

**Interessado:** Heinig Pré-Moldados Em Concreto Argamassas e Agregados Ltda

**Endereço:** Rua Abraão de Souza Silva, 1.300 - CEP 88355-570 - Brusque/SC

**Referência:** 56334

**Amostra nº:** 171928

**Data de entrada:** 10/10/2013

**Material declarado:** Peças de concreto poroso para piso

**Período de realização dos ensaios:** 10/10/2013 a 17/10/2013

**Objetivo:** Determinação do coeficiente de permeabilidade.

## 1. INTRODUÇÃO

Este relatório apresenta os resultados da determinação do coeficiente de permeabilidade à água em corpos de prova de concreto poroso extraídos de peças fornecidas pelo fabricante. A amostra fornecida pelo interessado recebeu as seguintes identificações:

ABCP Nº	Identificação do interessado
171928	3 Peças de Piso de concreto poroso retangular (20x10x6) cm

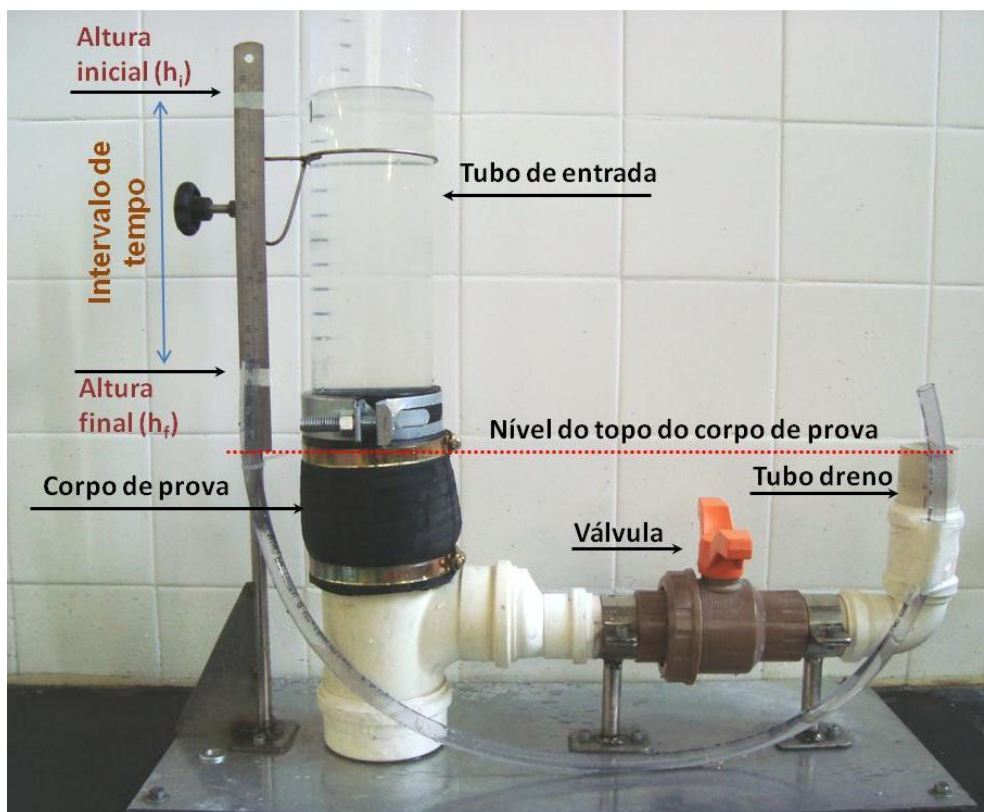
## 2. MÉTODOS DE ENSAIO E DOCUMENTOS REFERENCIADOS

ACI 522R-06      Pervious Concrete

## 3. METODOLOGIA

O coeficiente de permeabilidade mede a velocidade de percolação de água no meio poroso e tem relação com a tendência da água infiltrar ou escoar superficialmente. Em um pavimento permeável este coeficiente deve ser classificado com **grau de permeabilidade alta** garantindo que a água pluvial infiltre rapidamente pela superfície.

Para medir o coeficiente de permeabilidade utiliza-se o método descrito pela *American Concrete Institute* - ACI 522 R-06 que utiliza um permeâmetro de carga variável (Figura 1).



**Figura 1 – Permeâmetro de carga variável**

O procedimento consiste em adicionar água no tubo de entrada saturando a amostra de concreto poroso até que o nível de água se iguale entre o topo da amostra e o topo do tubo de dreno. A válvula então é fechada e o tubo de entrada graduado é preenchido com uma coluna d'água de 290 mm ( $h_i$ ). Na sequência a válvula é aberta e registra-se o intervalo de tempo que a coluna d'água leva para baixar de 290 mm ( $h_i$ ) até 70 mm ( $h_f$ ). O procedimento é repetido três vezes para cada corpo de prova e considera-se o tempo médio. O coeficiente de permeabilidade é determinado através da Equação 1, de acordo com a Lei de Darcy:

Equação 1:

$$K = \frac{A_1 L}{A_2 t} \log \left( \frac{h_1}{h_2} \right) \quad \text{onde:}$$

- k: coeficiente de permeabilidade
- $A_1$ : área da sessão da amostra;
- $A_2$ : área do tubo;
- L: comprimento da amostra;
- t: tempo médio;
- $h_1$ : altura inicial;



- $h_2$ : altura final.

#### 4. RESULTADOS

Os três corpos de prova extraídos da amostra de concreto poroso foram submetidos ao ensaio da determinação do coeficiente de permeabilidade utilizando o permeâmetro de carga variável conforme metodologia descrita anteriormente, tendo-se obtido os resultados apresentados na *Tabela 1*.

**Tabela 1 - Resultados**

Corpo de prova	Diâmetro (mm)	Área- ( <b>A<sub>2</sub></b> ) (m <sup>2</sup> )	Altura - ( <b>L</b> ) (mm)	Intervalo de tempo - ( <b>t</b> ) (s)	Coeficiente de permeabilidade - ( <b>K</b> ) (m/s)	Coeficiente de permeabilidade e médio - ( <b>K<sub>m</sub></b> ) (m/s)
1	99,8	0,00782	63,5	9,49	2,66.10 <sup>-3</sup>	<b>2,69.10<sup>-3</sup></b>
				9,42	2,68.10 <sup>-3</sup>	
				9,20	2,73.10 <sup>-3</sup>	
2	99,8	0,00782	62,9	14,80	1,70.10 <sup>-3</sup>	<b>1,75.10<sup>-3</sup></b>
				13,94	1,81.10 <sup>-3</sup>	
				14,50	1,74.10 <sup>-3</sup>	
3	99,8	0,00782	63,0	14,64	1,72.10 <sup>-3</sup>	<b>1,74.10<sup>-3</sup></b>
				14,41	1,75.10 <sup>-3</sup>	
				14,46	1,74.10 <sup>-3</sup>	
Coeficiente de permeabilidade médio ( <b>K<sub>m</sub></b> )					m/s	<b>2,06.10<sup>-3</sup></b>
					mm/h	<b>7.355</b>
Grau de Permeabilidade						
Classificação em Função do Coeficiente de Permeabilidade						
Coeficiente de permeabilidade k (m/s)				Grau de permeabilidade		
>10 <sup>-3</sup>				Alta		
10 <sup>-3</sup> a 10 <sup>-5</sup>				Média		
10 <sup>-5</sup> a 10 <sup>-7</sup>				Baixa		
10 <sup>-7</sup> a 10 <sup>-9</sup>				Muito Baixa		
< 10 <sup>-9</sup>				Praticamente Impermeável		
Durante a execução do ensaio 100% da água é infiltrada até o equilíbrio de pressão do equipamento.						



A diferenciação entre as amostras se dá pelo intervalo de tempo decorrido para que a infiltração ocorra, correspondendo a um determinado valor de coeficiente de permeabilidade que é classificado em graus de permeabilidade. Para ser aprovada a amostra deve apresentar grau de permeabilidade Alta.


## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS


A amostra de concreto poroso deve apresentar grau de permeabilidade **alta**, que corresponde ao coeficiente de permeabilidade maior que  $10^{-3}$  m/s.

A amostra ensaiada apresentou coeficiente de permeabilidade de  $2,06 \cdot 10^{-3}$  m/s (7.355 mm/h) sendo classificada com grau de permeabilidade **alta**.

Portanto a amostra 171928 atende à especificação mínima inicial para o coeficiente de permeabilidade para concreto poroso, podendo ser utilizada em sistemas de pavimentos permeáveis.

São Paulo, 17 de outubro de 2013

  
Celso Geraldo Sernaglia Junior  
Supervisor de Concreto  
CREA 5060638294

  
Geól. Arnaldo Forti Battagin  
Chefe do Laboratório  
CREA 0600586647