



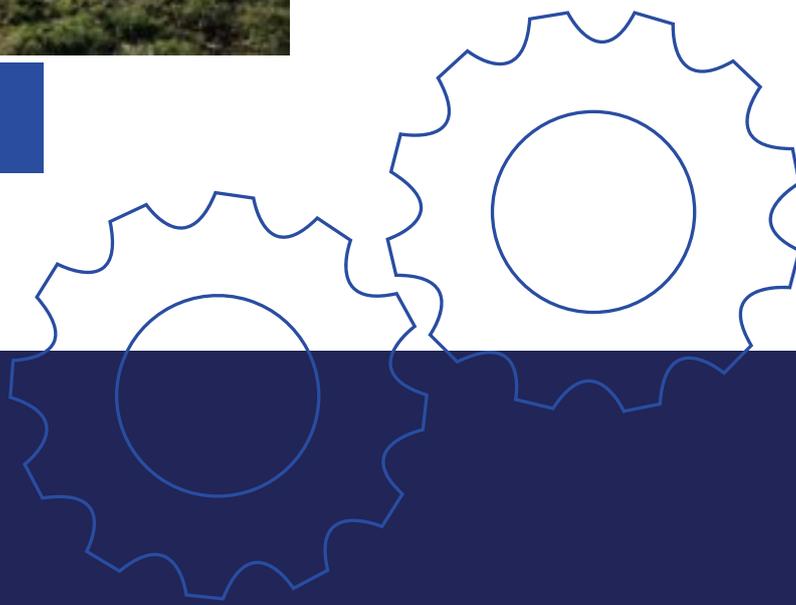
# O PARANÁ EM DEBATE

AGENDA PARLAMENTAR  
**CREA-PR**



## PAVIMENTO PERMEÁVEL

Infraestrutura, Mobilidade e Transporte



# PAVIMENTO INTERTRAVADO PERMEÁVEL - MELHORES PRÁTICAS

ENG<sup>a</sup> MARIANA MARCHIONI & ENG<sup>o</sup> CLÁUDIO OLIVEIRA SILVA



Associação  
Brasileira de  
Cimento Portland

A Associação Brasileira de Cimento Portland – ABCP foi fundada em 1936 com o objetivo de promover estudos sobre o cimento e suas aplicações. É uma entidade sem fins lucrativos, mantida voluntariamente pela indústria brasileira do cimento, que compõe seu quadro de Associados. Reconhecida nacional e internacionalmente como centro de referência em tecnologia do cimento, a entidade tem usado sua expertise para o suporte a grandes obras da engenharia brasileira e para a transferência de tecnologia das mais diversas formas, a saber:

- Promoção de cursos de aperfeiçoamento e formação, seminários e eventos técnicos.
- Parceria com dezenas de universidades, escolas e instituições de pesquisa do país.
- Apoio às indústrias de produtos à base de cimento.
- Publicação de livros, revistas e documentos técnicos.

## Desenvolvimento da Construção

A nova postura da indústria brasileira do cimento, posicionando-se estrategicamente como parte da extensa cadeia da construção civil, levou a ABCP – braço técnico da indústria – a rever atividades, a buscar colaborações mais intensas e diversificadas com os setores, elos e agentes que integram o conjunto que se convencionou chamar de Construbusiness. A atuação da ABCP, nesse sentido, tem sido maciça. Ela ocorre por meio de ações e parcerias que favorecem a oferta de produtos e sistemas altamente competitivos.

# EXPEDIENTE

Gestão 2021-2023

Presidente: Engenheiro Civil Ricardo Rocha de Oliveira

Diretoria 2021

1º Vice-presidente: Engenheiro Agrônomo Clodomir Luiz Ascari

1º Diretor-administrativo: Engenheiro Civil José Carlos Dias Lopes da Conceição

2º Diretor-administrativo: Engenheiro Eletricista Brazil Alvim Versoza

1º Diretora-secretária: Engenheira Agrônoma Adriana Baumel

2º Diretor-secretário: Engenheiro Mecânico Carlos Alberto Bueno Rego

3º Diretor-secretário: Engenheiro Civil Rafael Fontes Moretto

1º Diretora-financeira: Engenheira Civil Maria Cristina Graf

2º Diretor-financeiro: Engenheiro Eletricista Marco Antônio Ferreira Finocchio

Jornalista responsável: Patrícia Coen Giannini – DRT/SP 3137

Revisão: Débora Pereira – DRT/PR 5476

Crea-PR

Rua Dr. Zamenhof, 35, Alto da Glória, Curitiba-PR, CEP 80030-320

Central de Informações 0800 041 0067

[www.crea-pr.org.br](http://www.crea-pr.org.br)

[www.agendaparlamentar.crea-pr.org.br](http://www.agendaparlamentar.crea-pr.org.br)

[facebook.com/creapr](https://facebook.com/creapr)

[twitter.com/crea\\_pr](https://twitter.com/crea_pr)

[instagram.com/creaparana](https://instagram.com/creaparana)

[linkedin.com/company/creaparana](https://linkedin.com/company/creaparana)

[youtube.com/creaparana](https://youtube.com/creaparana)

Assessoria de Comunicação Social

(41) 3350-6922 / 3350-6934 / 3350-6877

E-mail: [comunicacao@crea-pr.org.br](mailto:comunicacao@crea-pr.org.br)

# APRESENTAÇÃO

A missão do Crea-PR é valorizar as profissões das Engenharias, da Agronomia e das Geociências, e seu exercício ético. Para isso, todas as ações realizadas incluem os valores do Conselho: ética, foco em resultados, compromisso com a excelência, gestão participativa, interesse público, respeito, desenvolvimento e valorização das pessoas.

Por esses princípios o Crea-PR procura contribuir, orientar e auxiliar a sociedade em geral em temas importantes e relevantes que tenham relação com as profissões regulamentadas pelo Conselho. As publicações temáticas, que integram o Programa da Agenda Parlamentar do Crea-PR, são apresentadas em forma de Cadernos Técnicos, desenvolvidos por profissionais ligados a Entidades de Classe e Instituições de Ensino de todo o estado. A Agenda Parlamentar é um Programa de contribuição à gestão pública na formulação e implementação de políticas públicas municipais, regionais e estaduais, desenvolvida por meio da parceria do Crea-PR com as Entidades de Classe e Instituições de Ensino das áreas das Engenharias, Agronomia e Geociências do Paraná.

Os Cadernos Técnicos oferecem uma visão técnica da situação real e da legislação vigente, que pode ser utilizada como material de apoio a órgãos da administração pública com o objetivo final de melhorar a qualidade de vida da população.

Aproveitamos a oportunidade para colocar o Crea-PR e suas Entidades de Classe vinculadas à disposição dos gestores públicos no auxílio e assessoramento técnico necessário para a implantação das soluções apresentadas neste Caderno Técnico.

Boa leitura!

Eng. Civ. Ricardo Rocha de Oliveira  
Presidente do Crea-PR

# SUMÁRIO

## **06**

---

01  
Definição

## **06**

---

02  
Vantagens e precauções

## **07**

---

03  
Aplicações indicadas

## **07**

---

04  
Parâmetros de projeto

## **08**

---

05  
Pavimento intertravado  
impermeável

## **16**

---

06  
Pavimento concreto  
permeável

# 01

## DEFINIÇÃO

Em áreas urbanas densamente ocupadas, as superfícies destinadas ao sistema viário e às áreas de estacionamento ocupam espaços consideráveis, chegando a 30% da área da bacia de drenagem. A utilização de pavimentos permeáveis contribui para a diminuição do escoamento superficial e para problemas de inundações urbanas. Estas medidas atuam sobre diferentes níveis, como segue:

- Pavimentos dotados de revestimentos superficiais permeáveis: possibilitam a redução da velocidade do escoamento superficial, a retenção temporária de pequenos volumes na própria superfície do pavimento e a infiltração de parte das águas pluviais;
- Pavimentos dotados de estrutura porosa: onde é efetuada a detenção temporária das águas pluviais, provocando o amortecimento de vazões e a alteração no desenvolvimento temporal dos hidrogramas;
- Pavimentos dotados de estrutura porosa e de dispositivos de facilitação da infiltração: onde ocorre tanto a detenção temporária das águas pluviais como também a infiltração de parte delas. Obtém-se assim o amortecimento de vazões, a alteração temporal dos hidrogramas e a redução dos volumes escoados.

# 02

## VANTAGENS E PRECAUÇÕES

### VANTAGENS

- Melhoria na segurança e conforto pois há redução na formação de poças de água e conseqüente melhoria da aderência;
- No caso de pavimentos de infiltração, observam-se ganhos ambientais, com a possibilidade de recarga de reservas subterrâneas;
- No caso de pavimentos porosos, ocorre a melhoria da qualidade das águas por ação de filtração no corpo do pavimento;
- Destacam-se benefícios financeiros, associados à redução das dimensões do sistema de drenagem de jusante.

### PRECAUÇÕES

- No caso dos pavimentos de infiltração, pode haver possível poluição do lençol freático, caso o pavimento permeável esteja próximo de fontes sujeitas à poluição, como posto de combustíveis ou áreas de manuseio de líquidos perigosos.
- Este tipo de pavimento está sujeito à colmatação, portanto, necessita de manutenção conforme estabelecido na norma ABNT NBR 16416.
- No caso de adoção de peças porosas, recomenda-se que o rejunte não seja utilizado.

## 03

### APLICAÇÕES INDICADAS

- Áreas industriais;
- Galpões;
- Pátios;
- Ruas com tráfego leve;
- Condomínios e Conjuntos Habitacionais;
- Praças;
- Calçadas;
- Estacionamentos.

## 04

### PARÂMETROS DE PROJETO

Área da bacia de contribuição a ser controlada: é a área que terá suas águas pluviais direcionadas para a medida. Este parâmetro depende da natureza da medida escolhida. No caso de pavimentos permeáveis, a área deve ser menor do que 10 ha, ou seja, 100.000 m.

Capacidade de infiltração do solo: tem influência sobre o desempenho dos dispositivos de infiltração. Se a capacidade de infiltração estiver fora dos limites estabelecidos, medidas infiltrantes não podem ser utilizadas. No caso de pavimentos permeáveis, o solo do local deve ter capacidade de infiltração entre 7 e 200 mm/h.

Nível do lençol freático: também tem influência sobre o desempenho dos dispositivos de infiltração, sendo que o nível máximo do lençol freático deve ser de até 1 m abaixo do fundo do dispositivo. Se o nível do lençol freático for alto (acima de 1 m do fundo), a implantação do pavimento permeável só pode ser feita se seu fundo for impermeável.

Risco de contaminação de aquífero: se o aquífero em questão for muito sensível à poluição, não se recomenda a utilização de medidas que promovam a infiltração, tais como os pavimentos permeáveis infiltrantes pois geralmente, as águas pluviais carregam esgoto e poluentes de origem difusa. Os pavimentos permeáveis de retenção com fundo impermeabilizado podem ser utilizados.

Fragilidade do solo à ação da água: No caso de medidas de infiltração, alguns tipos de solo podem perder suas características e sofrer desestruturação, mediante presença frequente de água. E mesmo em medidas de retenção ou retenção, isso pode ocorrer, tornando o fundo da estrutura muito barrento.

Permeabilidade do subsolo nos dispositivos de infiltração: quando o subsolo apresenta baixa permeabilidade não se recomenda o uso de medidas infiltrantes como os pavimentos permeáveis infiltrantes mas, pode-se utilizar os pavimentos permeáveis de retenção com fundo impermeabilizado.

Declividade do terreno: como altas declividades restringem a implantação de dispositivos de retenção e infiltração, estes não são recomendados em terrenos muito íngremes.

Ausência de local de destino para a descarga do volume regularizado de água: Pavimentos permeáveis (tanto os infiltrantes como os de retenção) devem possuir extravasores conectados à rede de microdrenagem, caso ocorram chuvas mais intensas do que a de projeto. Portanto, na ausência de um local de destino para a descarga, são inviáveis.

Disponibilidade de área: Apesar da necessidade de espaços amplos, os pavimentos permeáveis podem ser implantados

em substituição a pavimentação comum em diversos tipos de áreas, como vias de tráfego leve, calçadas, praças, pátios e estacionamentos, o que aumenta a disponibilidade de regiões adequadas.

**Presença de instalações subterrâneas:** Se houver interferências de outras redes, como rede de água, esgoto, luz e telefone, os pavimentos permeáveis só poderão ser implantados se estas puderem ser realocadas ou se a configuração de projeto da medida puder ser modificada e adaptada.

**Afluência poluída:** A afluência de altas cargas de esgotos pode prejudicar o funcionamento dos pavimentos permeáveis, nestes casos pode ser necessária a implantação de estruturas mais complexas e caras que o próprio pavimento, o que pode inviabilizar sua implantação.

**Afluência com alta taxa de sedimentos e lixo:** se não for possível controlar a fonte de poluição, deve-se considerar a manutenção como rotina ou estruturas de retenção a montante. Assim, o projeto do dispositivo de pré-tratamento pode acabar se tornando mais complexo e caro do que a própria medida, inviabilizando sua implantação.

**Esforços e tráfego intensos:** A implantação de pavimentos permeáveis não é recomendada em áreas com tráfego intenso.

**Flexibilidade de desenho:** Os pavimentos permeáveis estão limitados, somente, à geometria do local em que serão implantados.

**Limites de altura ou profundidade da medida de controle:** em medidas que contam com a infiltração no seu modo de funcionamento, a comparação entre o tempo de residência desejado e a altura (condicio-

nada pelo volume), pode resultar numa limitação desta última, dependendo da capacidade de infiltração do solo. Dessa forma, o pavimento permeável só poderá ser instalado caso seja possível modificar sua área superficial sem que seja modificado seu volume.

## 05

### PAVIMENTO INTERTRAVADO PERMEÁVEL



Revestimento composto de peças de concreto para pavimentação. As peças devem atender à ABNT NBR 9781, atentando-se para a dimensão das peças, que para serem consideradas pavimento intertravado devem atender a relação comprimento/espessura < 4.

A infiltração de água, neste caso, se dá pelos espaços vazios nas peças, pelo espaçamento entre elas ou ainda, pela própria peça quando constituída de concreto permeável.

### COMPOSIÇÃO DE CUSTOS

Projeto técnico;

Licenças:

- Licença ambiental;

- Autorização do órgão administrador do tráfego para interdição.

#### Execução:

- Mão-de-obra;
- Escavação;
- Equipamentos:
  - equipamentos de Proteção Individual (EPI);
  - trenas;
  - nível de mangueira;
  - colher de pedreiro;
  - estacas de madeira;
  - lápis;
  - pá;
  - enxada;
  - placa vibratória;
  - guias de madeira ou tubos metálicos (opcional);
  - régua metálica;
  - esquadro metálico;
  - desempenadeira;
  - fio de nylon (linhas guia);
  - carrinho para transporte de peças de concreto;
  - carrinho para transporte de areia;
  - marreta de borracha;
  - vassoura;
  - rodos de madeira;
  - serra de disco ou guilhotina.

- Transporte de material;

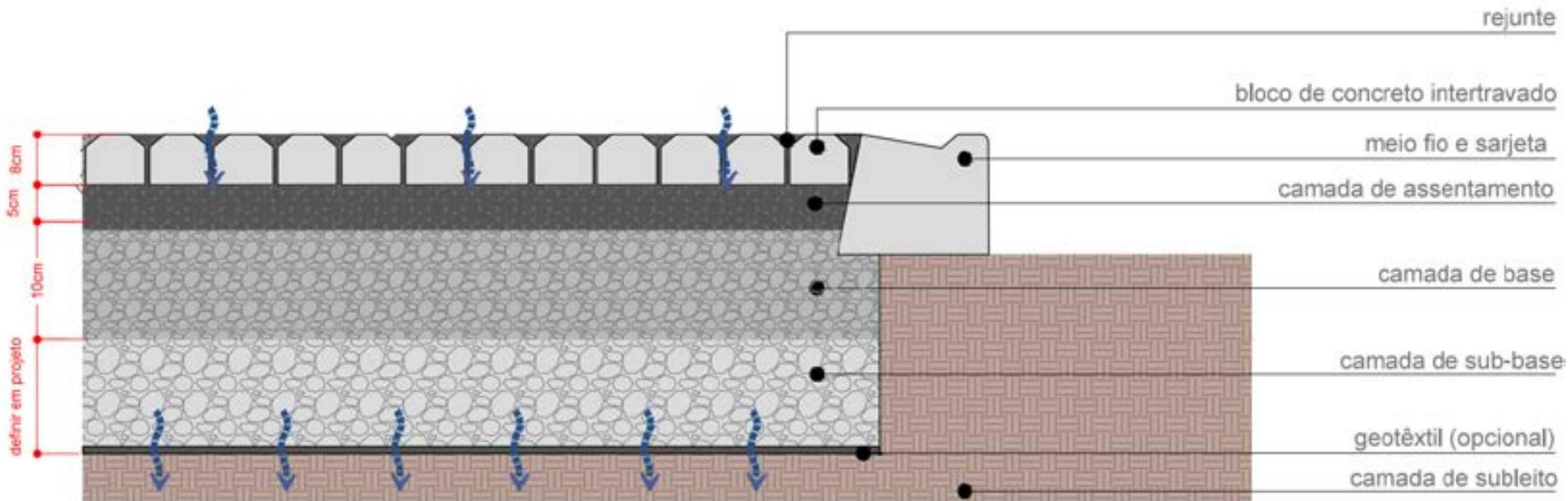
#### • Material:

- Peças de concreto intertravados;
- Material para assentamento;
- Material para base;
- Material para sub-base;
- Manta geotêxtil (opcional).

#### • Manutenção:

- Substituição de peças com defeito (trincas, desalinhamento e afundamento);
- Limpeza para retirada de manchas, limo, bolor e ervas daninhas. (Para aplicar a água na limpeza utiliza-se uma mangueira com pressão).

#### • Custos extras.



Este desenho foi elaborado e é distribuído apenas como referência projetual e, portanto, não exclui a necessidade do usuário consultar um profissional independente e habilitado para determinar o correto dimensionamento e detalhamento para sua execução. A ABCP não se responsabiliza por erros e omissões, de qualquer natureza, relacionados com o referente projeto, isentando-se da responsabilidade para com o mesmo.

## DESENHO TÉCNICO

Tipo 1: Pavimento intertravado permeável com infiltração total no solo.

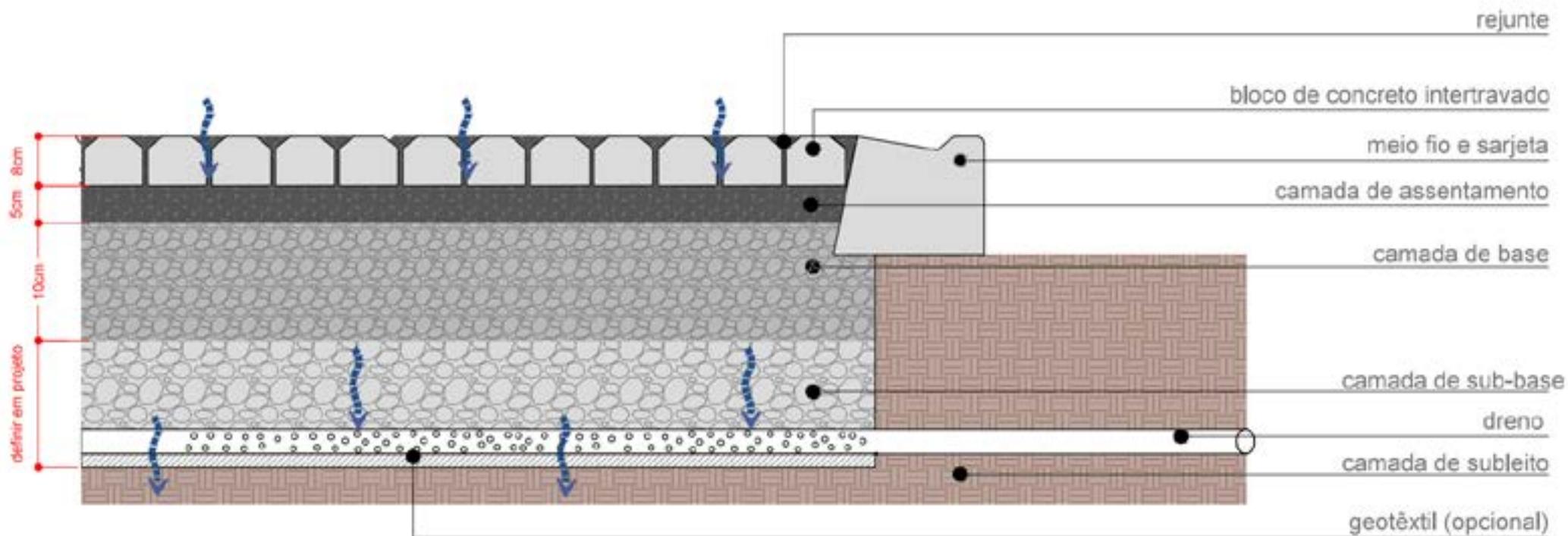
1 - A escolha entre os tipos de infiltração varia em função das condições locais do solo, risco de contaminação e distância do lençol freático. Recomenda-se que a estrutura do pavimento permaneça saturada por no máximo 24h.

2 - Utilizar agregado graúdo com  $d_{máx} = 9,5\text{mm}$  no rejunte e camada de assentamento. **NÃO RECOMENDA-SE** a utilização de areia ou pó de pedra.

3 - As camadas de base e sub-base devem ser dimensionadas para funcionarem como reservatório e também suportar a carga solicitada. A altura das camadas varia em função do tipo de tráfego, tipo de solo e regime de chuvas da região. Sugere-se a utilização na base de um agregado com volume de vazios superior a 40%.

4 - Para mais informações de projeto, especificação de materiais e execução consulte o Manual de Melhores Práticas de Pavimento Intertravado Permeável disponível em [www.solucoesparadacidades.org.br](http://www.solucoesparadacidades.org.br)





## DESENHO TÉCNICO

Tipo 2: Pavimento intertravado permeável com infiltração parcial no solo.

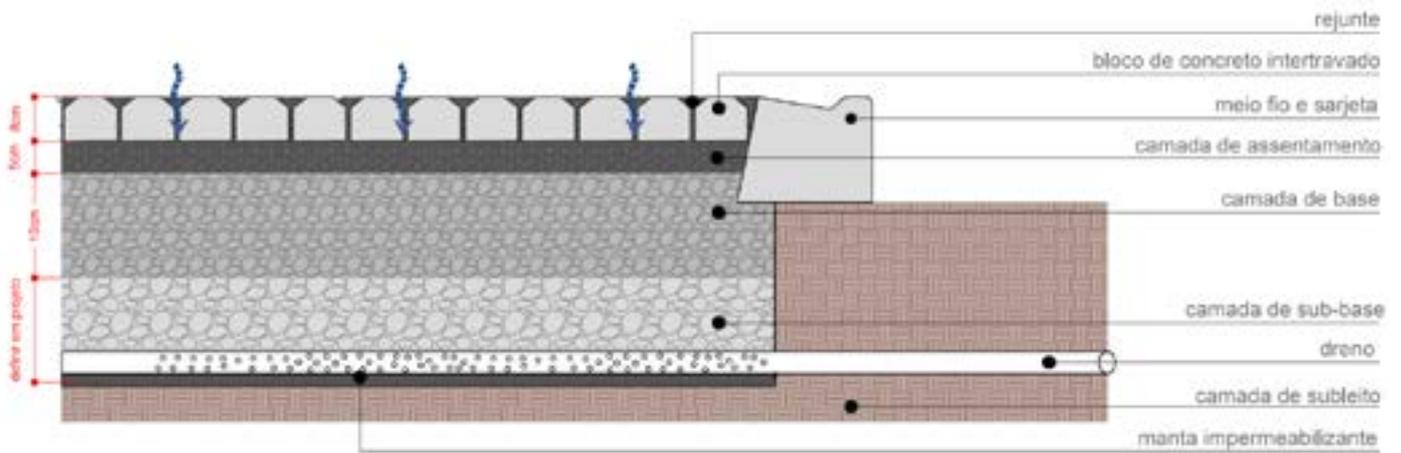
A camada de assentamento deve ter espessura de 50 milímetros e a base e a sub-base devem ser dimensionadas para cada caso\*

\*vide Marchioni, Mariana & Silva, Cláudio Oliveira. Pavimento Intertravado Permeável – Melhores Práticas, em: Para Saber Mais.

As setas em azul representam o fluxo das águas pluviais pela estrutura. O fundo da estrutura permite que as águas pluviais se infiltrem lentamente no solo local. E o dreno, localizado mais acima, funciona como um exutório, que direciona o fluxo para o sistema de drenagem quando o nível de água acumulada ultrapassa a altura do mesmo.

## DESENHO TÉCNICO

Tipo 2: Pavimento intertravado sem infiltração no solo.



As setas em azul representam o fluxo das águas pluviais pela estrutura. O dreno localiza-se no fundo que é impermeabilizado. Dessa maneira, as águas pluviais armazenadas são liberadas lentamente para o sistema de drenagem através do dreno.

## PASSO-A-PASSO

Execução de pavimentação permeável.



Fonte: Acervo Afonso Virgiliis



Fonte: Acervo ABCP

- 1
  - Limpeza do terreno;
  - Abertura da caixa de pavimentação.

- 2
  - Terraplenagem.



Fonte: Acervo Afonso Virgiliis

3

- Compactação do subleito;
- Espalhamento e compactação do solo de reforço e nivelamento (caso necessário);



Fonte: Acervo Afonso Virgiliis

4

- Instalação da rede de drenagem.



Fonte: Acervo Afonso Virgiliis

5

- Assentamento da manta geotêxtil (opcional).



Fonte: Acervo ABCP

6

- Espalhamento das camadas de brita.



Fonte: Acervo Afonso Virgiliis

7

- Compactação das camadas de brita.



Fonte: Acervo ABCP

8

- Execução das guias e sarjetas.



Fonte: Acervo ABCP

- 9
- Assentamento das peças de concreto.



Fonte: Acervo ABCP

- 11
- Obra concluída.



Fonte: Acervo ABCP

- 10
- Rejunte das peças com pedrisco.

## EXEMPLO DE EXECUÇÃO



Fonte: Portland Bureau of Environmental Services

Local: Bairro de Westmoreland, Portland, Oregon, Estados Unidos.

Contexto: Inserido no Programa Ruas Verdes (Green Streets Program).

Data da obra: 2004.

Custo da obra: US\$ 412.000 (é importante ressaltar que, ainda que o custo do pavimento permeável seja relativamente maior, ele trará diminuição nos custos com a rede de drenagem).

Financiamento: US\$ 80.000,00 foram pagos com recursos do fundo da Environmental Protection Agency (EPA).

Manutenção: Para evitar o acúmulo de sedimentos no pavimento instalado, bem como o crescimento de grama ou outras vegetações, se faz necessária a limpeza a vácuo do pavimento.

# 06

## PAVIMENTO CONCRETO PERMEÁVEL



O revestimento de concreto permeável apresenta alta porosidade permitindo a infiltração de água. O concreto permeável é constituído de pasta cimentícia que envolve os agregados e possui baixo teor de finos, ou mesmo sem finos. Tipicamente apresenta de 15% a 25% de teor de vazios e atinge um coeficiente de permeabilidade por volta de 0,34 cm/s.

### COMPOSIÇÃO DE CUSTOS

Projeto técnico;

Licenças:

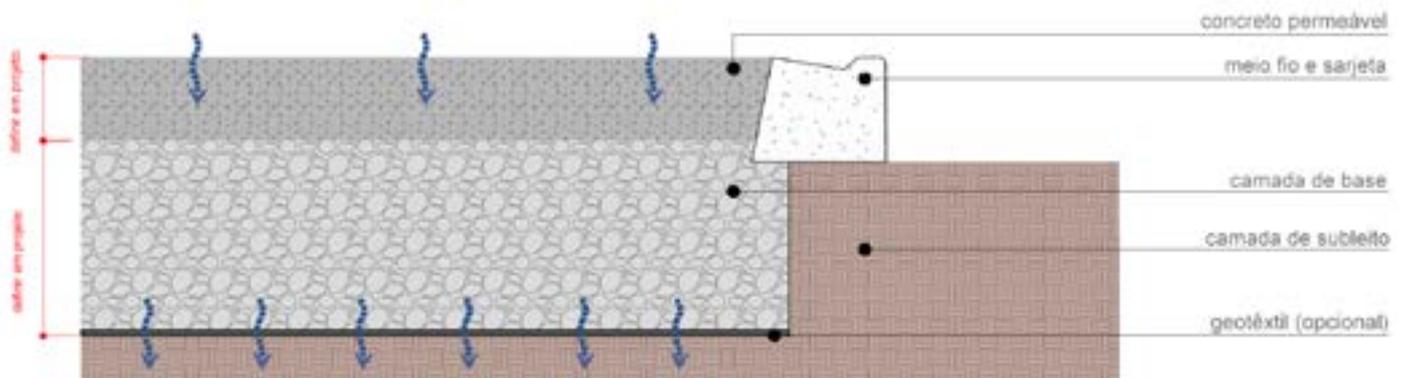
- Licença ambiental;
- Autorização do órgão administrador do tráfego para interdição.

Execução:

- Mão-de-obra;
- Escavação;
- Equipamentos:
  - régua vibratória ou régua de alumínio;
  - fôrma metálica;
  - rolo compactador;
  - aplicador de cura;
- Transporte de material;
- Material:
  - concreto permeável;
- Manutenção:
  - Limpeza regular com mangueira sob pressão;
  - Limpeza anual, ou quando necessário, utilizando aspiração.

## DESENHO TÉCNICO

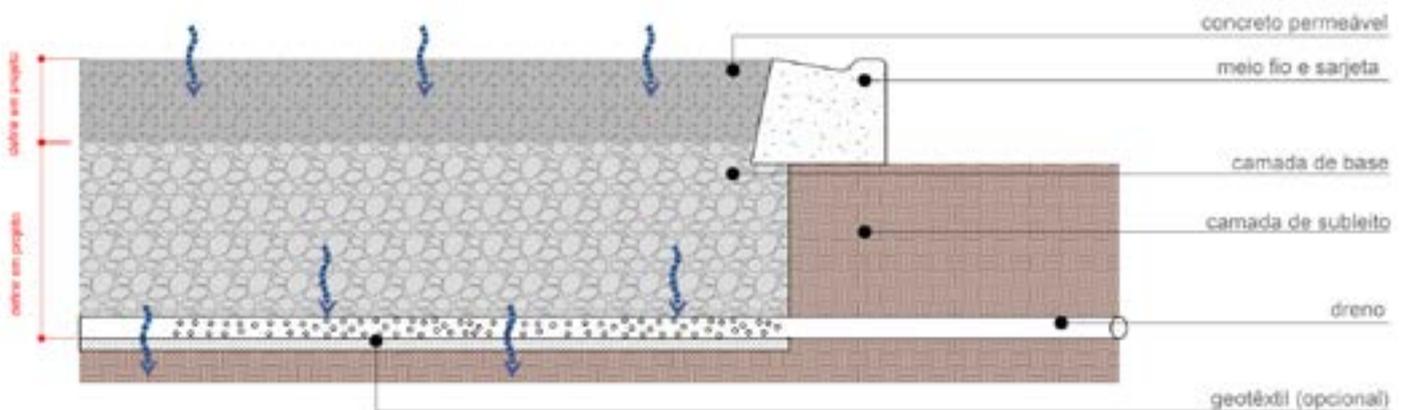
Tipo 1: Pavimento permeável com infiltração total no solo.



Este desenho foi elaborado e é distribuído apenas como referência projetual e, portanto, não exclui a necessidade do usuário consultar um profissional independente e habilitado para determinar o correto dimensionamento e detalhamento para sua execução. A ABCP não se responsabiliza por erros e omissões, de qualquer natureza, relacionados com o referente projeto, isentando-se da responsabilidade para com o mesmo.

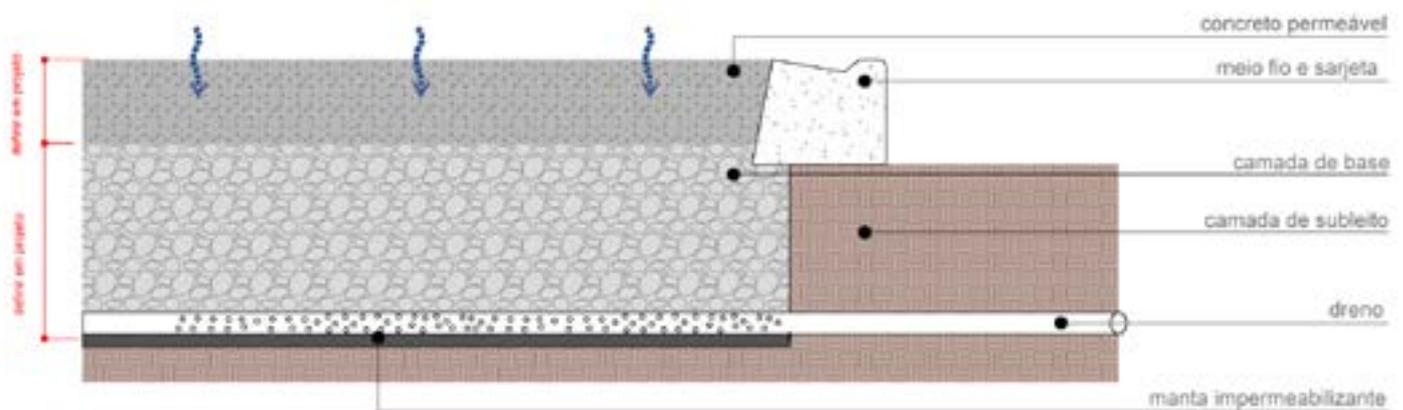
## DESENHO TÉCNICO

Tipo 2: Pavimento permeável com infiltração parcial no solo.



## DESENHO TÉCNICO

Tipo 3: Pavimento permeável sem infiltração no solo.



### PASSO-A-PASSO

Execução de pavimento de concreto permeável.

Para a execução do Pavimento de Concreto Permeável, os passos de 1 a 8 serão os mesmos realizados para a execução do Pavimento Intertravado Permeável. Haverá mudanças a partir do passo 9, conforme apresentado abaixo:

9

- Espalhamento do concreto permeável de maneira rápida e contínua;
- O espalhamento deve ser feito sob a base/subleito úmidos para evitar perda de água do concreto.

10

- Nivelamento utilizando régua vibratória ou manualmente com régua de alumínio;
- Atente-se para não vibrar por tempo excessivo e assim entupir os vazios do concreto;
- Nivele de 15 a 20 mm acima das guias para permitir a posterior compactação;

11

- A consolidação do concreto é atingida através da compactação utilizando um rolo compactador;
- Esta etapa deve ser completada o mais rapidamente possível.

12

- Execução das juntas de dilatação;
- Recomenda-se a execução de juntas a cada 6m com profundidade de da espessura da placa de concreto;
- A execução das juntas deve ser feita logo após a consolidação;

Nota: o pavimento de concreto permeável tende a trincar menos que o convencional e assim, em alguns casos a junta é dispensada.

13

- Cura e proteção do concreto fresco;
- Recomenda-se proteção com manta plástica;
- A cura deve iniciar logo após a execução da junta.

## PARA SABER MAIS

Sobre como implantar pavimento permeável em uma rua:

- Interpave. Permeable pavements: Guide to design, construction and maintenance of concrete block permeable pavements. Publicação L534:L217. Ed. 5. Leicester, 2008.

Smith, D. R. permeable Interlocking Concrete Pavements. ICPI – Interlocking Concrete Pavement Institute. Washington D.C., 2001.

- Manual de Portland, Capítulo 2: Projeto de instalações (em inglês):

[www.portlandonline.com/bes/index.cfm?c=47954&a=202883](http://www.portlandonline.com/bes/index.cfm?c=47954&a=202883)>

- Marchioni, Mariana & Silva, Cláudio Oliveira. Pavimento Intertravado Permeável – Melhores Práticas. São Paulo, Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP), 2011.

Ferguson, B. K. Porous pavements. Integrative Studies in Water Management and Land Development. Florida, 2005.

- Virgilis, A. L. C. Procedimentos de projeto e execução de pavimentos permeáveis visando retenção e amortecimento de picos de cheias. 2009. 196 p. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Transportes. Disponível em:

[www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3138/tde-08092010-122549/pt-br.php](http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3138/tde-08092010-122549/pt-br.php).

Sobre efeitos da urbanização na drenagem urbana e medidas de controle do escoamento:

- AZZOUT, Y.; BARRAUD, S.; CRES, F.N.; Alfakih, E.; Techniques Alternatives en Assainissement Pluvial : Choix, Conception, Réalisation et Entretien, LCPC, INSA Lyon, Certu, Agences de l'Eau, Lavoisier Technique et Documentation, Paris.

ASCE, 1969. Design and Construction of sanitary and storm sewers. New York, 1994.

- BAPTISTA, M.; NASCIMENTO, N.; BARRAUD, S. Técnicas Compensatórias em Drenagem Urbana. 266 pág. Porto Alegre: ABRH. 2005.

- SCHUELER, T.R.; Controlling Urban Runoff: A Practical Manual for Planning and Designing Urban BMPs. Department of Environmental Programs, Metropolitan Washington Council of Governments, 1987.

- PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO. Manual Municipal de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais. Fundação. Centro Tecnológico de Hidráulica. 2012. Disponível para download no site: <<http://aguaspluviais.inf.br/manual.aspx?id=8>>

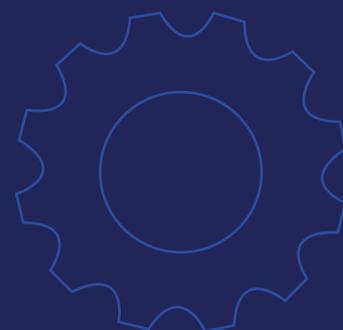
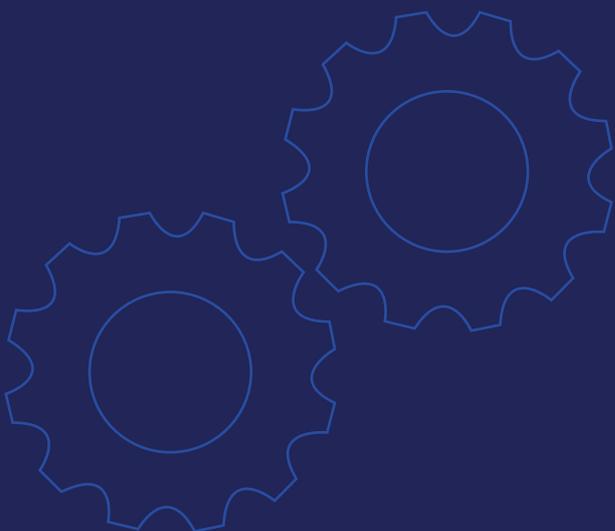
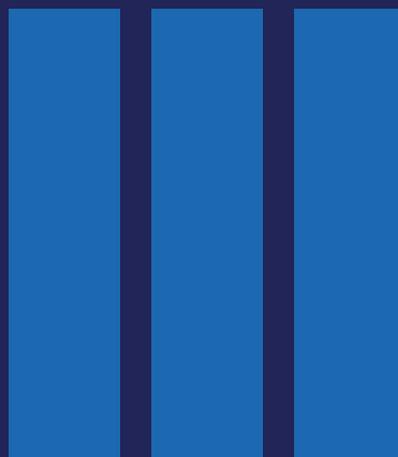
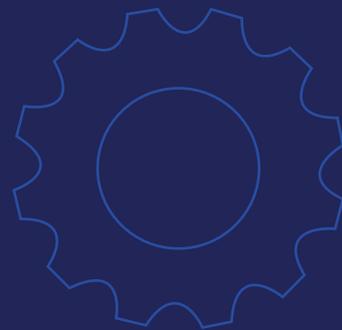
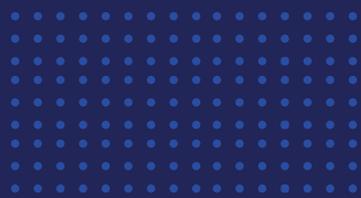
Sobre os parâmetros de projetos das medidas:

- GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ. Manual de Drenagem Urbana: Região Metropolitana de Curitiba- PR. Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental, CH2M HILL e Instituto de Pesquisas Hidráulicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2002.

- Manual Metropolitan Council Minnesota (em inglês): [www.metrocouncil.org/environment/water/bmp/CH3\\_STFiltBioretention.pdf](http://www.metrocouncil.org/environment/water/bmp/CH3_STFiltBioretention.pdf).

NORMA

- ABNT NBR 16416 - Pavimentos permeáveis de concreto - Requisitos e procedimentos.



# CREA-PR

Conselho Regional de Engenharia  
e Agronomia do Paraná