



RESUMO

ANÁLISE DE TÉCNICAS MICROESTRUTURAIS PARA CARACTERIZAÇÃO POROSIMÉTRICA DE MATERIAIS GEOTÉCNICOS

AUTOR PRINCIPAL:

Nicole Becker Portela

E-MAIL:

niki_portela@hotmail.com

TRABALHO VINCULADO À BOLSA DE IC::

Não

CO-AUTORES:

Eduardo Pavan Korf

ORIENTADOR:

Pedro Domingos Marques Prietto

ÁREA:

Ciências Exatas, da terra e engenharias

ÁREA DO CONHECIMENTO DO CNPQ:

ENGENHARIA CIVIL (30100003) - MECÂNICA DOS SOLOS (30103037)

UNIVERSIDADE:

UPF

INTRODUÇÃO:

Devido a utilização de solos compactados na construção de barreiras impermeáveis de fundo ou horizontais, tais como áreas de contenção de resíduos, a técnica de Microtomografia Computadorizada de Raio-X (μ CT) tem sido utilizada em várias pesquisas na área de ciência do solo com o intuito de caracterização dos solos para a sua melhor aplicabilidade. Pela μ CT ser uma técnica não destrutiva é possível avaliar modificações tridimensionais temporais da estrutura porosa do mesmo solo, o que não é possível com técnicas tradicionais de análise de imagens. No estudo da porosidade são fornecidos dados qualitativos e quantitativos relacionados à forma, tamanho, distribuição, volume, área e conectividade dos poros, em microescala (NETO et al. 2011). Portanto, esta pesquisa busca investigar a aplicação da técnica de μ CT para caracterização de materiais geotécnicos, objetivando comparar microestruturalmente com a porosidade já resultante de ensaios de Porosimetria por Intrusão de Mercúrio (PIM).

METODOLOGIA:

Extraiu-se amostras de solo de característica argilosa de alta compressibilidade, proveniente do Campo Experimental de Geotecnia da Universidade de Passo Fundo, e de característica arenosa fina, uniforme e não-plástica, proveniente do município de Osório. Moldaram-se amostras de 0,7cmx0,7cmx2,0cm de solo argiloso e arenoso com, respectivamente, a adição de 2% e 3% de cimento Portland CP-5, 26% e 10% de umidade, em materiais com densidade de 19,67 e 17,04 kN/m³. Após cura de 7 dias, as amostras foram secas durante 24h com acetona e após em estufa a 40 C° até sua constância de massa, a fim de evitar fissuras. Preservaram-se as amostras em dessecador até o momento de análise no laboratório de análise de minerais e rochas (LAMIR) da Universidade Federal de Santa Catarina. A análise consistiu de aquisição de dados; reconstrução da imagem; e parametrização e modelagem. Quantificou-se a porosidade das amostras e comparou-se com resultados já obtidos de ensaios de PIM.

RESULTADOS E DISCUSSÕES:

A tabela 1 (em anexo) apresenta os resultados da caracterização de materiais a partir da análise de microtomografia de raio x comparados com os de Porosimetria por Intrusão de Mercúrio.

Na fase de aquisição de dados da análise μ CT, foram coletadas 1305 seções transversais da amostra argilosa e 1229 da arenosa. Esta análise atingiu cerca de 10 μ m de resolução e o procedimento durou em torno de 1h. Na segunda fase, as seções analisadas foram reconstruídas em imagens 2D e 3D. Na terceira fase, a partir da amostra reconstruída, foi realizada a parametrização (software CTan) e geração de modelos 2D e 3D. Considerou-se uma região de interesse por binarização e esta resultou em um volume total da amostra de 145,13 mm³ da amostra argilosa e 92,89 mm³ da amostra arenosa. O volume de poros foi de 7,98% na amostra argilosa e de 30,44% na amostra arenosa. O volume de cimento hidratado é desproporcional, sendo maior na amostra arenosa. Através da binarização das seções transversais das amostras representando com atenuações diferentes de raios x, possibilitou-se separar e quantificar as fases de cimento hidratado, de partículas, além da fase porosa e outros softwares do equipamento permitiram a visualização das diferentes seções, da imagem em profundidade e da microestrutura interna, com a geração de imagens e videos em duas cores. As análises de PIM resultaram em maiores porosidades em comparação com amostras de mesma porosidade teórica analisadas na μ CT. Para as amostras de argila e areia, na PIM, o volume de poros foi de, respectivamente, 33,49 e 33,91%. As amostras argilosas apresentam o grau de porosidade muito elevado no ensaio PIM, no qual há possibilidade de fissuração interna durante o ensaio.

CONCLUSÃO:

A μ CT mostra-se válida para a caracterização porosimétrica de materiais geotécnicos. Esta técnica destaca-se por determinar índices físicos do solo e visualização interna da amostra em 2D e 3D, além de possibilitar análises amostrais temporais. Já a PIM não permite a observação direta ou penetração controlada dos poros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

NETO, J. M. R.; FIORI, A. P.; LOPES, A. P.; MARCHESE, C.; COELHO, C. V. P.; VASCONCELLOS, E. M. G.; SILVA, G. F.; SECCHI, R. A microtomografia computadorizada de raios x integrada à petrografia no estudo tridimensional de porosidade em rochas. Revista Brasileira de Geociências, 2011. p. 498-508.

INSIRA ARQUIVO.IMAGEM - SE HOVER:

Anexo

Tabela 1: Comparação dos resultados de microtomografia com porosimetria de intrusão de mercúrio

Amostra	Porosimetria		Tomografia		Umidade teórica (%)
	Porosidade teórica (%)	Porosidade do ensaio (%)	Porosidade teórica (%)	Porosidade do ensaio (%)	
Argila	41,08	33,49	41,08	7,98	26
Areia	43,16	33,91	41,53	30,44	10

Assinatura do aluno

Assinatura do orientador