

# COMPARING ANALYSIS ON ASPHALT BINDERS WITH CHEMICAL SURFACTANT ADDITIVE BEFORE AND AFTER SUBMITTED TO AGING CONDITIONS

***Filipe Pereira dos Reis***

Acadêmico do curso de engenharia civil na Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
filipe.reis91@gmail.com

***Mateus Franco Felipe***

Acadêmico do curso de engenharia civil na Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
matfelippe@hotmail.com

***Lélio Antônio Teixeira Brito***

Pesquisador na Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
lelio.brito@ufrgs.br

***Jorge Augusto Pereira Ceratti***

Professor na Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
jorge.ceratti@ufrgs.br

**Abstract:** This paper looks forward to evaluate the effect of adding a chemical surfactant on the properties of asphalt binders, and its behavior before and after a short term simulated aging. We used four types of binders: CAP 30-45, AMP SBS 60/85, AB8, e TLA Flex. To these was added 0.4% of a chemical surfactant and after, was simulated in the laboratory the aging of the mixture in the RTFOT (NBR 15235 [1]). Then, was made a characterization circuit of the material, containing the following tests: Penetration (NBR 6576 [2]), Softening Point (NBR 6560 [3]), Specific Gravity (NBR 6296 [4]), Brookfield Viscosity (NBR 15184 [5] and NBR 15529 [6]) and Elastic Recovery (NBR 15086 [7]). These tests were performed in four states: binder with and without the additive, both before and after aging. We concluded that the use of chemical surfactant additives hasn't presented significant variations in the

properties of the binders we have studied, without changing its characteristics.

**Keywords:** Properties Modification, Asphalt Binder, Additive.

## 1. INTRODUÇÃO:

Uma mistura asfáltica é projetada com a finalidade de, com os materiais à disposição, cumprir uma determinada função. Porém, quando não há o desempenho desejado, com esses materiais, faz-se uso de aditivos, para melhorá-las. Porém, as misturas asfálticas a quente requerem uma elevada temperatura para usinagem, o que pode acelerar o processo de oxidação dos ligantes asfálticos utilizados em sua composição, fazendo com que possa haver perdas de algumas de suas propriedades visco-elásticas, acarretando em grande diminuição na vida útil do pavimento. Alguns estudos apontam que os ligantes

asfálticos podem perder cerca de 60% de sua vida útil somente durante a usinagem. O aditivo surfactante, tem como objetivo diminuir a temperatura de usinagem e de compactação, sem alteração nas características do pavimento.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS:

Para o estudo utilizaram-se quatro ligantes de maneira a abranger as principais modificações realizadas em usinas brasileiras: CAP 30-45, convencional; AMP SBS 60/85, modificado por polímero; AB8, com adição de borracha reciclada; e TLA Flex, composta de uma mistura entre ligante convencional e asfalto natural TLA (*Trinidad Lake Asphalt*). Aplicando a estes ligantes 0,4% de aditivo (indicado pelo fabricante) e simulando o envelhecimento de curto prazo, representando a usinagem da mistura, no ensaio de RTFOT Ref. [1]. A caracterização do material foi feita, através dos seguintes ensaios: Penetração Ref. [2], Ponto de Amolecimento Ref. [3], Densidade Ref. [4], Viscosidade Brookfield Ref [5] e Ref. [6] e Recuperação Elástica Ref. [7]. Estes ensaios, foram realizados em 4 situações: antes do envelhecimento, no CAP sem aditivo e no CAP com adição de 0,4% de aditivo, e após o envelhecimento, foram refeitas as mesmas situações, afim de realizar comparações entre as amostras estudadas.

## 3. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

A inserção do aditivo surfactante prevê a alteração da temperatura de mistura e dos agregados, mas não deve ser alterada a temperatura do ligante asfáltico.

Assim, as variações presentes nos resultados devem-se principalmente pela inserção do aditivo a mistura.

Todas as caracterizações foram feitas de acordo com as normas especificadas na referência.

A "Tabela 1" apresenta os resultados obtidos das caracterizações realizadas para o ligante convencional - CAP 30/45.

CARACTERÍSTICAS		CAP 30/45	CAP 30/45 com Aditivo	CAP 30/45 após RTFOT	CAP 30/45 com Aditivo após RTFOT
VISCOSIDADE BROOKFIELD NBR 15184 (Cp)	135°C	447,5	437,5	-	-
	150°C	220	216	-	-
	177°C	79,5	77,5	-	-
DENSIDADE DE MATERIAIS BETUMINOSOS NBR 6296 (g/cm <sup>3</sup> )		1,008	1,007	-	-
PONTO DE AMOLECIMENTO NBR 6560 (°C)		52	51	55	55
PENETRAÇÃO NBR6576 (0,1mm)		38	33	28	26

Tabela 1 - Ligante Convencional - CAP 30/45

A "Tabela 2" apresenta os resultados atingidos pelas caracterizações efetuadas com o ligante modificado por polímero - AMP SBS 60/85.

CARACTERÍSTICAS		CAP 60/85	CAP 60/85 com Aditivo	CAP 60/85 após RTFOT	CAP 60/85 com Aditivo após RTFOT
VISCOSIDADE BROOKFIELD NBR 15184 (Cp)	135°C	1220	1168	-	-
	150°C	603	591	-	-
	177°C	222,5	219,5	-	-
DENSIDADE DE MATERIAIS BETUMINOSOS NBR 6296 (g/cm <sup>3</sup> )		1,003	1,003	-	-
PONTO DE AMOLECIMENTO NBR 6560 (°C)		67	64	73	71
PENETRAÇÃO NBR6576 (0,1mm)		59	55	45	49
RECUPERAÇÃO ELÁSTICA (NBR 15086)		94	93	92	92

Tabela 2 - Ligante Modificado com Polímero AMP SBS 60/85

A "Tabela 3" apresenta os resultados alcançados, devido as caracterizações realizadas com o ligante com adição de borracha de pneu - AB8.

CARACTERÍSTICAS		CAP AB8	CAP AB8 com Aditivo	CAP AB8 após RTFOT	CAP AB8 com Aditivo após RTFOT
VISCOSIDADE BROOKFIELD NBR 15529 (Cp)	175°C	1575	1215	-	-
	DENSIDADE DE MATERIAIS BETUMINOSOS NBR 6296 (g/cm <sup>3</sup> )				
		1,024	1,024	-	-
PONTO DE AMOLECIMENTO NBR 6560 (°C)		55	55	60	59
PENETRAÇÃO NBR6576 (0,1mm)		63	60	51	54
RECUPERAÇÃO ELÁSTICA (NBR 15086)		78	83	86	70

**Tabela 3 - Asfalto Borracha - AB8**

A "Tabela 4" apresenta os resultados das caracterizações obtidas com o ligante constituído de ligante convencional a adicionado de asfalto natural TLA - TLA Flex.

CARACTERÍSTICAS		CAP TLA Flex	CAP TLA Flex com Aditivo	CAP TLA Flex após RTFOT	CAP TLA Flex com Aditivo após RTFOT
VISCOSIDADE BROOKFIELD NBR 15184 (Cp)	135°C	605	1265	-	-
	150°C	291	620	-	-
	177°C	100,5	219	-	-
DENSIDADE DE MATERIAIS BETUMINOSOS NBR 6296 (g/cm <sup>3</sup> )		1,066	1,082	-	-
PONTO DE AMOLECIMENTO NBR 6560 (°C)		54	54	58	57
PENETRAÇÃO NBR6576 (0,1mm)		31	26	22	21

**Tabela 4 - Ligante com adição de Asfalto Natural TLA Flex**

#### 4. CONCLUSÕES

A utilização do aditivo químico surfactante pouco alterou as propriedades dos ligantes estudados, sem alterar suas características. Assim validando a sua proposta de utilização em misturas mornas, pois sua incorporação permite uma economia de energia devido à redução de temperatura de mistura, amenizando o impacto ambiental causado pela pavimentação, não agredindo tão

severamente o meio ambiente e a população da região.

#### 5. REFERÊNCIAS

- [1] ABNT NBR 15235:2009 - Materiais asfálticos - Determinação do efeito do calor e do ar em uma película delgada rotacional
- [2] ABNT NBR 6576:2007 - Materiais asfálticos - Determinação da penetração
- [3] ABNT NBR 6560:2008 - Materiais betuminosos - Determinação do ponto de amolecimento - Método do anel e bola
- [4] ABNT NBR 6296:2012 - Produtos betuminosos semissólidos — Determinação da massa específica e densidade relativa
- [5] ABNT-NBR 15184:2004 - Materiais betuminosos - Determinação da viscosidade em temperaturas elevadas usando um viscosímetro rotacional
- [6] ABNT NBR 15529:2007 - Asfalto borracha - Propriedades reológicas de materiais não newtonianos por viscosímetro rotacional
- [7] ABNT-NBR 15086:2006 - Materiais betuminosos - Determinação da recuperação elástica pelo ductilômetro
- [8] Bernucci L.B., Motta L.M.G., Ceratti J.A.P. e Soares J.B. (2008). Pavimentação Asfáltica -Formação Básica para Engenheiros, Vol. 3, p. 25-110.