

Implementação do Método do Picnômetro Manual para Análise de Resíduos de Destilações a Vácuo de Petróleos

Majorie M. Malacarne¹(PG), Mariana F. B. Mota¹ (FM), Vinícius M. D. L. de Almeida^{1*} (IC), Eustáquio V. R. de Castro¹ (PQ), Reginaldo B. dos Santos¹ (PQ), Lílian C. Medina² (PQ)

*e-mail: vns.mansur@gmail.com

¹LabPetro, Departamento de Química, Universidade Federal do Espírito Santo

²CENPES/PDP/TPA – PETROBRAS.

Palavras Chave: Picnômetro, Petróleo, Destilação, Resíduo.

Introdução

Os petróleos são caracterizados por meio de suas propriedades físico-químicas e dentre as principais estão a densidade e a curva de ponto de ebulição verdadeiro - PEV. A curva PEV é fundamental para se definir as aplicações dos petróleos em diversas áreas, como: produção, logística, refino e petroquímica. Já a densidade é uma propriedade fundamental para caracterizar e qualificar tanto petróleos crus quanto suas frações. Além disso, esta análise é utilizada nos cálculos de dimensionamento de equipamentos.

Em conjunto com a recente montagem de um sistema de destilação a vácuo de petróleo no LabPetro/UFES, foi necessária a utilização de um novo método analítico para determinação da densidade do resíduo final gerado (RV). O método ASTM D 5002 não se mostrou adequado para análises dos RV de petróleos pesados, devido à alta viscosidade destes, que não possibilitam a injeção da amostra no equipamento (DMA 4500 – Anton Paar).

Neste contexto, o desenvolvimento de um novo método para determinação da densidade do RV no LabPetro tornou-se necessário. Para tal, foi implementado o método do picnômetro descrito na norma ASTM D 70. Este método requer vidrarias de baixo custo e procedimentos simples de análises.

Resultados e Discussão

Os dados obtidos da caracterização físico-química dos petróleos e as temperaturas finais de corte das destilações a vácuo são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1: Caracterização dos petróleos.

Óleo Cru	°API	Viscosidade		Alíquota	Temperatura de Corte (°C)
		40°C (mm ² /s)			
1	33,5	5,4148	a	523	
			b	502	
2	16,3	713,9669	a	507	
			b	514	

O picnômetro foi utilizado para determinação da densidade de 4 amostras de resíduos de petróleo oriundos das destilações a vácuo, em duplicata, dos Petróleos 1 e 2.

Os valores de densidade, determinados a 25°C pelo método ASTM D 70, foram convertidos a 20°C utilizando um programa adequado. Estes podem ser observados na Tabela 2.

Tabela 2: Resultados.

RV	Densidade 25°C (g/cm ³)		Desvio	Média	Densidade 20°C (g/cm ³)
1a	1,0015	1,0020	0,0005	1,0018	1,0049
1b	0,9962	0,9961	0,0001	0,9962	0,9993
2a	0,9971	0,9981	0,0010	0,9976	1,0007
2b	0,9971	0,9984	0,0013	0,9978	1,0009

De acordo com o método ASTM D 70, para condições idênticas de análise, a diferença entre dois resultados não deve ser superior a 0,0023 g/cm³ (25°C). Como os desvios apresentados na Tabela 2 são inferiores a esse valor, conclui-se que as análises apresentaram repetitividade.

Para comprovar o correto funcionamento do picnômetro utilizado, foram comparados os valores de densidades obtidas para o Petróleo 1 pelos métodos ASTM D 70 e ASTM D 5002. Foram encontrados desvios relativos de 0,0013 e 0,0001 para os resíduos a e b, respectivamente, Tabela 3. Logo, não houve diferenças significativas entre os valores obtidos.

Tabela 3: Métodos ASTM D 70 e ASTM D 5002.

Resíduo	Densidades (g/cm ³)	Densidade (g/cm ³)	Desvio Relativo
	ASTM D 70	ASTM D 5002	
1a	1,0049	1,0036	0,0013
1b	0,9993	0,9992	0,0001

Conclusões

O método do picnômetro mostrou-se um método simples e preciso para determinação das densidades de resíduos de destilações a vácuo de petróleos.

Agradecimentos

LabPetro/UFES, CENPES/PETROBRAS, CAPES e FINEP

¹ ASTM D2892-05a, Standard Test Method for Distillation of Crude Petroleum; (15-Theoretical Plate Column), 2005

² ASTM D70-03, Standard Test Method for Density of Semi-Solid Bituminous Materials; (Pycnometer Method), 2003.