

## Avaliação de Propriedades Reológicas e Mecânicas de Ligante Asfáltico Modificado com Líquido da Castanha de Caju (LCC).

Ana Ellen V. de Alencar (PQ)<sup>1\*</sup>, Érika V. Pagan (IC)<sup>1</sup>, Paulo Roberto N. Fernandes (PQ)<sup>2</sup>, Edeílto de A. Ribeiro (PG)<sup>1</sup>, Jorge B. Soares (PQ)<sup>1</sup>, Verônica T. F. Castelo Branco (PQ)<sup>1</sup>, Sandra de A. Soares (PQ)<sup>3</sup>. \*ellenvalencar@yahoo.com.br

<sup>1</sup> Universidade Federal do Ceará – UFC, Departamento de Engenharia de Transportes, Av. Humberto Monte s/n, Campus do Pici, CEP 60455760, Fortaleza-CE.

<sup>2</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – IFRN, Campus Apodi, Sítio Lagoa do Clementino, 999, Zona Rural, Apodi-RN, CEP 59700-97.

<sup>3</sup> Universidade Federal do Ceará – UFC, Departamento de Química Orgânica e Inorgânica, Av. Humberto Monte s/n, Campus do Pici, CEP 60455760, Fortaleza-CE.

Palavras Chave: ligante asfáltico, LCC, reologia.

### Introdução

O líquido da castanha de caju (LCC) é oriundo de fonte renovável do semiárido brasileiro. É biodegradável e pode ser utilizado como aditivo verde, por suas características antioxidantes e suas propriedades tensoativas<sup>1</sup>. Pode atuar como redutor da viscosidade de ligantes modificados por polímeros, além de melhorar a estabilidade à estocagem<sup>2</sup>. No presente trabalho verificou-se o efeito causado pela adição de LCC em ligante asfáltico. Para a determinação da temperatura de compactação e usinagem foram utilizados ensaios em reômetro de cisalhamento dinâmico, viscosímetro Brookfield, enquanto para resistência à tração foi utilizada uma prensa Marshall.

### Resultados e Discussão

Foram utilizados dois ligantes asfálticos (LA), sendo um puro e um modificado por 2% de LCC. A mistura de ligante foi preparada utilizando um misturador de baixo cisalhamento, com a rotação de 800 RPM por um período de 1 hora, na temperatura de 160°C.

As temperaturas de compactação e usinagem (TCU) foram calculadas por dois métodos distintos: O Método Casola, onde é feita uma varredura de frequência (0,1 a 100 rad/s), em uma faixa de temperatura de 40 a 100°C. O cálculo da TCU (°C). No segundo método, as TCU são determinadas a partir de dados de viscosidade obtidas utilizando o viscosímetro Brookfield. A compactação do ligante asfáltico é feita à temperatura correspondente à viscosidade de  $0,28 \pm 0,2$  Pa.s, enquanto a usinagem é feita à temperatura correspondente à viscosidade de  $0,17 \pm 0,2$  Pa.s.

A Tabela 1 mostra os resultados das TUC dos ligantes obtidos a partir dos dois métodos citados. A diminuição dos valores de TUC do LA+LCC em relação ao LA é, provavelmente, devido à estabilização dos asfaltenos pela incorporação da fração aromática do LCC<sup>3</sup>. Como o LCC apresenta características surfactantes que contribuem para a estabilização dos asfaltenos, ocorrerá como consequência, uma diminuição dos valores de TCU do em relação ao ligante convencional.

34ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

**Tabela 1.** Valores de TCU pelo método da viscosidade e Casola.

Amostra	Viscosidade		Casola	
	TC(°C)	TU(°C)	TC(°C)	TU(°C)
LA	148	160	142	154
LA+LCC	144	156	140	152

Conforme na Tabela 2, a mistura asfáltica com LA + LCC apresentou maior resistência à tração (RT) em relação LA convencional. Devido, provavelmente, a adesividade do LCC.

**Tabela 2.** Resultados do ensaio de resistência à tração.

Amostra	Método de Dosagem	Teor de LA (%)	Volume de vazios (Vv)	RT (MPa)
LA	Superpave	6,0	7,0	75,5
LA+LCC	Superpave	6,4	7,0	108,2

### Conclusões

O ligante modificado com LCC apresentou valores de TCU mais baixos do que o LA convencional. Dessa forma, o LCC mostra-se potencialmente útil para reduzir o consumo energético e o consumo de gases, além de propiciar maior adesividade ao LA, devido aos altos valores de RT.

### Agradecimentos

Os autores agradecem a: LUBNOR/Petrobras e a empresa Iracema, pela doação das amostras e ao CNPq pelas bolsas concedidas.

<sup>1</sup> Fernandes, P.R.N. Caracterização de ligante asfáltico brasileiro e Avaliação da Presença de Hidrocarbonetos Aromáticos (HPAs). *Dissertação de Mestrado*, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará, 2007.

<sup>2</sup> Alencar, A. E. V., Rodrigues, F.O, Costa, F.M.L.L., Soares, J. B., Soares, S. de A. Investigação das propriedades reológicas de ligante asfáltico modificado por SBS e EVA com adição de LCC. IV Simpósio Internacional de Avaliação de Pavimentos e Projetos de Reforço, Fortaleza, Ceará, 2009.

<sup>3</sup> Fernandes, P. R. N., Alencar, A. E. V., Bringel, Raquel M., Soares, J. B., Soares, S. de A. Efeito de aditivos na solubilização de asfaltenos. 18º Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais, Porto de Galinhas, Pernambuco, 2008.