

# GEOTÊXTEIS E PRODUTOS CORRELATOS - DETERMINAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DE PERMEABILIDADE HIDRÁULICA NORMAL AO PLANO E SEM CONFINAMENTO

*Baseado na Norma ABNT NBR ISO 11058:2021*



## ESCOPO

Esta cartilha baseia-se na norma ABNT NBR ISO 11058:2021 Geotêxteis e produtos correlatos - Determinação das características de permeabilidade hidráulica normal ao plano e sem confinamento pelo método da carga constante.

O princípio do ensaio é que uma camada única de geotêxtil ou produto correlato, sem carregamento mecânico, seja submetida a um fluxo unidirecional de água normal ao seu plano sob carga hidráulica constante.

## APARELHAGEM

a) Aparelhagem para capacidade de fluxo normal ao plano a carga constante. Deve possuir as seguintes características:

i) Diâmetro interno mínimo de  $50 \text{ mm} \pm 0,1 \text{ mm}$ ;

ii) Aplicar uma perda de carga hidráulica máxima de 70 mm e manter uma carga hidráulica constante durante todo o ensaio em ambos lados do corpo de prova;

iii) Diâmetro a montante deve ser igual ao diâmetro a jusante, em uma extensão de pelo menos duas vezes seu valor. Evitar mudanças bruscas no diâmetro. Como alternativa, o fluxo de jusante pode ser descarregado em um reservatório de pelo menos 4 vezes o diâmetro do corpo de prova, conforme a Figura 1.

**Figura 1 - Equipamento de acordo com a Norma ABNT NBR ISO 11058.**



OBS: o equipamento da Figura 1 possui a característica de descarga em um reservatório. O sistema com altura maior é o reservatório de apoio utilizado para manter o nível d'água constante e evitar a formação de bolhas.

b) Água: deve estar a uma temperatura entre 18 e 22°C. A água deve ser alimentada a partir de um reservatório de apoio ou desaerada para evitar a formação de bolhas

c) Aparelhagem para determinação da vazão: medidor de volume com acurácia de 1%;

a) Termômetro: para medir a temperatura da água durante a realização do ensaio. Precisão de 0,5°C;

b) Cronômetro: para medir o tempo de fluxo durante o ensaio. Precisão de 0,2 s.

## AMOSTRAGEM

- Cortar 5 corpos de prova com as dimensões adequadas para a aparelhagem, respeitando-se o diâmetro interno mínimo de 50 mm ± 0,1 mm;
- Os CPs devem estar limpos, livres de deposição na superfície, sem danos visíveis ou marcas de dobras.

## PROCEDIMENTO

- Colocar os CPs imersos em água à temperatura ambiente por pelo menos 12h;
- Colocar o CP na aparelhagem e assegurar a estanqueidade das juntas;
- Carregar a aparelhagem com água até a diferença de carga hidráulica de 50 mm entre jusante e montante do CP. Cortar o suprimento de água e verificar se a carga hidráulica se equaliza a montante e a jusante em até 5 min. Caso não ocorra, indicar o fato no relatório;
- Ajustar o fluxo até atingir a perda de carga hidráulica de 70 ± 5 mm. Quando a carga permanecer estável por 30 s, realizar a medida de vazão. Coletar o volume de água e registrar o tempo com precisão de 1 s. Recomenda-se que o volume mínimo de água seja de 1000 cm<sup>3</sup> e o tempo mínimo de 30s. Registrar a temperatura com precisão de 0,5 °C;
- Repetir o ensaio para 80%, 60%, 40% e 20% da máxima perda de carga, começando com o maior valor e terminando com o menor;
- Repetir o procedimento acima para os demais CPs, totalizando, ao final, 5 ensaios;
- Calcular a velocidade de fluxo a 20°C (v<sub>20</sub>), em metros por segundo, seguindo a equação abaixo:

$$v_{20} = \frac{V.R}{A.t}$$

Sendo:

- V - volume medido, em m<sup>3</sup>;
- R - fator de correção para temperatura de 20C (cálculo no Anexo A da Norma ABNT NBR ISO 11058);
- A - largura do corpo de prova, em m<sup>2</sup>;
- t - tempo medido da coleta, em segundos.

Para cada um dos 5 CPs, calcula-se a  $v_{20}$  de cada perda de carga H. Em seguida, plotar a perda de carga H x Velocidade ( $v_{20}$ ) de cada um dos CPs. Por fim, determinar matematicamente ou graficamente o valor da velocidade de fluxo para a perda de carga de 50 mm.

## RELATÓRIO

O relatório deve incluir, no mínimo:

- a) Número e ano de publicação da norma;
- b) Laboratório de ensaio e operador responsável;
- c) Descrição do geotêxtil, de acordo com a Cartilha 5;
- d) Descrição da aparelhagem, área ensaiada do corpo de prova;
- e) Gráfico com o conjunto das curvas de Perda de carga x Velocidade ( $v_{20}$ );
- f) Valor da velocidade para a perda de carga de 50 mm e os valores medidos para cada corpo de prova, média amostral, coeficiente de variação e desvio padrão;
- g) Intervalo de variação da temperatura da água;
- h) Todas as condições de ensaio não atendidas pela norma ABNT NBR ISO 11058;
- i) Anomalias observadas.