



INFLUÊNCIA DO PENEIRAMENTO DO AGREGADO NO DESEMPENHO DO CONCRETO PERMEÁVEL

Maurício Ruschel

Orientação: Prof.^a Paulete Fridman Schwetz

INTRODUÇÃO

O concreto permeável é um tipo especial de concreto que contém grande quantidade de poros e que permite a percolação e, até mesmo, a armazenagem de água. Ele constitui uma das alternativas atualmente empregadas e ainda estudadas como solução para o problema da crescente impermeabilização dos solos em áreas urbanizadas. A intensa pavimentação é a causa desse problema: com a absorção da água pelos solos praticamente reduzida a zero, chuvas fortes passam a exigir dos sistemas de captação uma vazão acima da suportada – os prejuízos vão desde alagamentos, influenciando na dinâmica de uma cidade, até enxurradas, causando vastos danos à população. Entretanto, esse novo material apresenta limitações, pois possui menor resistência que o concreto convencional e sofre de uma deposição de sedimentos em seus poros ao longo do tempo, causando um bloqueio à passagem da água e reduzindo drasticamente sua infiltração – o efeito *clogging*. Levando-se em conta a inviabilidade de utilização de equipamentos específicos para a limpeza dessas estruturas no país, abordou-se nesta pesquisa a influência que o peneiramento do agregado disponível na região de Porto Alegre (que apresenta muitas vezes forma lamelar) possui sobre o efeito *clogging* e demais propriedades hidráulicas de um pavimento de Concreto Permeável.

OBJETIVOS

- Simular, em corpos de prova de concreto permeável, condições reais do ambiente que afetam seu desempenho na percolação de água da chuva;
- Determinar a granulometria ideal do agregado considerando manutenção mínima em um pavimento de concreto permeável (limpeza por varredura da superfície);
- Verificar a influência nos resultados, devido à diferenciação do processo de moldagem, da utilização de corpos de prova moldados em formas convencionais (compactação com soquete) e extraídos de blocos de concreto permeável (compactação a rolo).

MATERIAIS E MÉTODOS



Corpos de Prova				
Traço 1:4 (em massa)	Relação água/cimento 0,3	Mistura	Número de moldados	Número de extraídos
		I	6	9
II	6	10		
III	8	10		

Tipos de misturas distintas em relação à granulometria do agregado:

- Mistura I: material não foi peneirado;
- Mistura II: material peneirado e retido na peneira de malha 6,3 mm;
- Mistura III: material peneirado e retido na peneira de malha 4,8 mm.

Foram confeccionados corpos de prova moldados em formas metálicas cilíndricas e extraídos de blocos.

Extração dos corpos de prova



ENSAIOS

- Porosidade → determinação da porosidade do concreto permeável (ASTM C1754M-12 - Standard Test Method for Density and Void Content of Hardened Pervious Concrete);
- Infiltração → determinação da taxa de infiltração do material (adaptação da ASTM C1701M-09 - Standard Test Method for Infiltration Rate of In Place Pervious Concrete); este ensaio foi feito três vezes: uma antes e duas depois do ensaio de *clogging* (sendo a última com a terra restante varrida da superfície);
- *Clogging* → simulação do entupimento dos poros de forma acelerada através da deposição de solo na superfície dos corpos de prova e quantidades controladas e diárias de água.



Ensaio de porosidade



Ensaio de clogging



Ensaio de infiltração

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Gráfico da taxa de infiltração, antes e depois do ensaio de *clogging* e varredura, em função das porosidades para os corpos moldados

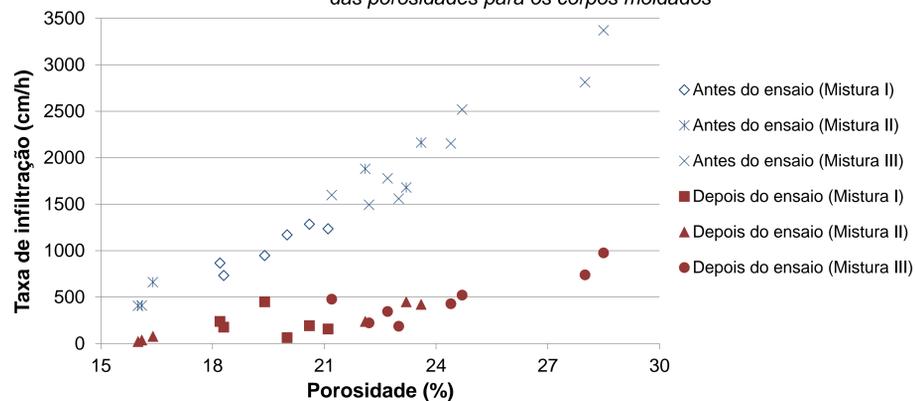
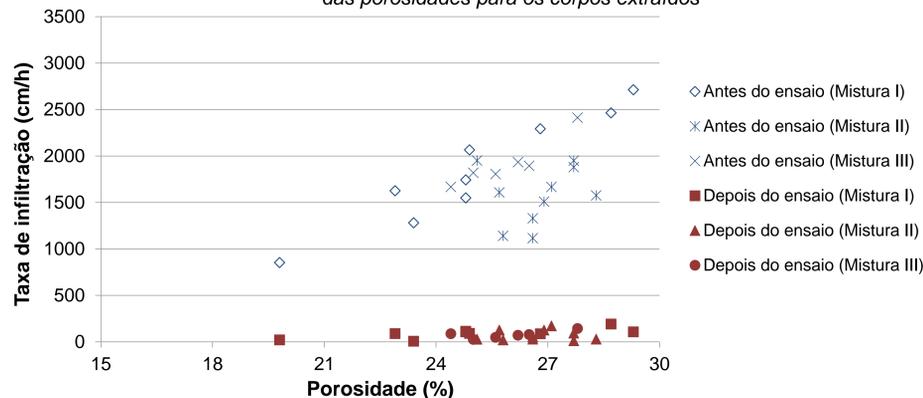


Gráfico da taxa de infiltração, antes e depois do ensaio de *clogging* e varredura, em função das porosidades para os corpos extraídos



Os resultados mostrados nos dois gráficos acima estabelecem comparação da taxa de infiltração para cada corpo de prova antes e depois do ensaio de *clogging*, sendo a deposição de terra restante sobre as superfícies dos corpos de prova varridas.

- As porosidades obtidas foram planejadas, no momento da compactação dos corpos de prova, a se manterem entre 20 e 25%, sendo esse intervalo estabelecido como ideal (porosidades abaixo de 20% resultam em fácil deposição de finos, enquanto acima de 25% resultam em taxas de infiltração altas, também ocasionando grande deposição de sedimentos);
- Há uma tendência (esperada) de a taxa de infiltração aumentar com a porosidade, apesar da grande variabilidade. Essa variabilidade é mais acentuada nos corpos de prova extraídos, provavelmente devido aos efeitos no material da própria extração;
- As taxas de infiltração demonstram ser significativamente menores após o ensaio de *clogging* e da varredura da superfície. Isso não significa, porém, que o sistema não seja adequado hidráulicamente, pois, dependendo da região, tais taxas de infiltração podem dar conta da precipitação local.

Os resultados não mostram, no entanto, vantagens claras para alguma das diferentes misturas. Apesar de, dentre os corpos de prova moldados, a mistura II aparentar um desempenho hidráulico pior do que as outras misturas, a diferença pode ser devida à porosidade, e não ao peneiramento.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos permitem concluir que, para o pedrisco da região de Porto Alegre, o peneiramento teve pouco impacto nas propriedades hidráulicas e desempenho final do material. O parâmetro mais importante é a porosidade, que, se muito baixa (<20%), pode acarretar efeitos negativos. Já que o peneiramento do pedrisco significa necessidade de mais trabalho para a produção do concreto permeável e maiores gastos, a mistura I (sem peneiramento) torna-se a mais atrativa e vantajosa economicamente.

Quanto às diferenças observadas entre a utilização de corpos de provas moldados e extraídos, verifica-se a necessidade de estabelecer um procedimento padrão para moldagem, devido à grande variabilidade, e maior tendência de compactação. É necessário, também, otimizar a extração das amostras, uma vez que, por se tratar de um material poroso e de comportamento frágil, o processo tende a danificar os corpos de prova, influenciando os resultados.