

REDUÇÃO DE USO E REUTILIZAÇÃO DE N-HEPTANO NA ANÁLISE DE GOMA LAVADA EM GASOLINAS AUTOMOTIVAS

Jurema de Castro Souza¹, Jorge Luis O. Costa¹,
Leonardo Sena Gomes Teixeira¹, Luiz Antônio Magalhães Pontes¹,
Eledir Vítor Sobrinho¹, Paulo Roberto Britto Guimarães¹
e Regina Ferreira Vianna¹

¹ Universidade Salvador – Unifacs, Departamento de Engenharia e Arquitetura.
Av. Cardeal da Silva, 132 – Federação, 40.220-141, Salvador-BA, Brasil,
jurema.castro@unifacs.br

Resumo – No ensaio de determinação de goma em gasolinas automotivas, o n-heptano é utilizado como solvente de lavagem do resíduo não volátil. É um reagente caro, que não está disponível no mercado para consumo imediato e é o único recomendado pela norma ASTM D381 para determinação de goma em gasolina do tipo “C”. Esse trabalho propõe a purificação e a reciclagem do n-heptano visando reduzir custos e a quantidade de resíduo a ser descartado, estando em sintonia com a tendência mundial de desenvolvimento de tecnologias limpas e redução de geração de resíduos. O método consiste em se comparar os resultados obtidos para a determinação do teor de goma, em uma mesma amostra de gasolina “C”, utilizando-se como solvente de lavagem três opções: n-heptano PA, n-heptano destilado e n-heptano redestilado. O destilado é obtido a partir do n-heptano PA e o redestilado a partir do n-heptano destilado, utilizando-se a destilação simples. A análise estatística dos resultados indicou que os teores de goma não diferiram significativamente ao se utilizar o n-heptano destilado e o redestilado, constatando que o reuso do solvente não interferiu na determinação do teor de goma. Observou-se ainda que o método é economicamente viável, operando com uma taxa de recuperação do solvente de cerca de 70%.

Palavras-Chave: reuso de n-heptano; gasolina; teor de goma

Abstract – N-heptane is used as a solvent for washing out non-volatile residues during gum determination in gasoline. This chemical is very expensive, not readily available from chemical product suppliers and is the only product recommend by ASTM D381 for gum content determination in gasoline. This contribution proposes the purification and recycling of n-heptane, thus reducing analysis costs and the amount of residue discarded to the environment. This study shows results obtained by using either PA grade n-heptane, distillate or re-distillate n-heptane as a washing out solvent during the determination of gum content in gasoline. The distillate was obtained from PA n-heptane and the re-distillate from distillate n-heptane using single distillation. The results and statistical analyses show no significant differences in gum content obtained. This demonstrates that re-using n-heptane may be very interesting both from economic, since recovery rates of up to 70% have been observed, and environmental viewpoints.

Keywords: n-heptane recycling, gasoline, gum content

1. Introdução

Atualmente, a preocupação com o meio ambiente tem se tornado um assunto de grande relevância e repercussão na sociedade. Para a indústria química este tema pode definir a sobrevivência de algumas empresas ou atividades ligadas à química (Torres, 1996).

A ONU (Organização Mundial de Saúde) que possui programas na área de meio ambiente e desenvolvimento industrial visando a redução da geração de resíduos industriais já teria afirmado que poluição seria uma demonstração de ineficiência dos processos produtivos, ou seja, resíduos seriam, antes de mais nada, matéria-prima que estaria sendo jogada fora, conforme afirma Sanseverino (1996). Seguindo este pensamento, indústrias químicas e centros de pesquisa têm adotado uma postura de redução, prevenção, eliminação e reutilização dos resíduos de processo. Esta filosofia é chamada de química limpa e tem como princípio procurar diminuir a poluição através da redução dos resíduos. Ao invés de tratar o efluente gerado, procura-se evitar a sua geração.

No presente trabalho é proposta a reutilização do n-heptano, requerido pelo método ASTM D 381 para a determinação da goma lavada em amostras de gasolina. Por ser um importante parâmetro de avaliação da qualidade da gasolina comercializada, a determinação do teor de goma é um dos ensaios exigidos pela legislação brasileira para qualificação da gasolina. Para a realização dessas análises é utilizado o n-heptano PA em grande escala. O consumo do reagente é, em média, 400 mL/amostra, considerando-se todas as etapas do método e, no mínimo, 4 repetições por amostra para realização de tratamento estatístico adequado. No método, a lavagem com o n-heptano é feita para eliminar produtos não voláteis. A “goma” obtida é chamada “goma lavada” (Campos, 1990). O n-heptano PA além de ser muito consumido durante as análises, é um reagente importado, o que aumenta o seu custo e dificulta sua disposição no mercado para consumo imediato.

2. Materiais e Métodos

Utilizou-se 1 litro de gasolina tipo “C” cujos parâmetros de qualidade obedeciam às especificações de qualidade exigidas pela Agência Nacional do Petróleo (ANP). A determinação da goma lavada na gasolina foi realizada seguindo o método ASTM D 381 que, em resumo, consiste em evaporar 50 mL da amostra com auxílio de um evaporador a jato, modelo Walter Herzog GmbH. A amostra é então submetida a um jato de ar sintético pré-aquecido à temperatura de 150°C e pressão de 0,2 bar. O resíduo obtido é lavado sucessivas vezes utilizando-se 25 mL de n-heptano PA, até obtenção do solvente límpido. Após a lavagem, o resíduo que não evaporou no término do ensaio, é seco e pesado. O resultado é expresso em mg/100mL.

Para cada amostra foram realizados três ensaios: um com n-heptano PA, o segundo com n-heptano destilado e o último com n-heptano redestilado. Cada ensaio exigiu, no mínimo, 3 lavagens com n-heptano. O solvente resultante da primeira lavagem foi descartado, enquanto que o das outras lavagens foi coletado em um frasco para realização da destilação simples e reutilização no ensaio seguinte. Foram realizadas cinco determinações para cada modalidade de reagente de lavagem.

Os resultados de goma obtidos com o n-heptano PA, o destilado e o redestilado foram submetidos a um tratamento estatístico onde foi aplicado o teste t-pareado, onde foi verificado se os resultados dos três ensaios concordam dentro do nível de 95% de confiança. Além deste teste estatístico foi também empregado o teste F para avaliar a homogeneidade das variâncias nos três ensaios.

3. Resultados e Discussão

Os teores de goma obtidos em função do uso dos solventes n-heptano PA, n-heptano destilado e n-heptano redestilado estão apresentados na Tabela 1 abaixo. Como se pode observar, o teor de goma lavada obtido para a amostra de gasolina encontra-se abaixo de 5,0mg/100mL, indicando que a amostra obedece as especificação da ANP para este parâmetro. A aplicação do teste t-pareado e teste F (nível de confiança de 95%) mostram que os resultados dos ensaios não diferem significativamente entre si.

Tabela 1. Teor de goma lavada (em mg/100mL) em gasolina “C”, utilizando n-heptano PA, destilado e redestilado

N-Heptano	Teor de Goma (mg/100 mL)					Média e Desvio Padrão (mg/100 mL)
	1	2	3	4	5	
PA (1 ^o ensaio)	3,0	3,0	4,4	3,2	3,4	3,4 ± 0,6
Destilado (2 ^o ensaio)	4,2	3,8	3,8	4,4	4,4	4,1 ± 0,3
Redestilado (3 ^o ensaio)	3,4	4,0	3,4	3,6	3,6	3,6 ± 0,2

Na Figura 1 mostra-se o comportamento gráfico do teor de goma, para as cinco determinações, nos três ensaios: com n-heptano PA, com destilado e com o redestilado. Verifica-se que a reutilização do solvente de lavagem após a destilação simples não afeta a qualidade dos resultados obtidos.

Verificou-se, também, que a utilização da destilação para reaproveitamento do reagente de lavagem é economicamente viável, pois, para cada litro do reagente PA gasto, são reutilizados, em média, 700 mL.

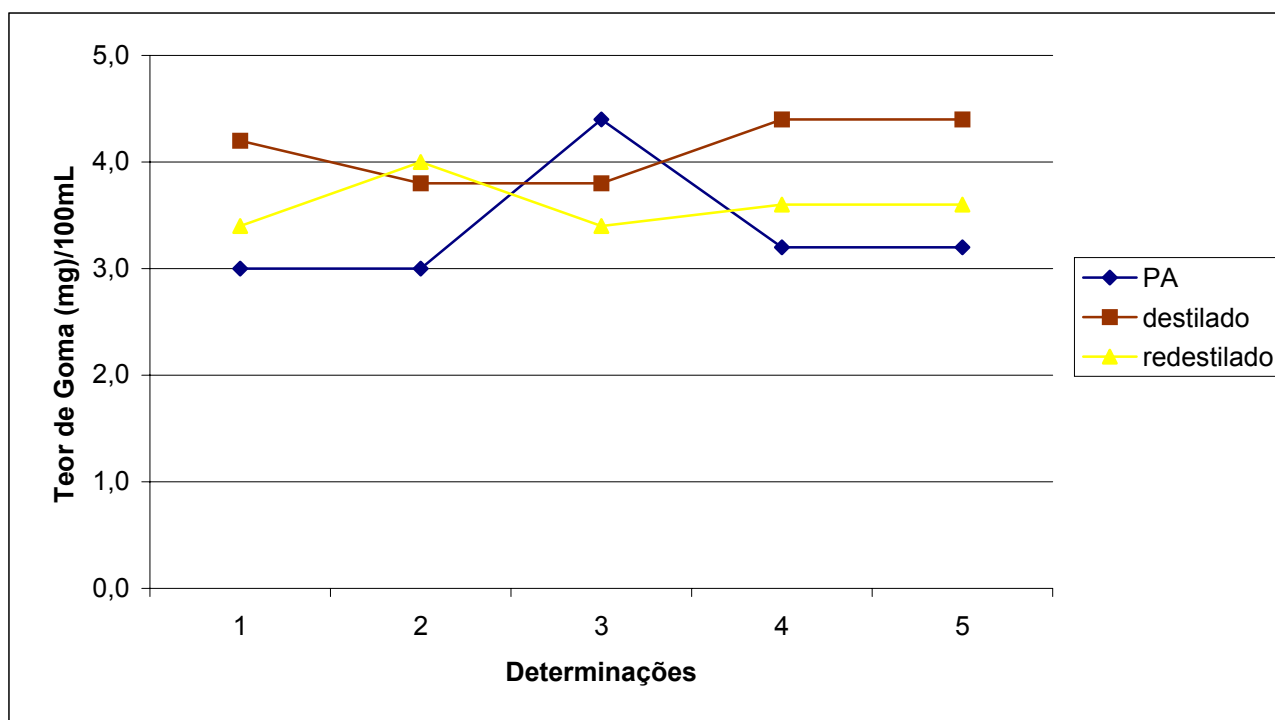


Figura 1. Goma lavada em gasolina “C” utilizando n-heptano PA, destilado e redestilado como reagente de lavagem.

4. Considerações Finais

A destilação simples, além de não requerer aparelhagem sofisticada, ser de baixo custo e permitir que o analista desenvolva outras atividades em paralelo, demonstrou ser uma técnica muito eficiente, pois o n-heptano “destilado” e o n-heptano “redestilado” podem ser utilizados em substituição ao reagente PA, sem que os resultados de goma obtidos para amostras de gasolina do tipo “C” sejam significativamente afetados. Isso é evidente através dos resultados dos testes estatísticos, onde pode se observar que o T-calculado é menor do que o T tabelado. Esse resultado já era, intuitivamente, esperado, pois se está reutilizando um reagente que não tem função quantitativa no método de determinação de goma, ou seja, é usado apenas para lavagem.

A grande vantagem dessa metodologia está relacionada ao fato de se poder reduzir o volume de resíduos descartados para o meio ambiente, uma vez que é possível se reaproveitar até 70% de todo n-heptano PA utilizado originalmente em ensaios prévios.

5. Agradecimentos

Os autores agradecem o suporte financeiro fornecido pela Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), através do Fundo Setorial CTPetro, pela Agência Nacional do Petróleo (ANP) e pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

6. Referências

- CAMPOS, A.C., LEONTSINIS, E. Petróleo & derivados: obtenção, especificações, requisitos de desempenho. São Paulo: Editora Técnica, 1990.
- SANSEVERINO, A. M.; Síntese Orgânica Limpa, Química Nova, vol. 23, n. 1, p. 102-107, 2000.
- TORRES, E. M. M.; Revista de Química Industrial, vol. 64, p. 12, 1996.