



2º CONGRESSO BRASILEIRO DE P&D EM PETRÓLEO & GÁS

USO DA REFRACTOMETRIA NA AVALIAÇÃO DE NÃO CONFORMIDADES DA GASOLINA TIPO “C”

SANTOS, K. M.¹, ANDRADE, J. M.², SEVERIANO, M. L.³, MEDEIROS, M.A O⁴,
FERNANDES, N. S.⁵, FERNANDES, V.J.⁶

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Av. Senador Salgado Filho S/N Capim
Macio CEP 59072-970, klecia.morais@bol.com.br

Resumo

A necessidade da criação de métodos práticos e eficientes que possam monitorar a qualidade dos combustíveis automotivos é um fator importante, visto que se deve avaliar as propriedades físico-químicas dos combustíveis para garantir sua conformidade. Para determinar estes parâmetros de conformidade são feitas várias análises regulares na gasolina tipo “C”, tais como a destilação e o teor de álcool etílico anidro combustível (AEAC). Dessa forma, o presente trabalho tem como objetivo utilizar a refratometria na previsão de irregularidades na gasolina tentando estabelecer um método de análise mais rápido e eficaz.

Palavras-Chave: gasolina; índice de refração; refratometria.

Abstract

The need of the creation of practical and efficient methods that can monitor the quality of the automotive fuels it is an important factor, because they should evaluate the physical-chemical properties of the fuels to guarantee your conformity. To determine these parameters of conformity, several regular analyses are done in the gasoline type “C”, as the distillation and content of ethyl alcohol (AEAC). However, the present work has as objective uses the refractometry in the forecast of irregularities in the gasoline trying to establish a faster and efficient analysis method.

refraction, refractometry.

Keywords: gasoline, index

1. Introdução

O índice de refração é uma constante física freqüentemente usada na determinação da pureza de fármacos, produtos alimentícios sendo uma característica de muitas substâncias, tais como, gordura, óleos graxos, ceras, açúcares e solventes orgânicos. Este índice é determinado através de um refratômetro, que é um equipamento usado para medir concentrações de soluções. Seu princípio baseia-se na medição do ângulo crítico de um feixe de luz ao atingir uma amostra, onde o desvio é detectado por um sensor ótico e relacionado com o *índice de refração* ($n_{D_{20^{\circ}C}}$). A gasolina que é um dos combustíveis mais utilizados atualmente pode ser definida como uma mistura complexa de várias substâncias orgânicas. Desse modo, sendo uma mistura de solventes, possui uma variação no índice de refração em função da sua composição. Este combustível é composto basicamente por diversos hidrocarbonetos insaturados, saturados, lineares e ramificados, os quais são responsáveis por diferentes índices de refração, visto que cada substância possui um valor específico. Porém, através de uma *média do nD* de várias amostras de gasolina, pode-se determinar um valor aproximado. Baseando-se nas exigências de mercado, é necessária a aplicação de métodos analíticos específicos que consistem em avaliar a qualidade destes produtos. Para monitorá-los, são realizadas algumas análises que avaliam suas propriedades físico-químicas, tais como: a *destilação*, que é um processo de separação e de avaliação das características de volatilidade da gasolina; o *teor de AEAC*, que é feito através do método da proveta e que avalia o percentual de álcool anidro combustível na gasolina; etc. Estas análises podem indicar a presença de substâncias indesejáveis ou que estejam em quantidade superior aos valores padrões estabelecidos pela legislação em vigor – ou seja, indicam as não conformidades da gasolina. Como estes ensaios são demorados, tenta-se utilizar a refratometria como método de análise de não conformidades dessas amostras, desejando-se através deste método prever as irregularidades da gasolina.

2. Resultados e Discussão

A tabela 1 contém os valores de nD de 50 amostras de gasolina tipo “C” comum obtidas de diferentes distribuidoras. Como as gasolinas têm uma composição semelhante apresentam valores de nD bem aproximados (tabela 1). Com base nesses dados, pode-se obter um valor de $n_{D_{20^{\circ}C}}$ *médio*. Aplicando-se cálculos estatísticos, verifica-se que os resultados obtidos indicam um índice de refração médio em torno de 1,4093 e um desvio padrão igual a 0,005197, de acordo com a expressão abaixo.

$$1,4093 \text{ (nD médio)} \pm 0,005197$$

Este valor médio e seu limite de confiança (95%) são representados pela curva gaussiana na figura 1. Estes números indicam que a não conformidade pode ser identificada quando o índice de refração da gasolina se encontrar fora do intervalo 1,4041 - 1,4145, como indica a tabela 2. Se o índice estiver fora do limite de confiança indica que a amostra possui alguma alteração na sua composição. Porém, a princípio este método só pode ser observado para amostras que ultrapassam o limite permitido em grande quantidade - como mostra a figura 3 que contém compostos com um percentual de 30%. Além dos hidrocarbonetos, o álcool também tem influencia sobre o valor de nD, de acordo com a figura 2.

As amostras que apresentaram não conformidades conjuntamente nos parâmetros de ponto final de ebulição, resíduo (%v/v) e teor de AEAC mostraram um índice de refração fora da faixa do limite de confiança (Min = 1,4041 e Max = 1,4145), indicando a possibilidade da utilização da refratometria como metodologia exploratória e rápida para prever as irregularidades na gasolina comercializada no país.

3. Figuras

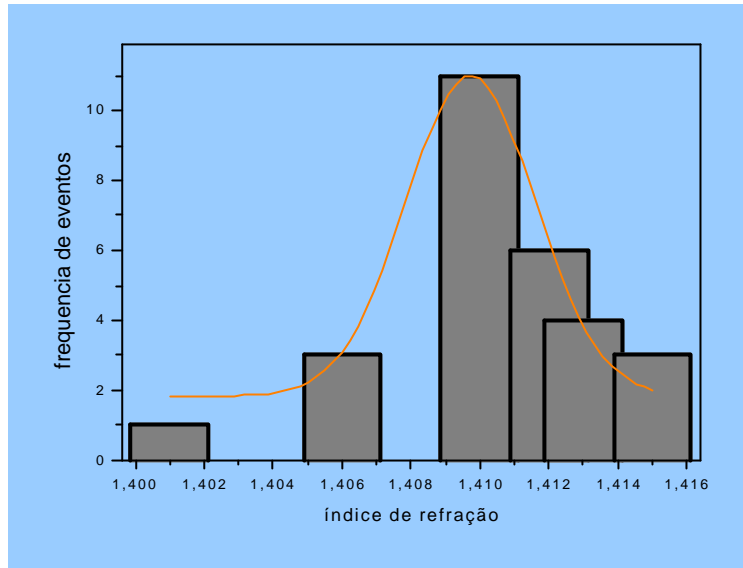


Figura 1. Curva Gaussiana do nD das amostras de gasolina

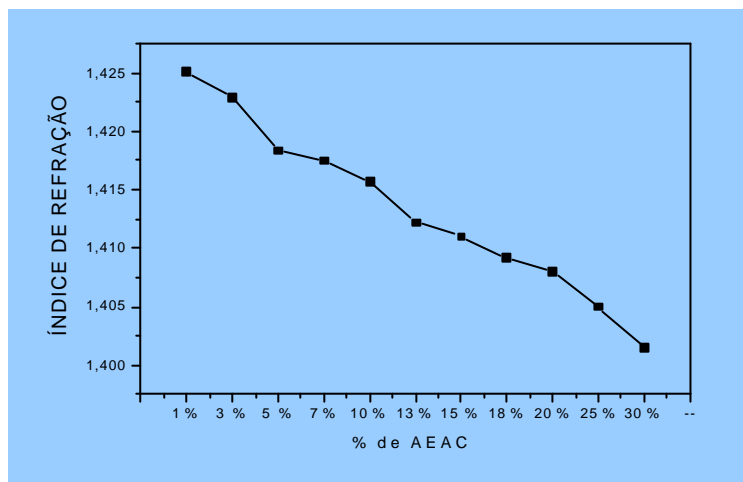


Figura 2. Índice de Refração em função do teor de AEAC na gasolina

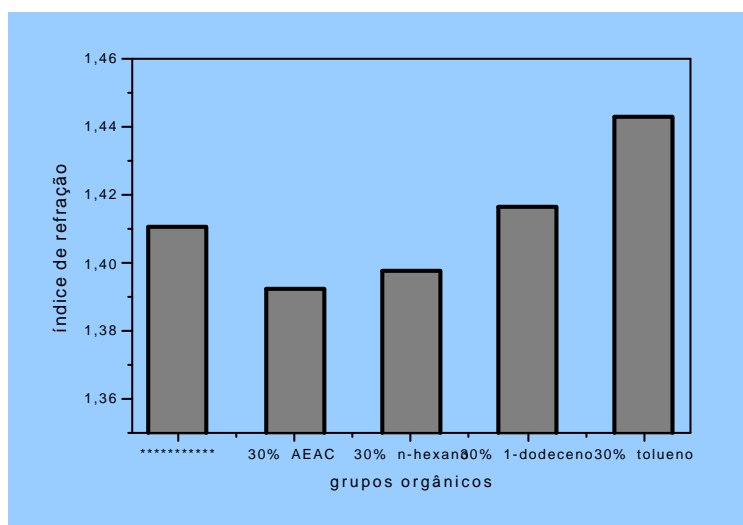


Figura 3. Índice de refração em função do teor de álcool e de hidrocarbonetos com um percentual de 30%.

4. Tabelas

Tabela 1. Gasolinas analisadas pelo índice de refração.

| Número de amostras | Índice de Refração (nD) | Número de amostras | Índice de Refração (nD) |
|--------------------|-------------------------|--------------------|-------------------------|
| 1 | 1,4106 | 26 | 1,4123 |
| 2 | 1,4126 | 27 | 1,4152 |
| 3 | 1,4100 | 28 | 1,4152 |
| 4 | 1,4196 | 29 | 1,4139 |
| 5 | 1,4149 | 30 | 1,4135 |
| 6 | 1,4102 | 31 | 1,4139 |
| 7 | 1,4099 | 32 | 1,4106 |
| 8 | 1,4093 | 33 | 1,4117 |
| 9 | 1,4084 | 34 | 1,4071 |
| 10 | 1,4093 | 35 | 1,4106 |
| 11 | 1,4118 | 36 | 1,4097 |
| 12 | 1,4064 | 37 | 1,4038 |
| 13 | 1,4052 | 38 | 1,3890 |
| 14 | 1,4101 | 39 | 1,4078 |
| 15 | 1,4097 | 40 | 1,4108 |
| 16 | 1,4125 | 41 | 1,4069 |
| 17 | 1,4100 | 42 | 1,3899 |
| 18 | 1,4119 | 43 | 1,4111 |
| 19 | 1,4105 | 44 | 1,4033 |
| 20 | 1,4110 | 45 | 1,4046 |
| 21 | 1,4107 | 46 | 1,4078 |
| 22 | 1,4127 | 47 | 1,4049 |
| 23 | 1,4097 | 48 | 1,4079 |
| 24 | 1,4112 | 49 | 1,4056 |
| 25 | 1,4118 | 50 | 1,4057 |

| | |
|-----------------|---------------|
| nD médio | 1,4093 |
|-----------------|---------------|

Tabela 2 – Amostras de gasolinas não conformidade

| Número de amostras | Índice de refração (nD) |
|--------------------|-------------------------|
| 1 | 1,4018 |
| 2 | 1,3920 |
| 3 | 1,4214 |
| 4 | 1,3993 |

7. Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq/ANP pelo apoio e suporte financeiro dado para a realização das pesquisas.

8. Referências

- ADAD, J.M.T., Controle Químico de Qualidade. Ed.Guanabara. Dois S.A Rio de Janeiro- RJ: 1982. 7 à 21
- JEFFERY, G.H. et al. Vogel, Análise química quantitativa. 5ªed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1992.
- Manual de Operações de Fiscalização e Monitoramento da qualidade de combustíveis. CEPAT.
- Manual do Refratômetro RE 40 da Mettler Toledo
- PEREZ, E.R., CARDOSO, D.R., FRANCO, D.W. Analysis of the alcohols, esters and carbonyl compounds in fusel oil samples. Química Nova, Vol. 24, No. 1, 10-12, 2001
- TAGLIARO, A. Física Óptica. Ed. FTD S.A São Paulo – SP
- www.micronal.com.br/produtos/refratom.htm