

MCoMcc10-002

Comparação da rugosidade de agregados analisados por AFM e AIMS aponta incongruência nos sistemas de classificação da engenharia geotécnica

Nobre, A.G.(1); Ceccato, H.D.(1); Nummer, A.V.(1); Pinheiro, R.B.(1); Da Silva, R.B.(1); Rigue, J.N.(1); Campanaro, J.F.(2);
(1) UFSM; (2) UFPel;

No campo da engenharia e ciência dos materiais, a caracterização das propriedades superficiais dos materiais desempenha um papel crucial na compreensão de seu comportamento e desempenho em várias aplicações. A rugosidade da superfície é uma dessas propriedades essenciais, influenciando uma variedade de fenômenos físicos e químicos, desde a adesão até a resistência ao desgaste mecânico ou ataques químicos. Este estudo propôs investigar a obtenção da rugosidade de agregados de rocha por meio de dois métodos de ensaios: o Microscópio de Força Atômica (AFM) e Aggregate Imaging Measurement System (AIMS) e comparar os resultados desses dois métodos para avaliar a precisão na determinação da rugosidade superficial dos agregados. O ensaio AIMS envolveu a captura de imagens da superfície dos agregados através de uma câmera acoplada no equipamento e a rugosidade foi determinada por intermédio da relação de pixels presentes nas imagens. Paralelamente, os mesmos agregados foram analisados via AFM que constituiu na obtenção da variação da topografia da superfície, a partir de ponteira fina que varre a amostra, analisando-a por meio de processo de tunelamento, permitindo a aferição de rugosidade em escala nanométrica. A partir dessas imagens, a rugosidade média foi determinada utilizando software de análise de imagem especializado. Os resultados obtidos foram comparados e analisados estatisticamente. Observou-se que os valores de rugosidade superficial determinados pelo AFM foram consistentemente divergentes ao AIMS para todos os tipos de agregados testados. Essa diferença pode ser atribuída às capacidades de resolução dos dois métodos, sendo o AFM capaz de detectar variações na superfície dos agregados de forma absoluta, enquanto o AIMS realiza análise óptica, detectando variações em pixels. Isso sugere que o AFM é mais sensível à rugosidade fina da superfície, fornecendo uma medida mais precisa da rugosidade em comparação com o AIMS, tradicionalmente utilizado na engenharia geotécnica. Além disso, verificou-se que a variabilidade nos resultados obtidos pelo AFM era significativamente menor em comparação com o AIMS, devido à capacidade do AFM de mapear a topografia da superfície em detalhes muito finos, reduzindo as incertezas associadas à medição da rugosidade. Com base nessas descobertas, conclui-se que o AFM é uma ferramenta mais eficaz para a determinação da rugosidade superficial de agregados em comparação com o AIMS, tendo implicações significativas para a caracterização de materiais em uma variedade de aplicações, desde construção civil até nanotecnologia. Portanto, recomenda-se que futuras pesquisas explorem ainda mais as capacidades do AFM e investiguem sua aplicabilidade em outras áreas da engenharia geotécnica e das ciências dos materiais.