



## **AVALIAÇÃO MICROESTRUTURAL DE MISTURAS ASFÁLTICAS PARA ATUALIZAÇÃO DO GERADOR VIRTUAL DE MICROESTRUTURAS**

Juliano de Almeida Zacarias, discente de graduação do curso de engenharia civil,  
Universidade Federal do Pampa, Campus Alegrete  
Diego Arthur Hartmann, docente, Universidade Federal do Pampa

julianozacarias.aluno@unipampa.edu.br

Misturas asfálticas são materiais compósitos constituídos de agregados graúdos, agregados miúdos, material de enchimento, ligante asfáltico, vazios e aditivos. A interação entre os constituintes, suas propriedades e sua volumetria são fatores importantes que acabam por comandar o comportamento mecânico destes materiais. Dentre as alternativas para melhor compreender o comportamento dos materiais asfálticos, tem-se principalmente a realização de ensaios laboratoriais, que geralmente apresentam custo elevado e podem levar dias ou semanas para serem executados completamente. Assim, uma alternativa econômica e eficiente para esses ensaios laboratoriais é a utilização de uma abordagem de modelagem computacional microestrutural, que além de otimizar o processo de análise das propriedades dos constituintes das misturas, também possibilita a avaliação de vários fatores que influenciam no seu comportamento mecânico. Uma das principais dificuldades envolvidas nas simulações numéricas microestruturais é a obtenção de microestruturas representativas. Métodos mais modernos têm utilizado essencialmente duas técnicas para a obtenção destas microestruturas: escaneamento e geração. Apesar do escaneamento garantir microestruturas direto de amostras reais, as técnicas envolvidas geralmente são caras e laboriosas. Por outro lado, a geração de microestruturas permite a obtenção de microestruturas utilizando apenas um computador e dados de controle. Pesquisas recentes no Brasil vêm desenvolvendo um gerador de microestruturas capaz de replicar microestruturas reais empregando o equipamento *Aggregate Image Measurement System 2* (AIMS 2), porém, apesar de ele ser perfeitamente funcional, esse gerador em desenvolvimento ainda contém limitações quanto ao preciso controle da orientação das partículas e dos seus empacotamentos. Esta pesquisa tem como principal objetivo ampliar as capacidades do gerador de microestruturas já em desenvolvimento no Brasil, a partir da análise de microestruturas reais, de forma a garantir uma geração mais realista e detalhada com relação à orientação e empacotamento das partículas, sanando suas limitações. O gerador em seu estado atual é capaz de produzir microestruturas com imagens de partículas obtidas através do equipamento AIMS 2, sendo que após obtidas as imagens estas são automaticamente vetorizadas e importadas para um banco de dados. Assim, o gerador as utiliza para a geração da microestrutura virtual, que pode ser exportada para a realização de análises numéricas variadas. Para corrigir as limitações relacionadas ao controle de orientação e empacotamento das partículas, análises de amostras reais foram efetuadas por meio do programa de processamento de imagens denominado ImageJ, onde estão sendo anotados dados obtidos até então, e que vem sendo utilizados para nortear os detalhes referentes as mudanças que serão realizadas no gerador de microestruturas. A partir deste processador de imagens, cada partícula de agregado foi analisada

separadamente, anotando-se sua localização exata na amostra e seu ângulo de inclinação, sendo tomado como referência o ângulo horizontal base de cada uma das partículas. Este trabalho faz parte de uma pesquisa em andamento, onde os próximos passos envolvem a utilização dos resultados desse processamento de imagem para nortear a lógica que será implementada no gerador, possibilitando os aprimoramentos que garantirão uma maior representatividade das microestruturas geradas em relação às encontradas nos pavimentos asfálticos do país. Contudo, visa-se com a realização desta pesquisa aprimorar o desenvolvimento de um software original, aberto, gratuito e nacional.

**Agradecimentos:** meu agradecimento vai para a UNIPAMPA, pela oportunidade de realização desta pesquisa.

**Palavras-chave:** Misturas asfálticas; Gerador de microestruturas; Partículas; Agregados.