

SIMULAÇÃO NUMÉRICA DA PERMEABILIDADE DE MATERIAIS POROSOS

Guilherme Bonotto Furman¹, Itamar Ribeiro Gomes², Carmeane Effting³

¹ Acadêmico do Curso de Engenharia Civil do CCT – bolsista PROBIC/CNPq

² Orientador, Departamento de Engenharia Civil – CCT.

³ Coorientadora, Departamento de Engenharia Civil – CCT.

Palavras-chave: Concreto Permeável. Escoamento superficial. Simulação numérica.

Impermeabilização excessiva dos solos: eis a causadora da grande acumulação de água pluvial nos pavimentos dos grandes centros urbanos. As construções convencionais nada resolvem esse problema cada vez mais frequente. A solução pode ser, portanto, permeabilizar o solo. É necessário o emprego de materiais e modos construtivos alternativos. Um deles é Concreto Permeável (CoPe). O objetivo deste trabalho é estudar a permeabilidade de placas de concreto permeável através da simulação numérica e ensaios com medição do fluxo para condições pré-estabelecidas por normas. Além disso, considera-se a interação fluido-estrutura, a fim de modelar o fluxo de fluido em uma rede não homogênea de poros (Figura 1). Há uma não homogeneidade na distribuição de poros e a tortuosidade da trajetória é extraída experimentalmente pelas conexões entre esses poros (Figura 2).

Fig. 1: Fluxo em um material poroso

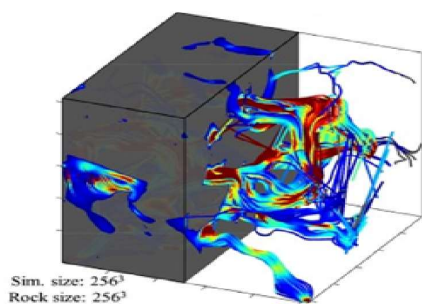
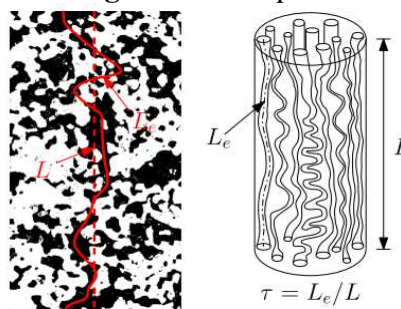


Fig. 2: Rede de poros



Em resultados experimentais, constatou-se um comportamento linear entre os diâmetros dos poros e a porosidade do material estudado. Assim, quanto maior a porosidade, maior os diâmetros dos poros e suas conexões. Os poros não são, entretanto, cilíndricos e nem esféricos, mas são tratados como elipses e elipsoides para os cálculos de drenagem. Existem métodos distintos para se determinar a porosidade do CoPe: as abordagens empíricas (por meio de fórmulas empíricas utilizando parâmetros colhidos de ensaios de drenagem) e a estatística – Abordagem Estatística de Determinação da Porosidade (AEDP). Quando a porosidade é o único parâmetro de interesse, o método experimental de Coleta da Porosidade (CP) é o mais adequado. Entretanto, se o desempenho hidráulico e a resposta mecânica, dependentes da porosidade do material, são importantes é mais apropriado medir a porosidade pela AEDP. Nesta abordagem, informações adicionais, como a distribuição do tamanho dos poros, é verificada. Para o comportamento drenante a norma brasileira estabelece o mínimo de coeficiente de permeabilidade necessário, sendo de

10^{-3} m/s. Para a propriedade mecânica, o requisito é que o CoPe resista a, no mínimo, 1,0 MPa de tração na flexão e tenha mais de 6 cm de espessura. Conclui-se que o estudo desse material deve prosseguir de modo que se possa aumentar a resistência mecânica ao mesmo tempo que possua uma condutividade hidráulica mínima. Portanto, é necessário estudar a microestrutura do material, caracterizando experimentalmente a distribuição de poros e suas conexões. A simulação numérica permite representar esta rede de poros, os agregados, as fissuras e a matriz do material de forma precisa tornando a utilização do concreto permeável mais ampla, com impacto positivo no meio ambiente.