petróleo, gás natural e biocombustível, (ANP, Portaria nº 309), que especifica um teor máximo de 1 % em volume para o benzeno, os teores de tolueno e xileno não são especificados por este agente regulamentador. Os resultados mostraram que a gasolina comercializada em alguns postos apresentou os teores de benzeno acima do limite especificado. Na média total os teores de tolueno, xileno e benzeno para as amostras de gasolina de posto sem bandeira foram respectivamente de: 2,1 % Vol, 3,4 % Vol e 1,0 % Vol. Já para as amostras de gasolina de postos com bandeira, a média foi de 2,4 % Vol para o tolueno, 4,0 % Vol para o xileno e 1,1 % Vol para o benzeno, indicando um nível de ação por parte da ANP principalmente pela ação tóxica do benzeno.

Palavras-chave: *BTX, Hidrocarboneto, Gasolina.*

ABSTRACT

This study aimed to present the chemical composition of samples of type C gasoline sold in gas stations in the Metropolitan Region of Rio de Janeiro, Brazil. The composition of benzene, toluene and xylene (BTX) were determined by infrared absorption. The results were compared with the specification limits given by the Petroleum, natural gas and biofuel National Agency, (ANP, No. 309), which specifies a maximum of 1% by volume for benzene, the levels of toluene and xylene are not specified by this agent regulator. The results showed that gasoline sold in some gas stations had benzene levels above the specified limit. In the total levels of toluene, xylene and benzene for samples of gasoline station without a flag were respectively: 2.1 Vol%, 3.4% Vol and 1.0 Vol%. As for the samples of petrol stations with the flag, the average was 2.4% Vol for toluene, 4.0% Vol for xylene and 1.1 Vol% for benzene, indicating a level of action by ANP mainly by the toxic action of benzene.

Keywords: *BTX, Hydrocarbons, Gasoline.*

Introdução

Nos últimos anos, com o aumento da população e da atividade industrial, intensificaram-se as preocupações com relação à qualidade do ar, solo e das águas superficiais e subterrâneas. A contaminação ambiental por derivados de petróleo, como consequência de derramamentos, acidentes, ou resíduos industriais, representa hoje sérios problemas à saúde pública e ao meio ambiente (OLIVEIRA *et al.*, 2009).

O problema da poluição tem se destacado especialmente quando relacionado com os poluentes emitidos pelos veículos automotores e pelos inúmeros casos de vazamentos em postos de gasolina provenientes da corrosão dos tanques subterrâneos de armazenamento de combustível, que podem ocasionar a contaminação do solo e do lençol freático. Tal fato assume aspectos críticos em determinadas áreas, como no centro da cidade, onde o fluxo de veículos e o número elevado de postos de gasolina aumentam as concentrações dos poluentes emitidos causando prejuízos à saúde da população, com repercussões sócio-econômicas (SANDRES; MAINIER, 2004).

De acordo com as estatísticas oficiais da Agência Nacional de Petróleo (ANP), ao final de 2007, existiam 30.017 postos revendedores de combustíveis. Deste número, 85,1% encontravam-se nas regiões sudeste, sul e nordeste do Brasil. No mesmo período, o número de bases distribuidoras de combustível era de 570, onde 76,3% também localizavam-se nas regiões sudeste, sul e nordeste. Este elevado número de postos de gasolina e de veículos que circulam nas cidades movidos a gasolina, significam um risco elevado para frentistas, gerentes, assim como para as populações circunvizinhas tanto dos postos, quanto nas cidades, que estão expostas frequentemente aos riscos de contaminação pelos vapores de gasolina (SILVA, 2004).

Quanto aos frentistas e os gerentes dos postos de gasolina, essa exposição se dá na drenagem das bombas, nas medições dos tanques de gasolina, no abastecimento dos veículos e no acompanhamento da amostragem e análise de gasolina. Quanto à população, esse risco se dá principalmente nos locais de grande circulação de automóveis (SILVA, 2004).

Na última década, foram observadas

mudanças na Europa quanto à composição da gasolina e controles para recuperação de vapores e minimização de perdas de hidrocarbonetos voláteis durante a distribuição e uso da gasolina (MILLER, 2007).

Os Estados Unidos, através de seu órgão ambiental EPA (*“Environmental Protection Agency”*), regulamentaram os padrões de desempenho de terminais de distribuição de gasolina, limitando as emissões de poluentes (MILLER, 2007).

No Brasil, os estudos sobre esse tipo de emissão ainda são incipientes. É importante que os órgãos governamentais e as empresas nacionais comecem a concentrar esforços sobre o controle mais efetivo das emissões de compostos orgânicos voláteis (COVs) como, por exemplo, os hidrocarbonetos monoaromáticos benzeno, tolueno e xilenos (orto, meta e para) denominados de BTXs, que contaminam diariamente o ar em todo o país. Para viabilizar esse controle, é necessário que se conheça com maior precisão a quantidade destes compostos presentes na gasolina e que estão sendo lançados na atmosfera (MILLER, 2007).

Os BTXs são poderosos depressores do sistema nervoso central, apresentando toxicidade crônica, mesmo em pequenas concentrações (MARIANO, 2005).

O benzeno é reconhecidamente o mais tóxico de todos os BTXs. Trata-se de uma substância comprovadamente carcinogênica (podendo causar leucemia, ou seja, câncer dos tecidos que formam os linfócitos do sangue) se ingerida mesmo em baixas concentrações durante períodos não muito longos de tempo. Uma exposição aguda (altas concentrações em curtos períodos) por inalação ou ingestão pode causar até mesmo a morte de uma pessoa (SILVA, 2004).

Este trabalho tem como objetivo apresentar a composição de benzeno, tolueno e xileno (BTX) pela técnica de absorção no infravermelho.

Parte Experimental

Com o objetivo de observar a variação das concentrações dos compostos monitorados em amostras de gasolina, foram escolhidos 15 postos sem bandeira e com bandeira de regiões

distintas do Rio de Janeiro.

As amostras foram coletadas em recipiente de vidro escuro (frasco âmbar) com tampa e batoque de material inerte, os quais foram previamente lavados e colocados em estufa a 150°C por um período de 6 horas. A gasolina foi coletada diretamente da bomba de combustível para a garrafa de vidro. As amostras de gasolina, após a coleta, foram preservadas, sob refrigeração, até a análise a fim de manter a integridade dos componentes.

O teor de BTX na gasolina foi determinado por meio do analisador portátil de combustível GS 1000 da *Petrospec* que funciona pela técnica da espectroscopia do infravermelho representado na Figura 1.

As amostras a temperatura ambiente, foram homogeneizadas e uma alíquota de 10 mL foi transferida para o frasco próprio do equipamento. O frasco era rapidamente acoplado ao equipamento para evitar qualquer perda por evaporação. A gasolina era purgada até o enchimento da cela de análise com a amostra. A vazão da amostra no equipamento, foi de 2,5 mL.min⁻¹. O tempo de resposta para cada análise foi de três minutos. As análises foram realizadas em duplicatas.

Figura 1 – Equipamento portátil de infravermelho
GS 1000

Resultados e Discussões

A coleta das amostras de gasolina retirada diretamente da bomba de gasolina foi realizada semanalmente num total de 13 postos

distribuídos ao longo da região Metropolitana do Rio de Janeiro e em 2 postos da Região Serrana durante o período de setembro a dezembro de 2008, em dias e horários diferentes.

As gasolinas seguem um rígido processo de controle de qualidade monitorado no Brasil pela Agência Nacional de Petróleo (ANP), de acordo com a portaria nº 309, de 28 de dezembro de 2001, que determina as características que a gasolina deve apresentar para ser comercializada, além dos limites máximos e mínimos de seus componentes.

Em relação ao teor de benzeno, a portaria nº 309 especifica 1% em volume para a gasolina tipo C ao passo que o teor de tolueno e xileno não são especificados pela portaria. É requerida atenção em caso de detecção de altos teores de tolueno e xileno.

Os resultados das análises mostraram que, dos 15 postos monitorados, 4 postos apresentaram um teor de benzeno acima do especificado, sendo os 4 postos com bandeira da Zona Norte, Zona Oeste, Região da Baixada e Região Serrana, exigindo assim um nível de ação principalmente nos postos com bandeira, para evitar a exposição dos trabalhadores.

Na Figura 2 é observado que nos postos com bandeira das seis regiões monitoradas, apenas a região da Zona Sul e de Niterói apresentaram em todas as amostras um teor de benzeno abaixo do especificado. Em todas as outras regiões, ao menos em uma das amostras o teor encontrado ficou acima do limite estipulado pela norma.

Para os postos sem bandeira, a Figura 3 mostra que todas as regiões monitoradas estão dentro da norma.

A Figura 4 mostra que os resultados das análises revelaram que a média total dos teores de tolueno, xileno e benzeno para as amostras de gasolina de posto sem bandeira foram respectivamente de: 2,1 % Vol, 3,4 % Vol e 1,0 % Vol. Já para as amostras de gasolina de postos com bandeira, a média foi de 2,4 % Vol para o tolueno, 4,0 % Vol para o xileno e 1,1 % Vol para o benzeno. Pelos resultados observa-se que os valores encontrados foram relativamente próximos.

Conclusões

Quanto às análises de infravermelho, é observado que os resultados foram bastante próximos nos dois tipos de postos estudados. Porém, vale ressaltar que, apesar dos resultados de benzeno terem atendido a especificação da portaria ANP nº 309, a concentração de benzeno foi relativamente alta e bem próxima a 1%, indicando um nível de ação por parte da ANP principalmente pela ação tóxica do benzeno.

Agradecimento

Estas análises foram realizadas no Laboratório de Controle de Qualidade da Transpetro S.A. Ao CNPq, Capes e FAPERJ pelo suporte financeiro

Referências

1. AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO – ANP (BRASIL). **Portaria nº309, de 27.12.2001**. Estabelece as especificações para a comercialização de gasolinas automotivas em todo o território nacional e define obrigações dos agentes econômicos sobre o controle de qualidade do produto. Disponível em:<<http://www.anp.gov.br>>. Acesso em janeiro de 2009.
2. ASTM D-6733-01, Determination of individual Components in Spark Ignition Engine Fuels by 50-Meter Capillary High Resolution Gas Chromatography, 2004
3. FERREIRA, M. A. G. **Uso de análise multivariada para determinar a composição de gasolina a partir da espectroscopia FT-Raman e cromatografia gasosa**. 2004. 131f. Dissertação (Mestrado em Química Inorgânica) - Departamento de Química do Centro Técnico Científico, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro.
4. MARIANO, J. B. **Impactos ambientais do refino do petróleo**. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2005. 228 p.
5. MELQUIADES, R. A. *et al.* Análise de benzeno, tolueno, etilbenzeno e xilenos em solos por *headspace* e cromatografia gasosa/detector de ionização de chama. **Ciências exatas e tecnológicas**, Londrina, v. 27, n.2, p. 113-120, jul./dez. 2006
6. MILLER, G. T. **Ciência ambiental**. 11. ed. São Paulo: Thomson Learnig, 2007. 501 p.
7. OLIVEIRA, J. E. *et al.* Determinação de benzeno, tolueno, etilbenzeno e xilenos em gasolina comercializada nos postos do estado do Piauí. **Química Nova**, Vol. 32, No. 1, p.56-60, 2009.
8. SANDRES, G. C.; MAINIER, F. B. Uma visão crítica das contaminações ambientais provocadas por vazamentos em postos de gasolina. In: XVIII Semana Acadêmica de Química da UFF, 2004, Niterói. Anais da XVIII Semana Acadêmica de Química da UFF, 2004.
9. SILVA, E. F. **Gestão ambiental dos postos revendedores de combustível no estado do Rio de Janeiro: uma avaliação crítica na visão ocupacional e ambiental da presença do benzeno na gasolina automotiva**. 2004. 97f. Dissertação (Mestrado profissional em sistema de gestão) – Universidade Federal Fluminense. Niterói, R.J.

Figura 2 - Resultados por região posto com bandeira

Figura 3 - Resultados por região posto sem bandeira

Figura 4 – Média total dos postos sem e com bandeira