

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº SOL/264.172/13

ENSAIOS DIVERSOS

INTERESSADO: DRENALTEC INDUSTRIA E COMERCIO LTDA EPP
R.Rodrigo Ribeiro de Melo,403
13082-780 – Campinas (SP)
Ref.: (67.604)

OBRA: ENSAIOS

1. IDENTIFICAÇÃO DA(S) AMOSTRA(S)

Amostras coletadas pelo interessado e recebidas no laboratório central da L.A. Falcão Bauer no dia 29/05/2013, conforme identificação abaixo:

| <i>Amostra nº</i> | <i>Identificação da Amostra</i> |
|-------------------|---|
| 01 | Corpo de prova de Concreto Drenante – Data de fabricação 24/04/2013 |
| 02 | |
| 03 | |

2. METODOLOGIA(S) UTILIZADA(S)

NBR 13292:1995 - Determinação do coeficiente de permeabilidade de solos granulares a carga constante.

3. RESULTADO(S) OBTIDO(S)

3.1. Ensaio de permeabilidade a carga constante

➤ Amostra 01

| REGISTRO DE LEITURAS | | | | | | | | | | | | |
|--|------------|---------|---|----------------------|-------|-------------|-----------------|-------------------------------------|-----------------------------|------------|-----------|------------------|
| LEITURA | MANÔMETROS | | H Carga(cm) | V (cm ³) | T (s) | v (cm/s) | v 20° (cm/s) | vazão V (cm ³ /s) | l (gradiente hidráulico) | Temp. (°C) | KT (cm/s) | K 20 ° (cm/s) |
| | h 1(cm) | h2 (cm) | | | | | | | | | | |
| 1 | 80 | 62,2 | 17,8 | 40 | 4,62 | 3,85 | 3,79 | 8,7 | 1,19 | 19 | 4,02E-02 | 3,96E-02 |
| 2 | 80 | 62,0 | 18,0 | 40 | 4,51 | 3,99 | 3,93 | 8,9 | 1,20 | 19 | 4,07E-02 | 4,01E-02 |
| 3 | 80 | 59,9 | 20,1 | 40 | 3,79 | 5,30 | 5,22 | 10,6 | 1,34 | 19 | 4,34E-02 | 4,27E-02 |
| 4 | 80 | 60,0 | 20,0 | 40 | 4,15 | 4,82 | 4,74 | 9,6 | 1,33 | 19 | 3,98E-02 | 3,92E-02 |
| 5 | 80 | 62,0 | 18,0 | 40 | 4,44 | 4,05 | 3,99 | 9,0 | 1,20 | 19 | 4,14E-02 | 4,07E-02 |
| 6 | 80 | 61,9 | 18,1 | 40 | 4,04 | 4,48 | 4,41 | 9,9 | 1,21 | 19 | 4,52E-02 | 4,45E-02 |
| 7 | 80 | 58,8 | 21,2 | 40 | 4,46 | 4,75 | 4,68 | 9,0 | 1,41 | 19 | 3,50E-02 | 3,44E-02 |
| | | | | | | | | | | | 4,02E-02 | |
| PARÂMETRO DOS ENSAIOS | | | | | | | | | | | | |
| Diâmetro do permeâmetro (cm) | 15,2 | | Grau de compactação / Compactação Relativa (%) | | - | | | | | | | |
| Área A do permeâmetro (cm ²) | 181,46 | | Densidade úmida (g/cm ³) | | 1,879 | | | | | | | |
| Altura L do permeâmetro (cm) | 15,0 | | Densidade seca (g/cm ³) | | - | | | | | | | |
| Volume V da amostra (cm ³) | 505,3 | | índice de vazios (úmido) | | - | | | | | | | |
| Peso úmido (g) | 949,4 | | Densidade seca máxima (g/cm ³) | | 1,879 | | | | | | | |
| Massa específica real (g/cm ³) | - | | Densidade seca mínima (g/cm ³) | | - | | | | | | | |
| Umidade (%) | - | | M | | - | | | | | | | |
| VALORES TÍPICOS DO COEFICIENTE DE PERMEABILIDADE | | | | | | | | | | | | |
| PERMEABILIDADE | | | | | | K (cm/s) | | | | | | |
| SOLOS PERMEÁVEIS | | | | | | ALTA | | > 10 ⁻³ | | | | |
| | | | | | | MÉDIA | | 10 ⁻³ a 10 ⁻⁵ | | | | |
| | | | | | | BAIXA | | 10 ⁻⁵ a 10 ⁻⁷ | | | | |
| SOLOS IMPERMEÁVEIS | | | | | | MUITO BAIXA | | 10 ⁻⁷ a 10 ⁻⁹ | | | | |
| | | | | | | BAIXÍSSIMA | | < 10 ⁻⁹ | | | | |

Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente é permitida na íntegra, sendo proibida a reprodução parcial.



➤ Amostra 02

| REGISTRO DE LEITURAS | | | | | | | | | | | | |
|--|------------|---------|---|----------------------|-------|-------------|-----------------|-------------------------------------|-----------------------------|------------|-----------|------------------|
| LEITURA | MANÔMETROS | | H Carga(cm) | V (cm ³) | T (s) | v (cm/s) | v 20° (cm/s) | vazão V (cm ³ /s) | I (gradiente hidráulico) | Temp. (°C) | KT (cm/s) | K 20 ° (cm/s) |
| | h 1(cm) | h2 (cm) | | | | | | | | | | |
| 1 | 80 | 62,0 | 18,0 | 40 | 4,38 | 4,11 | 4,04 | 9,1 | 1,20 | 19 | 4,19E-02 | 4,13E-02 |
| 2 | 80 | 60,8 | 19,2 | 40 | 3,76 | 5,11 | 5,02 | 10,6 | 1,28 | 19 | 4,58E-02 | 4,51E-02 |
| 3 | 80 | 59,6 | 20,4 | 40 | 4,42 | 4,62 | 4,54 | 9,0 | 1,36 | 19 | 3,67E-02 | 3,61E-02 |
| 4 | 80 | 59,0 | 21,0 | 40 | 4,19 | 5,01 | 4,93 | 9,5 | 1,40 | 19 | 3,76E-02 | 3,70E-02 |
| 5 | 80 | 59,2 | 20,8 | 40 | 3,85 | 5,40 | 5,32 | 10,4 | 1,39 | 19 | 4,13E-02 | 4,06E-02 |
| 6 | 80 | 59,8 | 20,2 | 40 | 4,68 | 4,32 | 4,25 | 8,5 | 1,35 | 19 | 3,50E-02 | 3,44E-02 |
| 7 | 80 | 60,1 | 19,9 | 40 | 4,55 | 4,37 | 4,30 | 8,8 | 1,33 | 19 | 3,65E-02 | 3,59E-02 |
| | | | | | | | | | | | | 3,86E-02 |
| PARÂMETRO DOS ENSAIOS | | | | | | | | | | | | |
| Diâmetro do permeâmetro (cm) | 15,2 | | Grau de compactação / Compactação Relativa (%) | | - | | | | | | | |
| Área A do permeâmetro (cm ²) | 181,46 | | Densidade úmida (g/cm ³) | | 1,894 | | | | | | | |
| Altura L do permeâmetro (cm) | 15,0 | | Densidade seca (g/cm ³) | | - | | | | | | | |
| Volume V da amostra (cm ³) | 508,7 | | índice de vazios (úmido) | | - | | | | | | | |
| Peso úmido (g) | 963,26 | | Densidade seca máxima (g/cm ³) | | 1,894 | | | | | | | |
| Massa específica real (g/cm ³) | - | | Densidade seca mínima (g/cm ³) | | | | | | | | | |
| Umidade (%) | - | | M | | - | | | | | | | |
| VALORES TÍPICOS DO COEFICIENTE DE PERMEABILIDADE | | | | | | | | | | | | |
| PERMEABILIDADE | | | | | | K (cm/s) | | | | | | |
| SOLOS PERMEÁVEIS | | | | | | ALTA | | > 10 ⁻³ | | | | |
| | | | | | | MÉDIA | | 10 ⁻³ a 10 ⁻⁵ | | | | |
| | | | | | | BAIXA | | 10 ⁻⁵ a 10 ⁻⁷ | | | | |
| SOLOS IMPERMEÁVEIS | | | | | | MUITO BAIXA | | 10 ⁻⁷ a 10 ⁻⁹ | | | | |
| | | | | | | BAIXÍSSIMA | | < 10 ⁻⁹ | | | | |

Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente é permitida na íntegra, sendo proibida a reprodução parcial.

➤ Amostra 03

| REGISTRO DE LEITURAS | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------|---------|---|----------------------|-------|----------|-----------------|---------------------------------|-----------------------------|------------|-----------|------------------|
| LEITURA | MANÔMETROS | | H Carga(cm) | V (cm ³) | T (s) | v (cm/s) | v 20° (cm/s) | vazão V (cm ³ /s) | I (gradiente hidráulico) | Temp. (°C) | KT (cm/s) | K 20 ° (cm/s) |
| | h 1(cm) | h2 (cm) | | | | | | | | | | |
| 1 | 80 | 62,7 | 17,3 | 40 | 4,7 | 3,68 | 3,62 | 8,5 | 1,15 | 19 | 4,07E-02 | 4,00E-02 |
| 2 | 80 | 62,0 | 18,0 | 40 | 4,65 | 3,87 | 3,81 | 8,6 | 1,20 | 19 | 3,95E-02 | 3,89E-02 |
| 3 | 80 | 59,7 | 20,3 | 40 | 4,9 | 4,14 | 4,08 | 8,2 | 1,35 | 19 | 3,32E-02 | 3,27E-02 |
| 4 | 80 | 63,0 | 17,0 | 40 | 4,15 | 4,10 | 4,03 | 9,6 | 1,13 | 19 | 4,69E-02 | 4,61E-02 |
| 5 | 80 | 63,0 | 17,0 | 40 | 4,21 | 4,04 | 3,97 | 9,5 | 1,13 | 19 | 4,62E-02 | 4,55E-02 |
| 6 | 80 | 62,5 | 17,5 | 40 | 4,66 | 3,76 | 3,70 | 8,6 | 1,17 | 19 | 4,05E-02 | 3,99E-02 |
| 7 | 80 | 62,1 | 17,9 | 40 | 4,6 | 3,89 | 3,83 | 8,7 | 1,19 | 19 | 4,02E-02 | 3,95E-02 |
| | | | | | | | | | | | | |
| 4,04E-02 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| PARÂMETRO DOS ENSAIOS | | | | | | | | | | | | |
| Diâmetro do permeâmetro (cm) | 15,2 | | Grau de compactação / Compactação Relativa (%) | | - | | | | | | | |
| Área A do permeâmetro (cm ²) | 181,46 | | Densidade úmida (g/cm ³) | | 1,931 | | | | | | | |
| Altura L do permeâmetro (cm) | 15,0 | | Densidade seca (g/cm ³) | | - | | | | | | | |
| Volume V da amostra (cm ³) | 519,4 | | índice de vazios (úmido) | | - | | | | | | | |
| Peso úmido (g) | 1003,01 | | Densidade seca máxima (g/cm ³) | | 1,931 | | | | | | | |
| Massa específica real (g/cm ³) | - | | Densidade seca mínima (g/cm ³) | | - | | | | | | | |
| Umidade (%) | - | | M | | - | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| VALORES TÍPICOS DO COEFICIENTE DE PERMEABILIDADE | | | | | | | | | | | | |
| PERMEABILIDADE | | | K (cm/s) | | | | | | | | | |
| SOLOS PERMEÁVEIS | ALTA | | > 10-3 | | | | | | | | | |
| | MÉDIA | | 10-3 a 10-5 | | | | | | | | | |
| | BAIXA | | 10-5 a 10-7 | | | | | | | | | |
| SOLOS IMPERMEÁVEIS | MUITO BAIXA | | 10-7 a 10-9 | | | | | | | | | |
| | BAIXÍSSIMA | | < 10-9 | | | | | | | | | |

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As amostras ensaiadas atendem à especificação mínima para o coeficiente de permeabilidade (K) para concreto poroso.

5. DATA DO(S) SERVIÇO(S)

Os ensaios foram realizados no período de 29/05 a 04/06/2013.


São Paulo, 04 de Junho de 2013.

L.A. FALCÃO BAUER LTDA.
Centro Tecnológico de Controle da Qualidade


MAYARA ROSA DA SILVA
LABORATÓRIO DE SOLOS E PAVIMENTAÇÃO
Técnica em Edificações - CREA nº 5063036273

MRS

L.A. FALCÃO BAUER LTDA.
Centro Tecnológico de Controle da Qualidade


BEATRIZ MOORE SUPPIA
LABORATÓRIO DE SOLOS E PAVIMENTAÇÃO
Engenharia Civil - CREA nº 5060335198