

13 passos

para executar um pavimento
permeável e armazenar água
da chuva



?

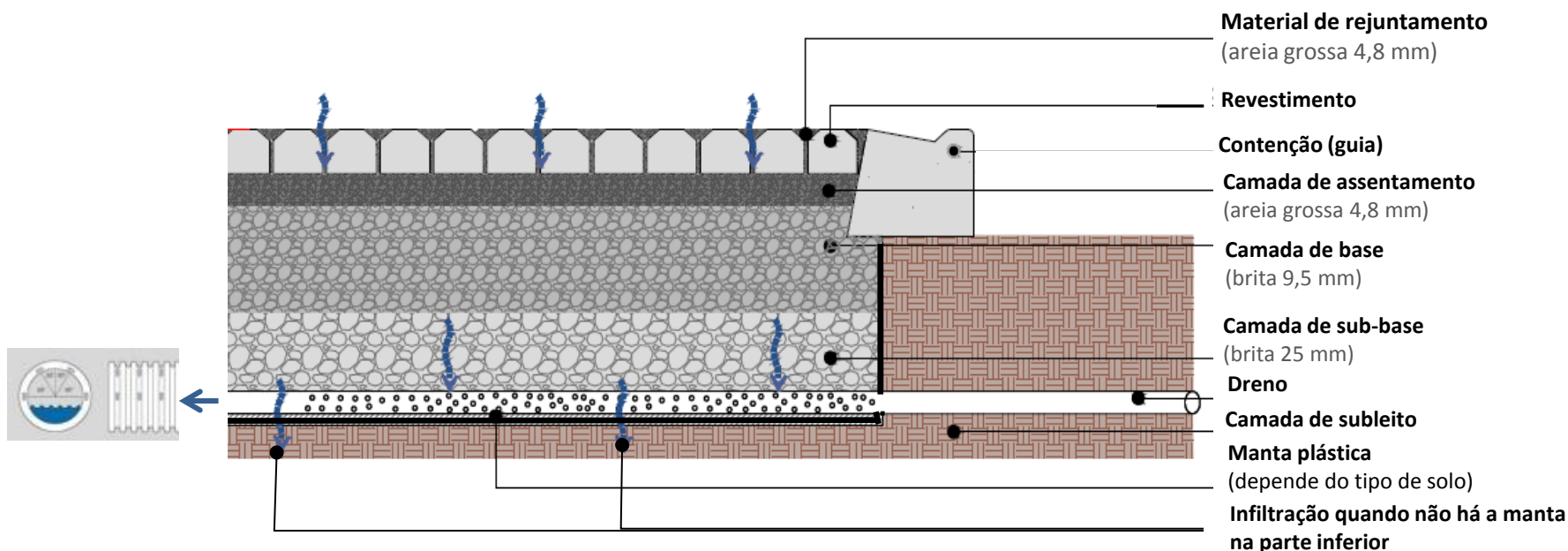
Mas o que é mesmo um pavimento permeável?

Pavimento permeável é aquele capaz de suportar cargas e ao mesmo tempo permitir a percolação ou acúmulo temporário de água de chuva, diminuindo o coeficiente de escoamento superficial.



Fique Atento!

Não basta que o revestimento seja permeável, toda a estrutura deve ser. Abaixo apresentamos a seção-tipo da solução utilizada nos exemplos a seguir. Não é a única forma e não dispensa dimensionamento adequado para a precipitação local! Consulte um projetista e siga as especificação da norma ABNT NBR 16416.



?

Quais os tipos de revestimentos existentes?

O pavimento intertravado com revestimento pré-fabricado, oferece três formas distintas de percolação: com juntas alargadas, em que a água percola entre as juntas das peças de concreto; com áreas vazadas e; através da própria peça, quando essa é de concreto permeável.



Juntas alargadas



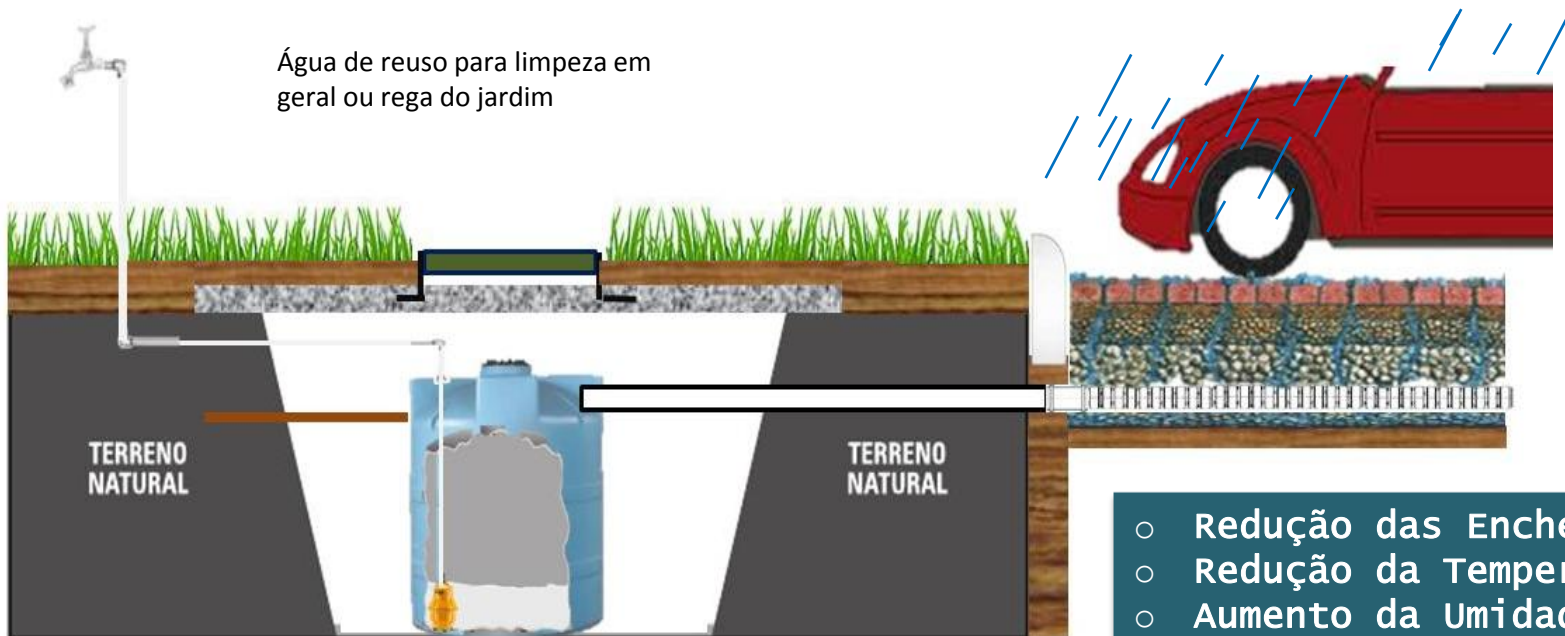
Peças Permeáveis



Placas Permeáveis



As vantagens de um sistema de captação, reuso e retardamento



Cisterna + Pavimento Permeável = Micro-piscinão

- Redução das Enchentes
- Redução da Temperatura
- Aumento da Umidade
- Reuso de água
- Aproveitamento de área
- Livre de empoçamentos
- Fácil manutenção
- Maior durabilidade
- Menor custo de implantação

1

Retirada do revestimento do pavimento convencional



Seis vagas de estacionamento com revestimento de piso grama e uma vaga com intertravado convencional

1

Retirada do revestimento do pavimento convencional



Retirada do revestimento com intertravado convencional.
Superfície do revestimento praticamente impermeável e base com estrutura fechada
(sem infiltração)

1

Retirada do revestimento do pavimento convencional



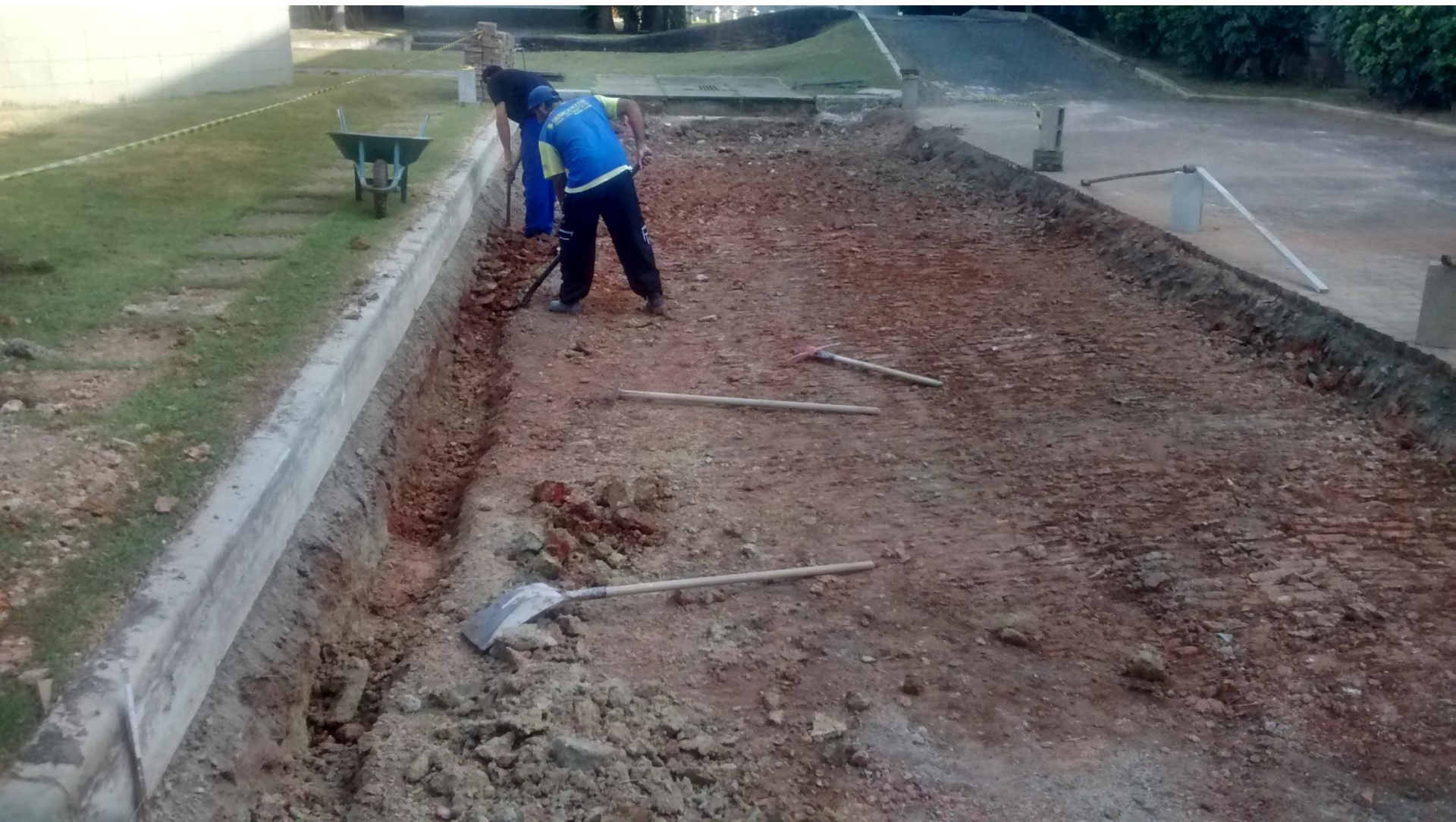
Retirada do revestimento com piso grama.
Superfície do revestimento praticamente impermeável e base com estrutura fechada (sem infiltração)



Retirada da base com estrutura fechada (sem infiltração). A altura da estrutura depende das condições locais de chuva e necessidade de armazenamento. Verifique a norma NBR 16416.

3

Abertura das valas dos drenos



Nivelamento e abertura das valas dos drenos



Compactação do subleito. Deve-se verificar a necessidade ou não do uso da manta plástica, conforme o tipo de solo. A manta é recomendada para solos argilosos de baixa permeabilidade. Verifique a norma ABNT 16416.

Colocação da proteção do solo (manta impermeável)



Colocação da manta impermeável para proteção do solo (evitar saturação do solo de baixa permeabilidade e aumentar a condição de armazenamento da água). Proteção do entorno do pavimento no encontro com as áreas impermeáveis

6 Instalação dos tubos drenos



Instalação dos tubos dreno de 4" (acelera a retirada da água da estrutura e direciona a coleta para a cisterna)

6 Instalação dos tubos drenos



Vista geral da área após colocação da manta e dos tubos drenos



O nível da cisterna deve levar em consideração o nível da entrada do tubo dreno do pavimento e a saída do ladrão da cisterna, que deve ser direcionado por gravidade até o sistema de drenagem de águas pluviais

7

Instalação da cisterna



Instalação da caixa de acesso à cisterna

Colocação e compactação do material de base



Material de base: 20 cm de brita 19 mm, sem finos e com granulometria uniforme (maioria das partículas em torno de 19 mm)

Colocação e compactação do material de base



O material de base também deve ser compactado e nivelado



O material de revestimento: 4 cm de brita 6,3 mm, sem finos e com granulometria uniforme (maioria das partículas em torno de 6,3 mm)



A camada de revestimento não deve ser compactada antes da colocação das peças



Espalhamento do material de rejuntamento após a colocação de todo revestimento



Após a colocação do material de rejuntamento, deve-se retirar o excesso e realizar a compactação do revestimento com placa vibratória e com proteção de borracha para, não danificar as peças ou placas do revestimento

Limpeza, inspeção final e teste de permeabilidade



Após a compactação, deve-se verificar se o material de rejuntamento está preenchendo todas as juntas e espaços por onde a água irá percolar. É feita a limpeza da superfície, verifica-se se há alguma peça quebrada ou desnivelada e é feita a liberação do pavimento permeável.

Limpeza, inspeção final e teste de permeabilidade



Antes da liberação deve-se fazer o teste para medir o coeficiente de permeabilidade do pavimento permeável. Norma ABNT NBR 16416

Limpeza, inspeção final e teste de permeabilidade



Visualização da água percolando rapidamente pelo revestimento do pavimento permeável. 100% de área permeável



Entendendo o coeficiente de permeabilidade (m/s)



Dizer que em uma região choveu 100 mm significa dizer que em uma área de 1 m^2 , a lâmina de água formada pela chuva que caiu apresenta uma altura de 100 mm.

O volume da precipitação pode ser obtido considerando-se 1 m^2 de área e a altura de 100 mm ou seja 0,1 metros.

Assim: $1\text{m} \times 1\text{m} \times 0,1\text{m} = 0,1 \text{ m}^3$,

como $1\text{m}^3 = 1000 \text{ litros}$, temos:

$0,1\text{m}^3 \times 1000 \text{ L} = 100 \text{ litros}$ ou seja,
choveu 100 litros em 1 m^2 .



Entendendo o coeficiente de permeabilidade (m/s)

A tabela de níveis de permeabilidade da norma ABNT NBR 16416 ficaria assim:

Coeficiente de permeabilidade k								Grau de permeabilidade
m/s		mm/s		mm/min		litros/min		
>	1,00E-03	>	1,000000	>	60,00	>	60,00	Alta
1,00E-03	1,00E-05	1,0000	0,010000	60,00	0,60000	60,00	0,6000	Média
1,00E-05	1,00E-07	0,0100	0,000100	0,60	0,00600	0,60	0,0060	Baixa
1,00E-07	1,00E-09	0,0001	0,000001	0,01	0,00006	0,006	0,00006	Muito Baixa
<	1,00E-09	<	0,000001	<	0,00006	<	0,00006	Praticamente Impermeável

Portanto, em uma área de 1 metro quadrado, o pavimento permeável com coeficiente de permeabilidade igual ou superior a 10^{-3} m/s, permite que no mínimo 60 litros de água sejam escoados no intervalo de apenas 1 minuto!



Para mais informação consulte os sites e faça a busca por um fabricante Associado com Selo de Qualidade e PSQ



www.blocobrasil.com.br



www.abcp.org.br



www.sinaprocim.org.br