



CRICTE 2017

XXVIII Congresso Regional de Iniciação Científica e Tecnológica em Engenharia



ESTUDO DE MISTURAS ASFÁLTICAS MORNAS COM DIFERENTES ADIÇÕES DE ADITIVO ORGÂNICO COMPACTADAS EM DIFERENTES TEMPERATURAS

José A. S. Echeverria

Professor do Curso de Engenharia Civil da Unijuí, Analista de Infraestrutura do DNIT
jose.echeverria@unijui.edu.br

Adriéli R. da S. Rader

Acadêmica do curso de Engenharia Civil da Unijuí
adri_rader@hotmail.com

Bruna C. Diniz

Acadêmica do curso de Engenharia Civil da Unijuí
bbrunadiniz@hotmail.com

Gabriela P. da Silva

Acadêmica do curso de Engenharia Civil da Unijuí
gabrielapires@outlook.com

Diego M. Pires

Acadêmico do curso de Engenharia Civil da Unijuí
diego.mssso@gmail.com

Resumo. A diminuição da emissão de gases do efeito estufa é um dos grandes desafios da sociedade atual. Os insumos para uma mistura asfáltica convencional requerem um aquecimento a elevadas temperaturas, gerando um grande consumo de combustível e emissão de gases. Com isso buscaram-se novos métodos para o aquecimento desses insumos, sendo um deles a redução na temperatura de compactação das misturas asfálticas. O presente artigo apresenta uma análise quanto a adição de diferentes teores de um aditivo orgânico em misturas asfálticas. Foram realizados ensaios de fluência e estabilidade em misturas dosadas pelo método Marshall, sem aditivo à 150°C e com a adição de 1,5%; 2,5% e 3,5% do aditivo escolhido em temperaturas de 110°C, 120°C, 130°C e 140°C. Os resultados apresentados pelos ensaios mostraram-se bem expressivos, tornando-se pertinente a sequência da pesquisa com a realização do ensaio do módulo de resiliência para que consigamos obter mais

parâmetros afim de avaliar a possível utilização do aditivo em campo.

Palavras-chave: Mistura asfáltica. Misturas mornas. Pavimentação.

1. INTRODUÇÃO

As misturas asfálticas podem ser classificadas em quatro tipos, no que tange à temperatura de produção e aplicação. De acordo com Motta, Bernucci e Faria [1], a classificação é a seguinte: misturas a frio (0° à 25°C), semimornas (60° à 100°C), mornas (100° à 150°C) e quentes (150° à 180°C).

Entre os benefícios adquiridos pela utilização de misturas mornas, Lopes [2] destaca: menor custo em energia, menor produção e emissão de fumos poluentes e venenosos, odores e poeiras de maneira a trazer melhorias ao meio ambiente e as condições de trabalho dos colaboradores.

Para que a temperatura de trabalho com as misturas betuminosas seja diminuída é

% mistura		1,5%	20,0%	20,0%	57,0%	1,5%	100,0%
PENEIRA	mm	2,5	BRITA 3/4"	BRITA 3/8"	PO DE PEDRA	CAL	
1"	25,40	1.500	20.000	20.000	57.000	1.500	
3/4"	19,10	0.762	19.360	20.000	57.000	1.500	
1/2"	12,70	0.045	4.650	20.000	57.000	1.500	
3/8"	9,50	0.024	0.248	18.960	57.000	1.500	
n 4	4,80	0.021	0.086	0.534	54.395	1.500	
n 10	2,00	0.021	0.086	0.252	36.395	1.500	
n 40	0,42	0.021	0.084	0.240	18.080	1.495	
n 80	0,18	0.020	0.084	0.240	11.129	1.414	
n 200	0,08	0.020	0.084	0.240	4.617	0.996	
	frações	BRITA 1 1/2"	BRITA 3/4"	BRITA 3/8"	PÓ	CAL	TOTAL
	%	1,5%	20,0%	20,0%	57,0%	1,5%	100,0%

Tabela 01 – Composição da mistura asfáltica. Fonte: Autoria própria (2017)

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir da composição da mistura asfáltica, foram moldados três corpos de prova para cada temperatura e para cada teor de aditivo estudado, como também amostras sem aditivo moldadas à 150°C e, em seguida, submetidos aos ensaios de fluência e estabilidade.

A análise referente à fluência da mistura está apresentada no Gráfico 02.

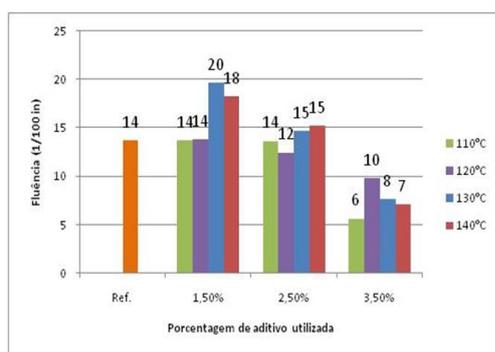


Gráfico 02 – Fluência. Fonte: Autoria própria (2017)

De acordo com o apresentado por Bernucci *et al.* [4] a fluência (representada em mm) é assim definida: "deslocamento na vertical apresentado pelo corpo-de-prova correspondente à aplicação da carga máxima". De acordo com a DNER-ME/043 o valor mínimo que deve ser obedecido para estabilidade é de 500Kgf, enquanto que a

fluência deve estabelecer-se inscrita numa faixa de 8 a 16/0.01in.

Em relação à fluência, nota-se que houve uma queda dos valores para a porcentagem de 3,5% de aditivo.

Tanto as amostras sem incorporação de aditivo orgânico como as demais com incorporação ficaram dentro da faixa especificada pela normativa. Todavia, nota-se um aumento maior do intervalo da fluência com a incorporação de 2,5% de sasobit. Logo, se a fluência demonstra a capacidade de deformação das amostras antes da ruptura, os corpos de prova com adição de 2,5% estando dentro da faixa estipulada pela normativa e apresentando valores superiores ao comparado (Ref; 1,5% e 3,5%) comportam-se melhor ao parâmetro estudado.

Quanto à estabilidade os resultados obtidos são apresentados no Gráfico 03 e representados em kgf.

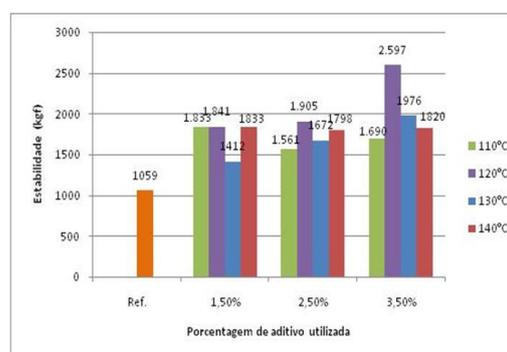


Gráfico 03 – Estabilidade. Fonte: Autoria própria (2017)

De acordo com o apresentado pela Ref. [4] a estabilidade (representada em N) é

assim definida: "[...]carga máxima a qual o corpo-de-prova resiste antes da ruptura, definida como um deslocamento ou quebra de agregado de modo a causar diminuição na carga necessária para manter o prato da prensa se deslocando a uma taxa constante [...]".

A partir dos resultados é possível observar que com a incorporação de maiores porcentagens de aditivo a estabilidade aumenta, ou seja, a rigidez da mistura é aumentada, isto pode ser originado pelo aumento da dureza ou oxidação do ligante com maiores teores de aditivo.

De posse dos valores acima, pode-se gerar o gráfico da relação estabilidade/fluência:

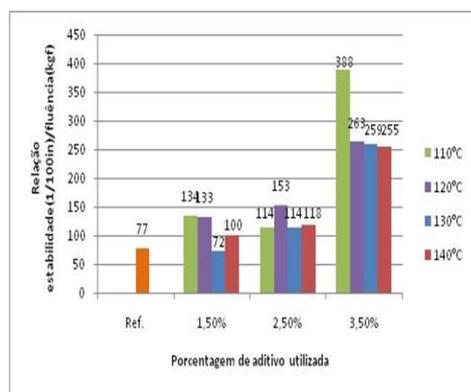


Gráfico 04 – Relação estabilidade/fluência.

Fonte: Autoria própria (2017)

Observa-se que a relação estabilidade/fluência para a média dos diferentes teores incorporados e para a média das amostras referência (sem adição de aditivo) não seguem uma linearidade. Todavia, nota-se um aumento dessa relação com a incorporação de 3,5% do aditivo orgânico.

O maior valor obtido para fluência foi para as amostras de 2,5% e para a estabilidade notou-se que as amostras de 2,5% representaram o segundo maior valor.

Agradecimentos

Os autores desta pesquisa agradecem ao MEC pelo PET (Programa de Educação Tutorial), de modo a proporcionar além de

bolsas, a oportunidade de trabalhar em pesquisas e no desenvolvimento de atividades, agregando ao acadêmico grande gama conhecimento. Ao Laboratório de Engenharia Civil (LEC) da UNIJUÍ.

5. REFERÊNCIAS

- [1] R. Motta; L.B Bernucci; V.C Faria. Misturas asfálticas para revestimentos de pavimentos produzidas com baixa energia e redução de temperatura, para diminuição de consumo energético e de emissão de poluentes. Revista ANTT, Brasília, v. 4, n. 2, p. 140-151, Nov. 2012.
- [2] R.S.C. Lopes. Fabrico e compactação de misturas betuminosas temperadas. 2015. 64 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, 2015.
- [3] R.X.L. Pereira. Misturas Betuminosas Temperadas: Estudo da Interação Aditivo-Ligante. 2010. 143 f. Dissertação (Mestrado) Universidade de Aveiro, Aveiro, 2010.
- [4] L.B. Bernucci; L.M.G. Motta; J.A.P. Ceratti; J.B. Soares. Pavimentação asfáltica: formação básica para engenheiros. Rio de Janeiro, 504 f., 2008.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Analisando os parâmetros estabilidade e fluência, as amostras com adição de 2,5% de aditivo orgânico representaram os melhores resultados. Consta-se que com a adição de sasobit houve um aumento na estabilidade de todas as amostras, mesmo com as mesmas compactadas em menor temperatura (40°C a menos). Contudo, mais ensaios devem ser realizados, como o módulo de resiliência, para obtenção de melhores parâmetros de avaliação do aditivo em questão.