

UTILIZAÇÃO DO CGS – COMPACTADOR GIRATÓRIO SUPERPAVE PARA AVALIAÇÃO DE MISTURA ASFÁLTICA

Criziéli C. Teixeira

Acadêmica do curso de Eng. Civil - Universidade Federal de Santa Maria
crizy.teixeira@hotmail.com

Patrick Maboni

Acadêmico do curso de Eng. Civil – Universidade Federal de Santa Maria
patrickmaboni7@gmail.com

Luciano Pivoto Specht

Professor/Pesquisador do curso de Eng. Civil – Universidade Federal de Santa Maria
luspecht@gmail.com

Resumo. *O artigo se detém na apresentação e demonstração do método de compactação conhecido como “Superpave”, comparando-o ainda, com outro método mais antigo chamado Marshall. Somando-se a isso, existe a descrição do Compactador Giratório, equipamento utilizado na moldagem de “corpos de prova” com a finalidade de encontrar dois parâmetros, CDI e TDI que indicam o índice de compactação do pavimento antes e com o passar do tempo.*

Palavras-chave: *Compactador giratório “superpave”. Misturas asfálticas. Variáveis de densificação.*

1. INTRODUÇÃO

É amplamente reconhecida a grande importância das rodovias na vida econômica e social do Brasil. Porém, mesmo diante da importância do transporte rodoviário, nos últimos anos vêm ocorrendo problemas com relação à deformação permanente dos pavimentos. Esses agravados, sobretudo pelo grande tráfego de veículos pesados, formando, então, depressões longitudinais

nas chamadas trilhas de roda. De acordo com uma pesquisa do DNER (1998) apud REIS (2002), uma rodovia em mau estado de conservação representa no custo total do transporte, 58% a mais no consumo de combustível, 38% no custo operacional dos veículos, 38% no custo do frete. As condições inapropriadas ainda dobram o tempo de viagem, elevam o número de acidentes em 50% e aumentam os custos de manutenção da própria infraestrutura.

Logo, cabe à engenharia rodoviária o grande desafio de inovar com tecnologias e formas de gerência. Estas novidades podem reduzir o custo total do transporte do país, o que gera assim o aumento do interesse pelo desenvolvimento de materiais mais resistentes para os pavimentos rodoviários que se insere no contexto da melhoria das condições das vias a partir da diminuição dos defeitos funcionais e estruturais. Por exemplo, as deformações permanentes podem ser decorrentes das solicitações de cargas elevadas associadas a elevadas temperaturas, enquanto o alto grau de trincamento pode decorrer da fadiga dos revestimentos quando não são utilizados materiais e/ou projetos adequados.

Quanto às dosagens, há muitos anos vem-se utilizando no Brasil a Marshall para misturas asfálticas a quente. Entretanto, com novas tecnologias os procedimentos ao longo de algumas décadas sofreram modificações, devido a críticas a alguns dos ensaios presentes no procedimento original. De 1988 a 1993, por exemplo, o governo americano através do FHWA (Federal Highway Administration) investiu US\$150 milhões em uma grande pesquisa, denominada SHRP (Strategic Highway Research Program), a fim de desenvolver uma nova forma de especificar ligantes asfálticos, além de testar e dosar misturas asfálticas. A metodologia desenvolvida por esse programa ficou conhecida como Superpave (Superior Performance Asphalt Pavements). Pesquisadores acreditam ser esse procedimento mais semelhante à realidade de campo que o convencional. Um dos motivos dessa maior eficiência seria a utilização de uma nova forma de compactação dos corpos-de-prova, que se dá por amassamento (giros) em substituição à compactação por impacto.

2. METODOLOGIA:

2.1 Compactador Giratório

A maior diferença entre este novo procedimento (Superpave) e o Marshall é a forma de compactação. Enquanto na dosagem Marshall, a compactação é feita por impacto (golpes), na dosagem Superpave é realizada por amassamento (giros), como citado anteriormente. Outra diferença que pode se salienta entre os dois processos é a forma de escolha da granulometria da mistura de agregados. A metodologia Superpave incluiu os conceitos de pontos de controle e zona de restrição. O projeto de mistura é todo feito utilizando o CGS, Compactador Giratório Superpave que se

trat de um equipamento portátil e prático com boa repetibilidade e reprodutibilidade. Um exemplo de CGS padronizado pelo Superpave está ilustrado na Figura 1 e tem as seguintes características:

- 1 ângulo de rotação de $1,25 \pm 0,02^\circ$;
- 1 taxa de 30 rotações por minuto;
- 1 tensão de compressão vertical durante a rotação de 600kPa;
- 1 capacidade de produzir corpos-de-prova com diâmetros de 150 e 100mm.

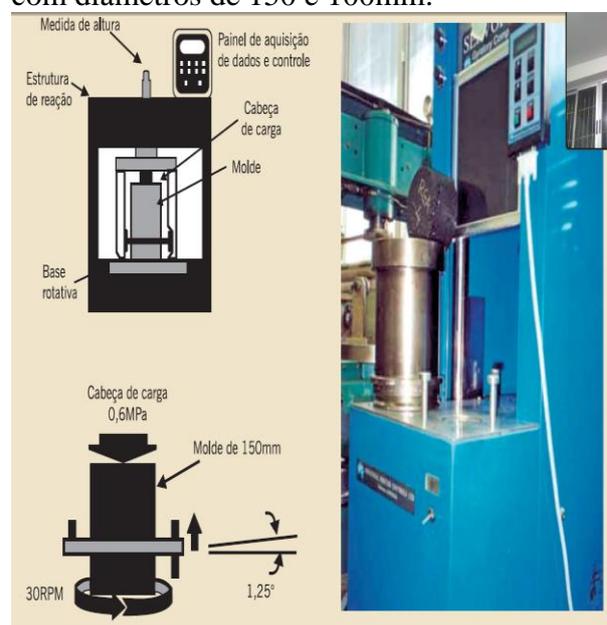


Figura 1 Ilustração esquemática e exemplo de compactador giratório Superpave (CGS). Fonte: BERNUCCI, Liedi Bariani et al. Pavimentação Asfáltica: formação básico para engenheiros. Rio de Janeiro: PETROBRAS: ABEDA 2006

O primeiro passo do procedimento Superpave consiste na escolha de três composições granulométricas com os materiais à disposição. O passo seguinte é a compactação de corpos-de-prova (CGS) com um teor de tentativa para cada mistura (dois corpos-de prova por mistura), obtido por meio de estimativas usando-se a massa específica efetiva dos agregados. Dessas

misturas experimentais se obtêm as propriedades volumétricas (Vv, VAM e RBV) após a compactação dos corpos-de-prova no compactador giratório com o número de giros determinado. Além dos requisitos volumétricos tradicionais mencionados, verifica-se também a proporção pó/asfalto. Esta corresponde à razão entre o teor de material passante na peneira N° 200 e o teor de ligante, parâmetro que deve estar entre 0,6 e 1,2. Considerações sobre o efeito desse parâmetro podem ser encontradas em Motta e Leite (2000). A premissa principal do projeto de misturas Superpave é que a quantidade de ligante usada deve ser tal que a mistura atinja 4% de vazios no número de giros de projeto. Caso isto não ocorra nesta mistura experimental, faz-se uma estimativa por meio de fórmulas empíricas para saber qual teor de ligante deve ser usado para se atingir os 4% de vazios. Este teor calculado será o teor de ligante estimado para cada mistura. O procedimento Superpave faculta ao projetista escolher qual das misturas testadas, entre as três composições granulométricas, melhor atende às exigências volumétricas especificadas para o projeto.

A etapa seguinte da metodologia Superpave consiste da seleção do teor de ligante asfáltico de projeto. Para isto são confeccionados corpos-de-prova no teor de ligante estimado, conforme descrito anteriormente. Outros corpos-de-prova devem ser confeccionados considerando outros três teores, o teor estimado $\pm 0,5\%$ e $+1\%$. Os corpos-de-prova são novamente compactados no Nprojeto e as propriedades volumétricas correspondentes obtidas. Pela compactação pode-se obter parâmetros relativos à estabilidade das misturas compactadas. Dispondo desses encontramos dois importantes conceitos e índices: *Construction* e *Densification*

Index (CDI) e *Traffic Densification Index* (TDI). O CDI identifica a compactação logo no início da construção do pavimento, representando o rolo compactador. Seu valor não deve ser elevado, pois aumentaria o tempo de compactação pelo rolo o que seria inadequado. Já o TDI representa o índice de compactação ao longo do tempo pelos veículos e seu valor, portanto, deve ser bem elevado a ponto de resistir ao tráfego pesado por mais tempo.

2.2 Agregados

Os agregados utilizados para a pesquisa são advindos da Região Central do Rio Grande do Sul, mais especificamente da Brita Pinhal situada na cidade de ITAARA-RS. Estes agregados citados acima estão relacionados intimamente a todo processo experimental da pesquisa. Esta que vem identificando e solucionando os problemas que nos últimos tempos estão acontecendo com relação à deformação dos pavimentos. Para que fosse possível a utilização dos agregados da Brita Pinhal foram necessárias às atividades de coletas seguidas de secagem a 100°C por aproximadamente 24 horas na estufa, peneiração – processo muito importante para separar granulometricamente. Além disso houve a lavagem do material em peneiras para que só a granulometria necessária fosse retida, liberando assim o pó e o restante do material, novamente a secagem dos materiais agora já separados granulometricamente em cubas para que assim não houvesse mistura entre eles e por fim o armazenamento dos agregados em sacos até o momento da moldagem.

O grande tráfego nas rodovias faz com que em grande parte delas sejam formadas depressões na faixa de tráfego das rodas. E daí se fez necessário o desenvolvimento de

novos tipos de ligantes e também diferentes resultados quando este utilizado em proporções diferentes. Estas novas invenções são, e serão feitas através de ensaios em laboratório, como o de compactação feito pelo Superpave. O compactador giratório, outra forma de se referir ao Superoave, detém a vantagem de obtenção de um gráfico de compactação que relaciona o número de giros com a porcentagem da densidade máxima teórica-GMM. É nesta relação citada que se baseia os resultados após a moldagem. Durante o tempo de pesquisa, ocorrerá a modificação da porcentagem de ligante, no caso denominado CAP-50/70 - CAP: cimento asfáltico de petróleo-. Assim serão encontrados diferentes resultados do CDI e TDI, podendo identificar qual a porcentagem dará ao pavimento mais resistência às tensões e maior vida útil.

Engenharia de Transportes, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, 149 fl.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da apresentação do método CGS e das etapas até então concluídas, cabe agora o início das atividades de moldagem dos corpos de prova com diferentes tipos de ligantes, para obter os respectivos parâmetros CDI e TDI. Assim podendo observar as mudanças na compactação e estabelecer as melhores formas de obter uma pavimentação que garanta uma boa durabilidade em relação ao tráfego atualmente.

Agradecimentos

Criziéli Teixeira e Luciano Pivoto Specht agradecem ao MEC pela bolsa PET a eles concedida e Patrick Maboni ao CNPq pela bolsa PIBIC, a ele concedido.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERNUCCI, Liedi Bariani et al. **Pavimentação Asfáltica: formação básico para engenheiros**. Rio de Janeiro: PETROBRAS: ABEDA 2006.
- VASCONCELOS, K.L. (2004). **Comportamento Mecânico de Misturas Asfálticas a Quente Dosadas pelas Metodologias Marshall e Superpave com Diferentes Granulometrias**. Dissertação de Mestrado, Programa de Mestrado em