

Webinar ABCP on LINE



Realização



Apoio



SOLUÇÕES SUSTENTÁVEIS PARA VIAS URBANAS

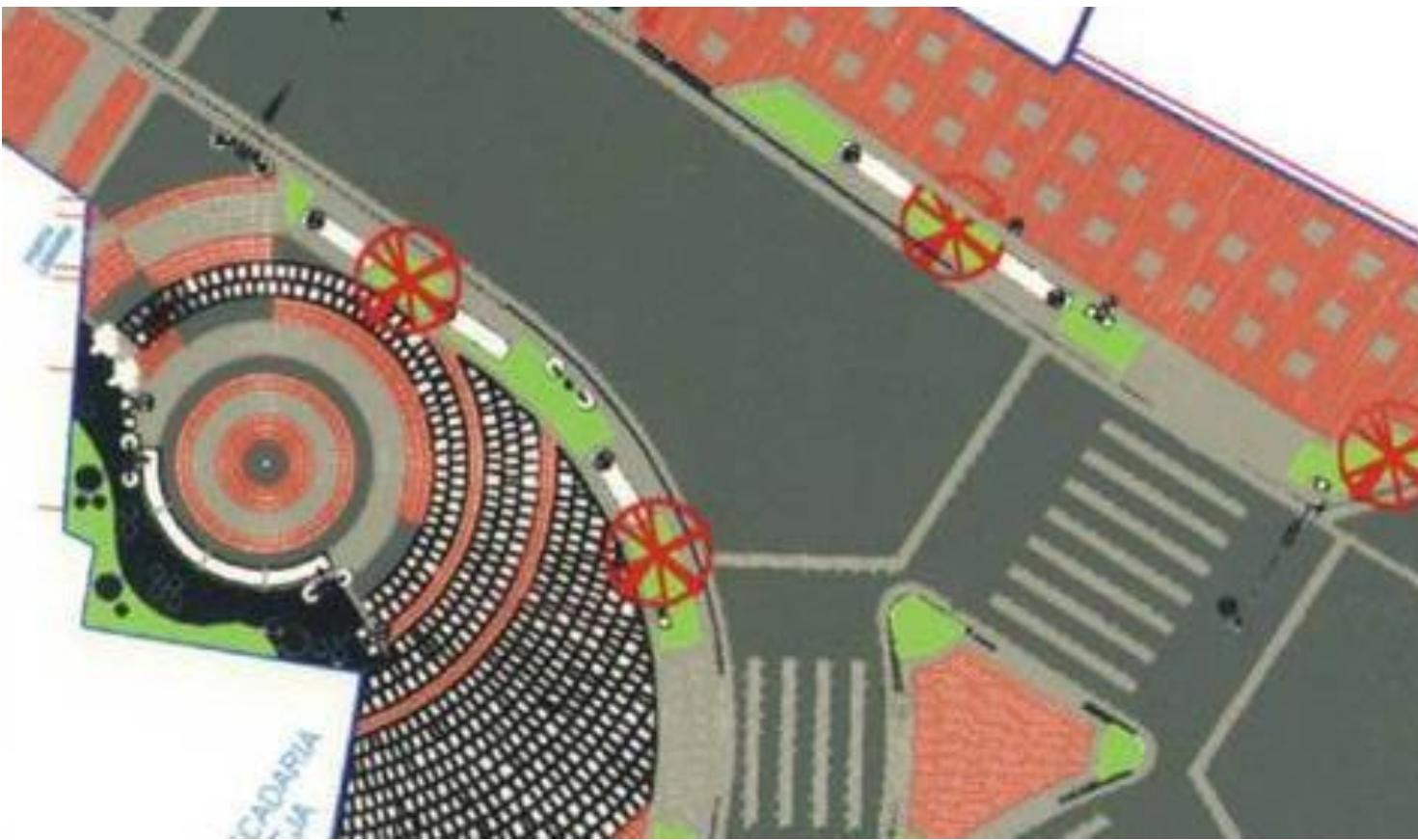
Engº Esp. Dejalma Frasson Jr
Representante Regional da ABCP -
Associação Brasileira de Cimento Portland

Pavimento de Concreto Flexível

Pré-moldado

Pavimento Intertravado





PAVIMENTO INTERTRAVADO

➤ Projeto Arquitetônico

- ✓ Paginação
- ✓ Formato e coloração da peça
- ✓ Bordas e acabamentos

➤ Especificação

- ✓ Especificação dos materiais
- ✓ Padrão de assentamento
- ✓ Contenções
- ✓ Drenagem

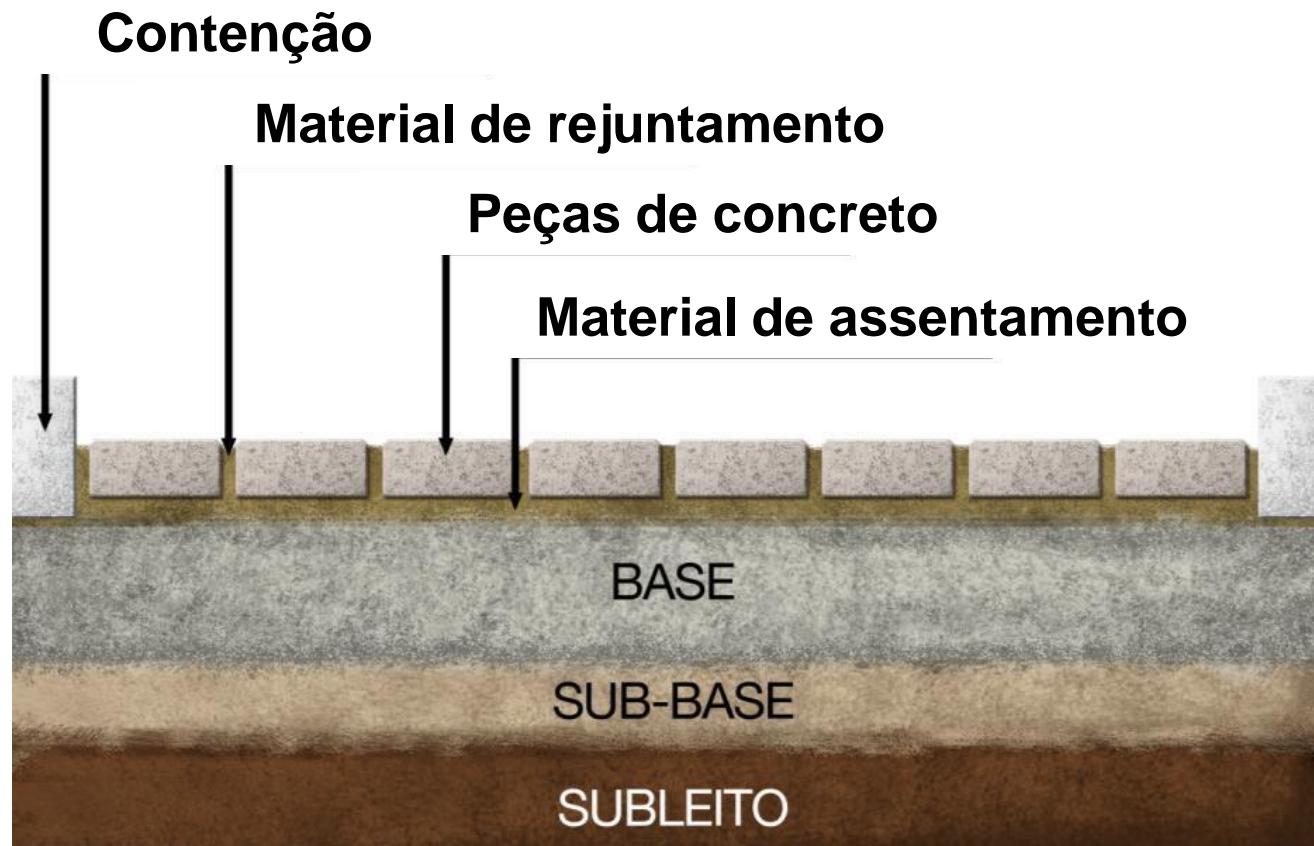
➤ Dimensionamento

- ✓ CBR
- ✓ Carga

Pavimento Intertravado

NBR 9781/2013 (especificações): resistência mínima de 35 Mpa e espessura mínima de 6 cm

NBR 15953/2011 (execução): Peças pré-fabricadas de concreto, assentadas sobre camada de areia e travadas entre si através de contenções.





Tempo para liberação ao tráfego imediato.



Fácil execução

Área de pavimentação de 2 mil m²

Sistema tradicional: execução em um mês com 16 funcionários.

Mecanizada : Execução em uma semana com 4 trabalhadores.





Manual de Medidas
Moderadoras do Trâfego

Traffic
Calming

➤ Necessidade de manutenções: retirada e reposição das peças



Programa Setorial da Qualidade (PSQ):

- Avalia o processo produtivo.
- Avaliação do produto com as normas da ABNT.





PARA VIAS URBANAS???????

**PAVIMENTO DE
CONCRETO
RÍGIDO**

Moldado in Loco

Curitiba / PR



Rua Presidente Faria



Av. Getúlio Vargas
Curitiba / PR

Porto Alegre / RS



Av. Brasiliano Índio de Moraes



Av. Teresópolis

Recife / PE



Av. Boa Viagem



Av. Agamenon Magalhães

OSVALDO CRUZ/SP



Loteamentos
janeiro/2020





SÃO BENTO DO SUL - PROGRAMA PAVIMENTAÇÃO COMUNITÁRIA

É um projeto que prevê a parceria entre prefeitura e moradores para pavimentação de vias. Pelo projeto os moradores contratam a empresa responsável pelo pavimento e a Prefeitura é responsável pela preparação do leito da via, implantação de tubulação, bocas-de-lobo e rede de esgotamento sanitário, elaboração do projeto para execução da obra, e fiscalização dos trabalhos, para que atendam às normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). A ABCP irá apoiar o programa orientando a prefeitura e os moradores na execução da pavimentação.

RIO NEGRINHO/SC

Palestra na concreteira Maahs sobre pavimento de concreto urbano: vantagens técnicas/econômicas. Estiveram representados 3 municípios: São Bento do Sul/SC, Rio Negrinho/SC e Piên/PR e o Eng.º Fábio da associada Supremo.

Publicação da licitação 11 ruas no município de Rio Negrinho/SC. Total de 19.374,23 m²

Reunião entre ABCP, engenheiros da concreteira Maahs e o prefeito de Rio Negrinho. A ABCP realizará treinamento com a empreiteira vencedora e orientação dos fiscais da obra para garantir a qualidade.

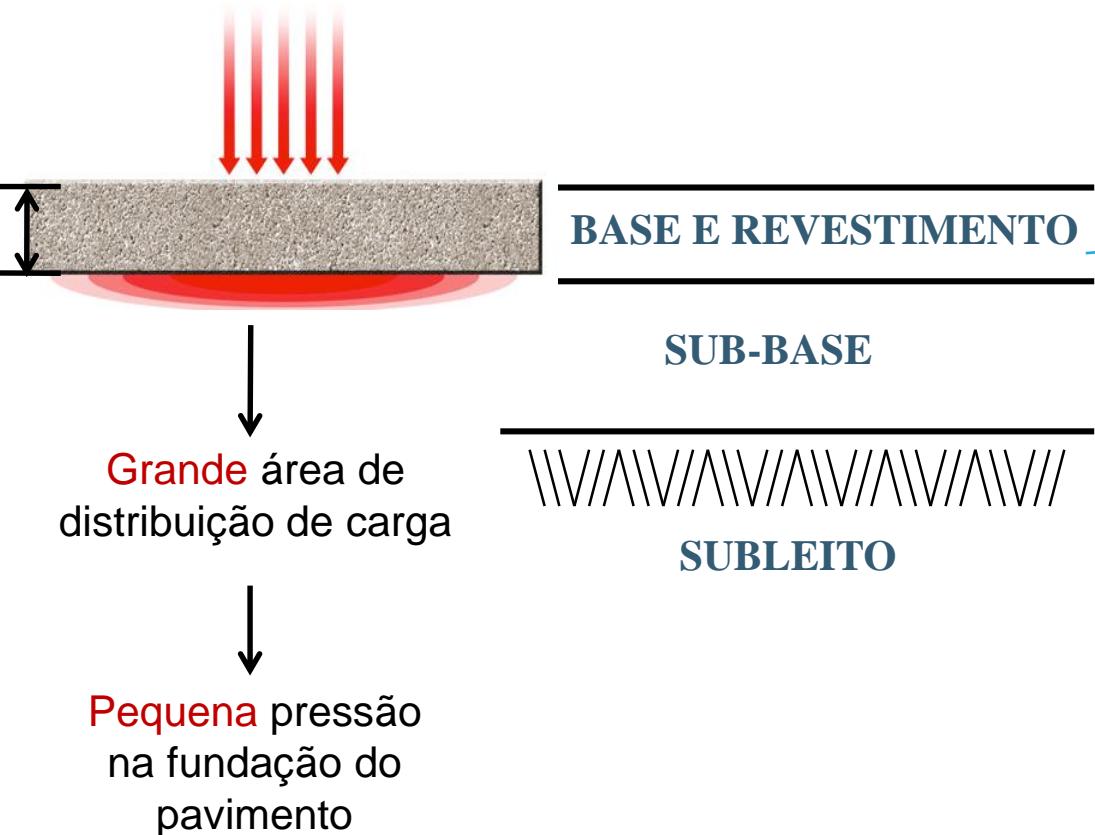
29/08/2019

11/03/2020

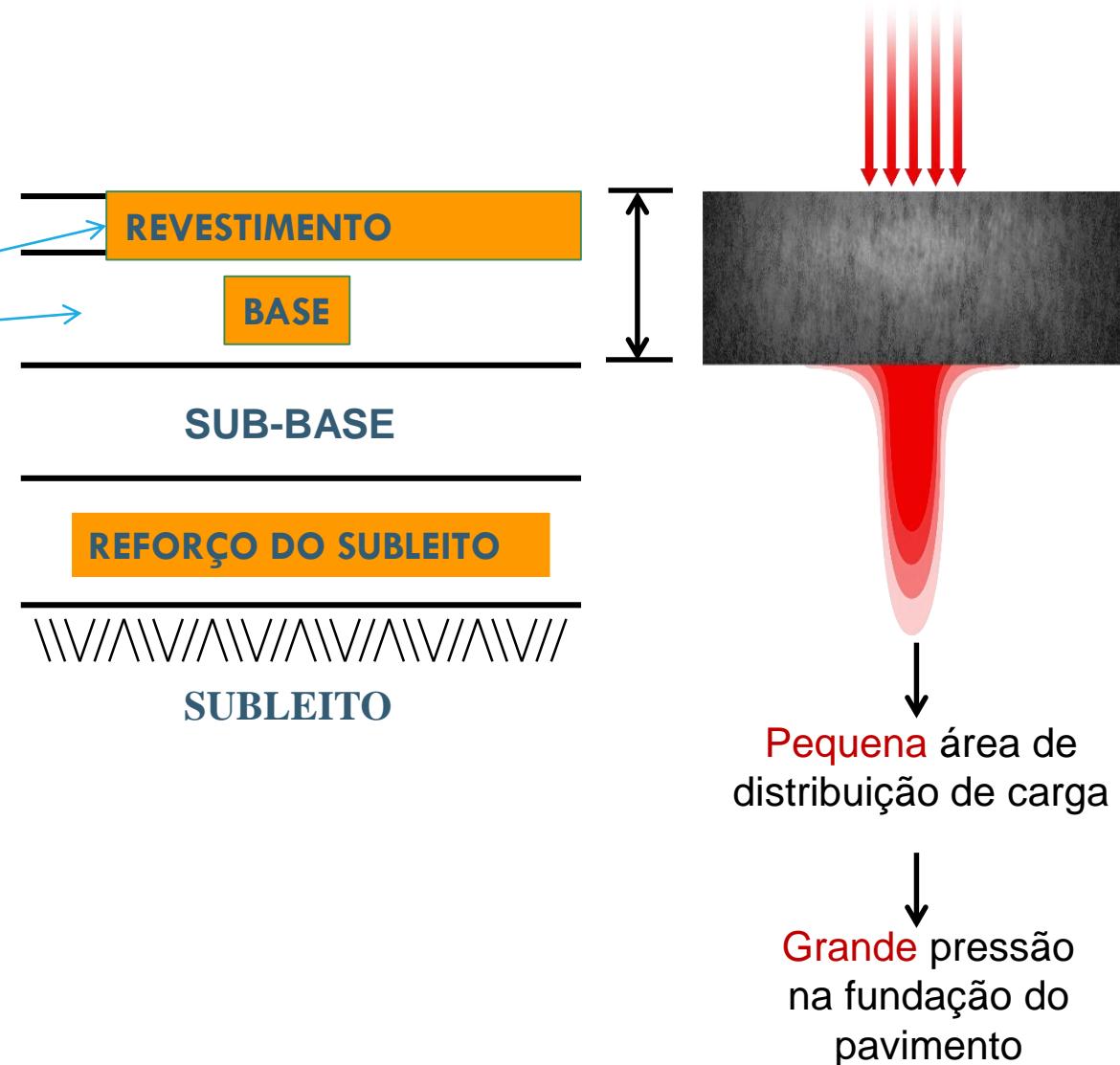
23/03/2020



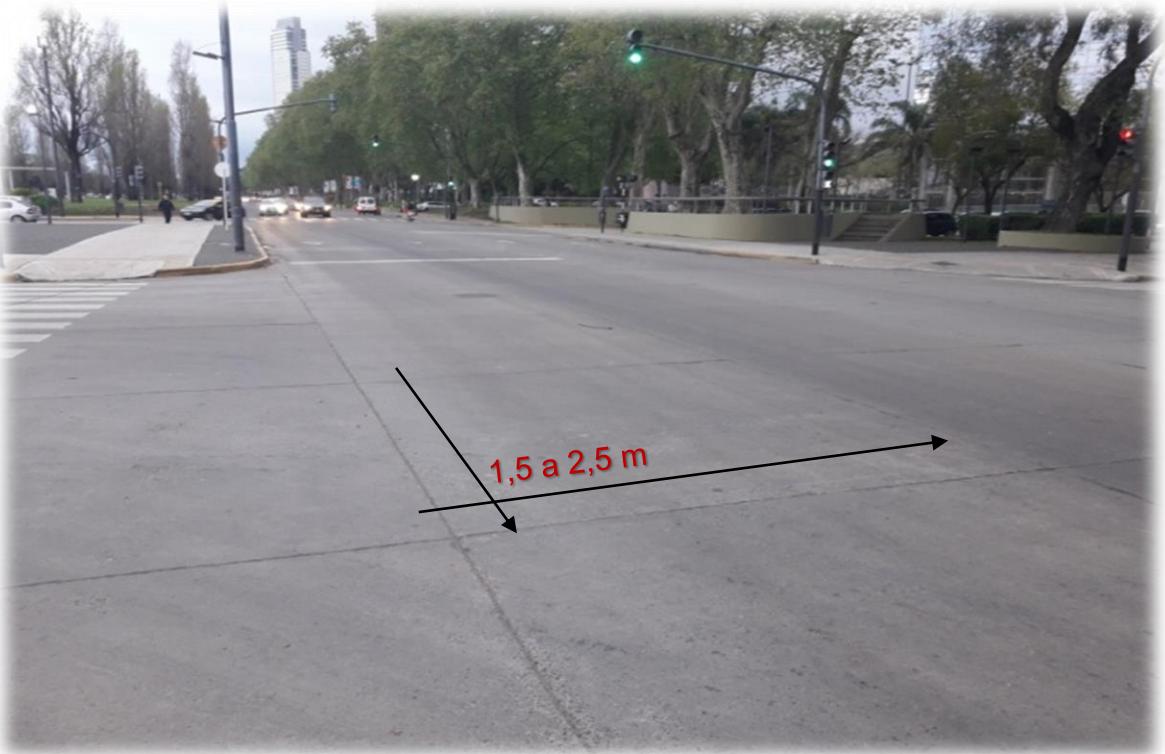
CONCRETO



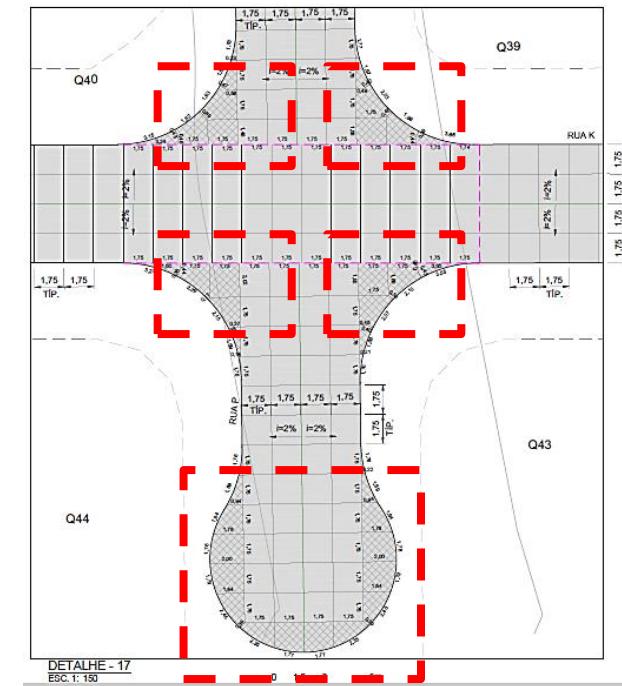
FLEXÍVEL



- **Concreto simples**
- As juntas possuem espaçamentos menores
- Na maioria das situações não há barras de transferência
- Espessuras delgadas



Telas – Somente em Placas irregulares

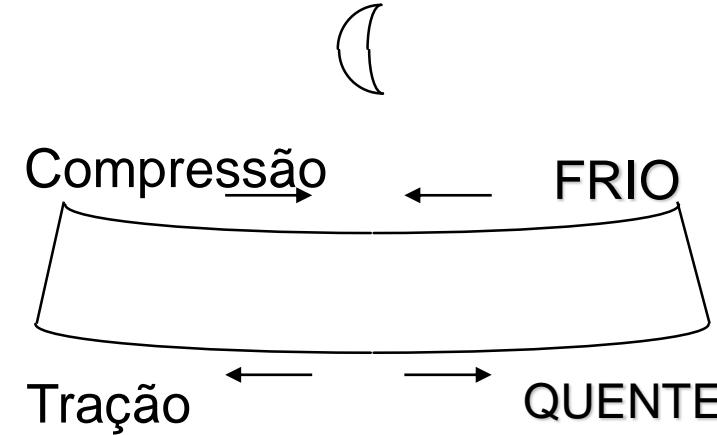
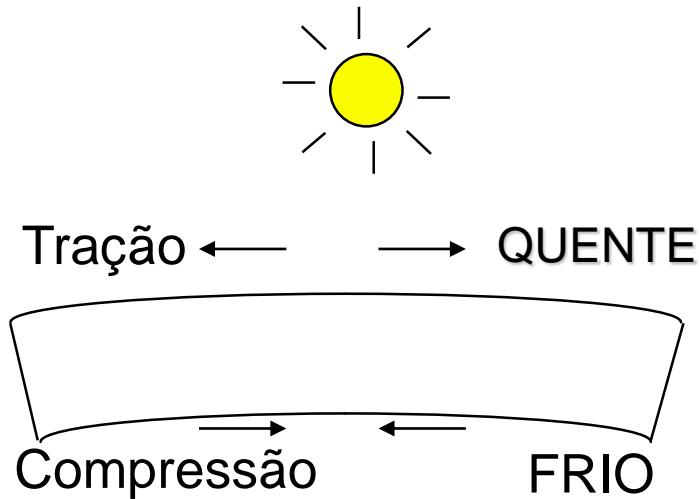


POR QUE HÁ NECESSIDADE DE JUNTAS ?

Porque os pavimentos de concreto estão sujeitos ao aparecimento de fissuras transversais e longitudinais.

Por que acontecem estas fissuras?

TENSÃO DE RETRAÇÃO > RESISTÊNCIA A TRAÇÃO DO CONCRETO



Dimensionamento

Fundação

CBR e/ou Deflexões

Tráfego

Contagem e classificação

Concreto

Resistência: $f_{ctMk} = 4,50 \text{ MPa a } 5,5 \text{ MPa}$
na idade de controle

- Espessura **ALTA**: ALTO custo inicial e BAIXO custo de manutenção
- Espessura **BAIXA**: BAIXO custo inicial e ALTO custo de manutenção.
- Espessura **ADEQUADA: EQUILÍBRIO** entre custo inicial e custo de manutenção.

SUB BASE EM BGS

Propriedades do concreto:

- Resistência característica de ruptura à tração na flexão de 4,5 MPa aos 28 dias;
- Módulo de elasticidade do concreto (E_c), em psi, de 5×10^6 .

- O quadro abaixo resume os parâmetros adotados para a classificação das vias (referência Prefeitura Municipal de São Paulo – PMSP).



MEMÓRIA DE CÁLCULO - ESTUDO DE PROJETO - VIAS DE TRÁFEGO URBANO

Quadro 2: Classificação das vias e parâmetros de tráfego x Estudo de Projeto com sub-base de BGS.

Função Predominante	Tráfego Previsto	Vida Útil de Projeto	Volume inicial faixa mais carregada		Equivalente / Veículo	N	N característico	AASHTO 93			
			Veículo Leve	Caminhão / Ônibus				Placa (cm)	Sub-base BGS (cm)	CBR Subleito (%)	Dimensão Típica das Placas (m)
Via local	Leve	10	100 a 400	4 a 20	1,5	$2,70 \times 10^4$ a $1,40 \times 10^5$	10^5	14	15	$\geq 6\%$	$1,75 \times 1,75$
Via Local e Coletora	Médio	10	401 a 1500	21 a 100	1,5	$1,40 \times 10^5$ a $6,80 \times 10^5$	5×10^5	18	15	$\geq 6\%$	$1,75 \times 1,75$
Vias Coletoras e Estruturais	Meio Pesado	10	1501 a 5000	101 a 300	2,3	$1,4 \times 10^6$ a $3,1 \times 10^6$	2×10^6	22	15	$\geq 6\%$	$3,5 \times 4,0$
Faixa Exclusiva de Ônibus	Volume Médio	12		< 500		3×10^6	10^7	27	15	$\geq 6\%$	$3,5 \times 5,0$

Modelo de Termo de Referência

Pavimentos de Concreto

APRESENTAÇÃO

O presente memorial descreve os serviços relativos às obras nas Ruas XXXXXXXXX, localizadas no Município de XXXXXXXXX, compreendendo obras de pavimentação em concreto e serviços complementares.

Previamente, de forma preliminar a qualquer outra atividade, a contratada deverá adequar o projeto básico e referencial que compõe este processo licitatório (Anexo A) às características reais e condições verificadas *in loco* para cada via, elaborando um projeto executivo e o submetendo para análise e aprovação da contratante, no mínimo, o seguinte corpo documental:

- a) Detalhamento da drenagem das vias
Dimensionamento e distribuição de galerias de águas pluviais e/ou outros sistemas utilizados para este fim (ex: pavimento permeável);
- b) Detalhamento do pavimento de Concreto
Dimensionamento efetivo para as condições da via e detalhamento da distribuição das placas de concreto (geometria);
- c) Detalhamento dos passeios;
Detalhes construtivos do passeio e áreas de apoio;
- d) Detalhamento do paisagismo da(s) via(s);
- e) Detalhamento da sinalização viária, horizontal e vertical;

CONDIÇÕES GERAIS

A contratada tomará todas as providências e responderá por despesas relativas aos serviços preliminares, compreendendo todos os equipamentos, ferramentas, fechamento e edificações provisórias de apoio contendo no mínimo alojamentos, sanitários e escritório, necessários à correta execução da obra.

A contratada atenderá aos preceitos estabelecidos na legislação vigente e em normas da ABNT visando a segurança e a correta execução da obra.

A contratada deverá manter permanentemente na obra um profissional responsável técnico e sua equipe de apoio, para o desenvolvimento diário das OSs (Ordens de Serviços). Esta equipe deverá manter o diário de obras atualizado, nomes de todos os profissionais da equipe que esteja trabalhando e suas funções, registros de todas as ocorrências e vistas da fiscalização. A mesma será ainda responsável pelo recebimento e controle materiais de jazidas, através de romaneios e conferência de sua aplicação *in loco*.

A contratada manterá nas obras um responsável técnico habilitado, podendo ser o mesmo profissional responsável técnico citado no paragrafo anterior, para que juntamente com a equipe de trabalho possam dirimir eventuais dúvidas. Este profissional não poderá se ausentar das obras por mais de 36 horas.

A contratada deverá manter também nas obras, uma cópia de todos os projetos acompanhados das ART(s), dos projetos fornecidos pelo município e a(s) ART(s) referente a execução. Estes documentos deverão encontrar-se de fácil acesso a qualquer fiscalização que se fizer ocorrer.

Os materiais e serviços executados terão obrigatoriedade de possuir as características de resistências, desempenho, dimensões e aspectos estéticos especificados nos projetos, sendo a contratada responsável pela garantia por, no mínimo, 05 (cinco) anos, cabendo a esta a substituição e ou reparação em quaisquer aspectos sem ônus ao Município.

Os materiais e serviços impugnados pela fiscalização do município deverão ser retirados da obra, pela contratada, num prazo máximo de 72 horas.

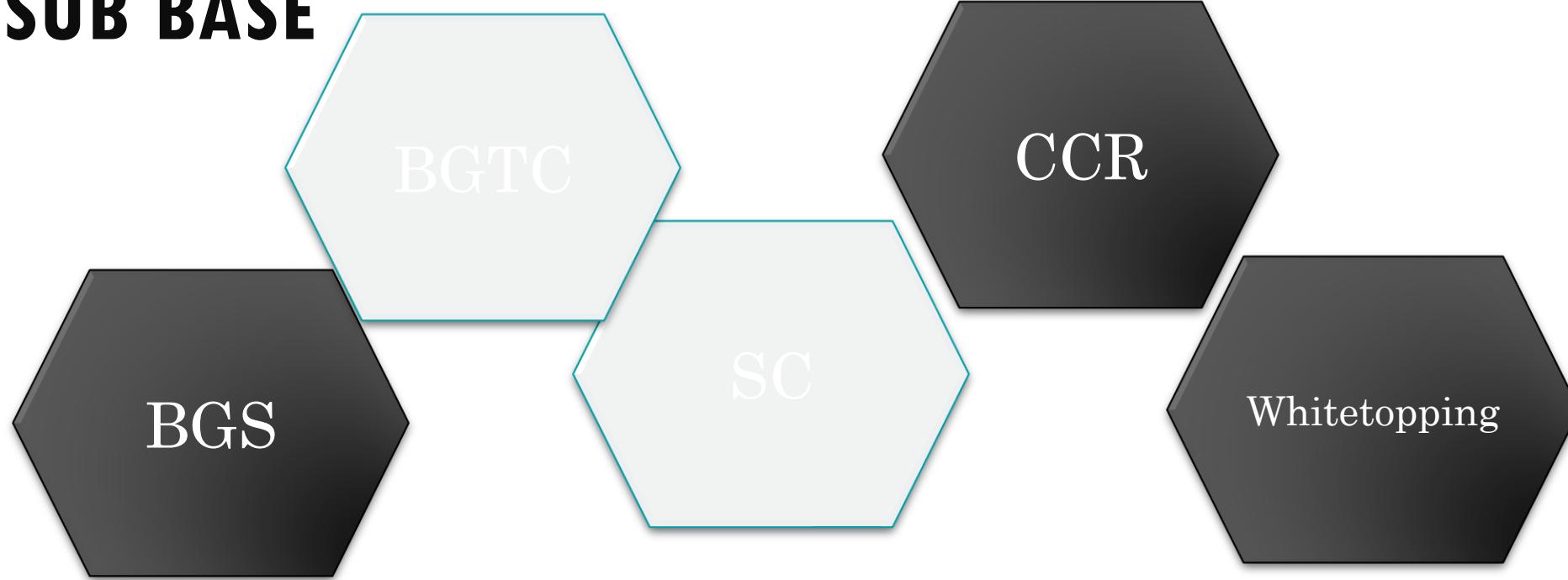
No caso de necessidade de alteração nas especificações de materiais ou de técnicas construtivas, a contratada deverá submeter, previamente, à fiscalização do Município documento informando quais alterações serão realizadas, a motivação e informações comprobatórias com relatórios técnicos indicando a equivalência no desempenho e nas características estéticas e de resistência do material substituto. Após avaliação da fiscalização, será autorizada ou não a substituição da especificação ou apresentar-se à indicação de alternativa ao item. Na ocorrência de alterações estas devem ser explicitadas através de registro no "Diário de Obras". A contratada, ao final de cada etapa de obra, apresentará as plantas (*as built*) e relatório indicando as alterações realizadas.

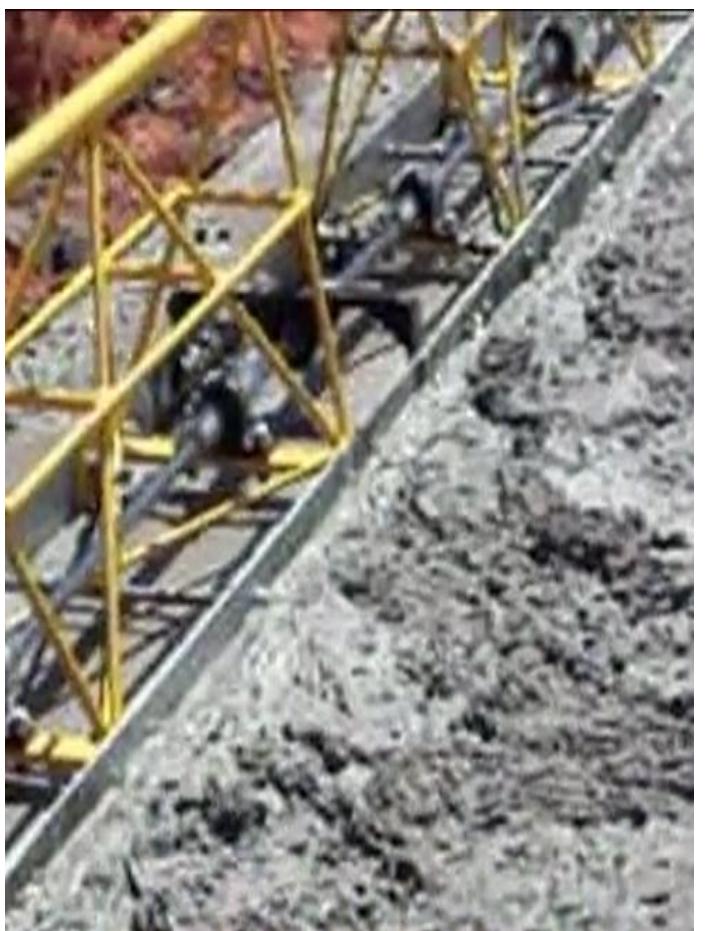
ETAPAS DE EXECUÇÃO

- Preparo do subleito
- Execução da sub-base
- Preparo das fôrmas
- Produção e transporte do concreto
- Telas para placas irregulares
- Espalhamento e adensamento do concreto
- Nivelamento e acabamento do concreto
- Texturização (quando necessária)
- Cura
- Proteção da pista com concreto fresco
- Corte das juntas
- Sinalizações



SUB BASE





Treliça vibratória



Régua vibratório



Rolo vibratório

ESPALHAMENTO E ADENSAMENTO DO CONCRETO



FLOAT MANUAL



TEXTURIZAÇÃO



CURA QUÍMICA 25



CORTE DAS JUNTAS



SINALIZAÇÕES 26



Mas e o Custo?



Preços do asfalto e problemas na qualidade e fiscalização impactam rodovias

Novo estudo da CNT mostra dificuldades e soluções para situação que afeta toda a sociedade e reduz a competitividade do país



Entre setembro de 2017 e fevereiro de 2019, o preço do asfalto teve aumento de 108% |

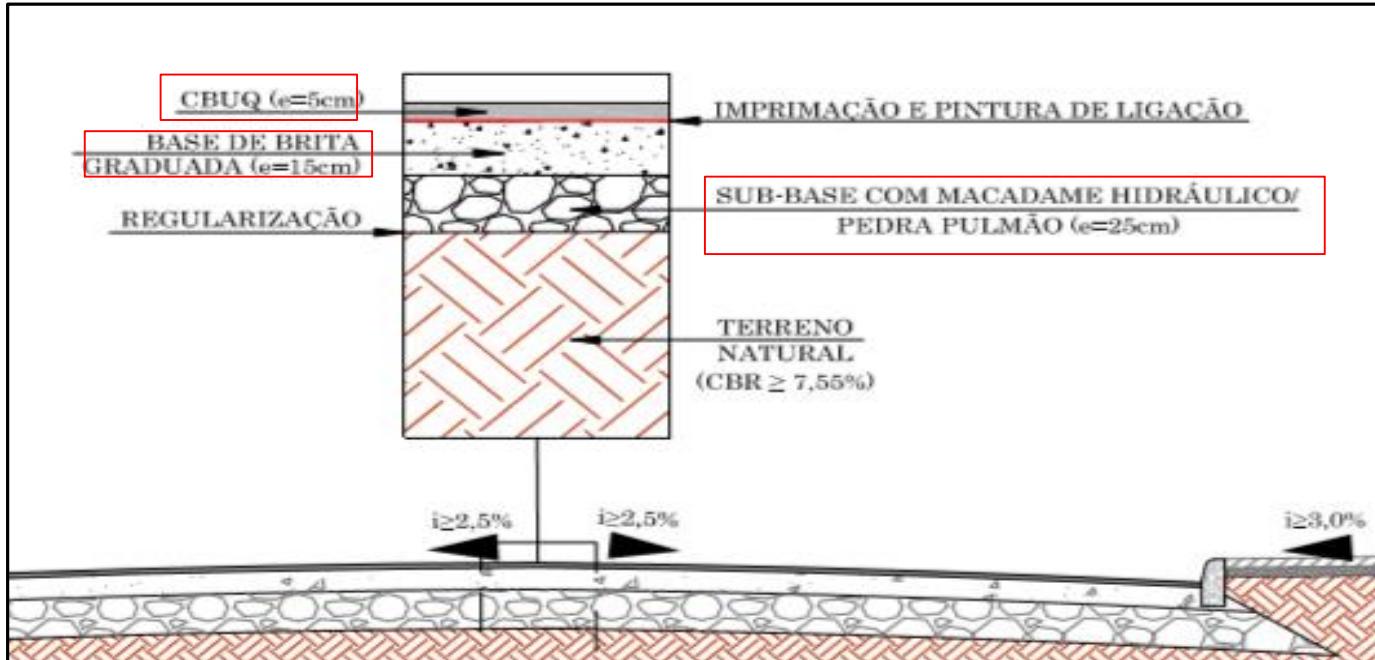
COMPARATIVO DE SOLUÇÕES

O objetivo do presente documento é apresentar estudo de projeto de solução de pavimentação rígida de concreto para as seguintes ruas localizadas na cidade de Lages/SC:

- Rua Abetino Rodrigues Marafigo - extensão: 343,6 m;
- Rua João Ribas – extensão: 225,8 m;
- Rua Adolfo Freygang (trecho 02) – extensão: 471,8 m;
- Rua José Acúrcio Goulart (Av. das Torres) – extensão: 536,4 m;
- Rua José Tomaz D'A Vila Nova – extensão: 116,0 m;
- Rua Lauro Muniz Paes – extensão: 368,0 m;
- Rua Marcilio Dias – extensão: 213,3 m;
- Rua Maria Augusta de Oliveira – extensão: 461,0 m;
- Rua Pedro José Silveira – extensão: 232,0 m;
- Rua Protásio Campos – extensão: 1.080,0 m;
- Rua Vera Cruz – extensão: 124,5 m.

Tráfego: N = 6 x 10⁵

ESTRUTURA DO PAVIMENTO ASFÁLTICO



ESTRUTURA DO PAVIMENTO DE CONCRETO

- Placa de Concreto Simples (s/ barra de transferência) 14,0 cm
- Sub-base de Brita Graduada Simples - BGS 15,0 cm
- Espessura Total 29,0 cm
- Dimensões da placa 1,5 m x 1,5 m
- Placa de Concreto $f_{ctM,k} = 4,5 \text{ MPa}$

QUADRO COMPARATIVO

-	Rua	Preço	Diferença (Flexível - Rígido)
1	Rua Abetino Rodrigues Marafigo e Ribeiro	R\$ 183.830,83	R\$ 22.592,05 4,36%
2	Rua Adolfo Freygang Trecho 02	R\$ 18.830,83	R\$ 5.013,28 0,83%
3	Rua José Acúrcio Goulart - Av. da Cidade	R\$ 18.830,83	R\$ 49.303,50 10,43%
4	Rua José Tomaz Davila Nova	R\$ 18.830,83	R\$ 1.317,27 -
5	Rua Lauro Muniz Paes	R\$ 18.830,83	R\$ 31.015,65 9,31%
6	Rua Marcilio Dias	R\$ 18.830,83	R\$ 34.165,05 -
7	Rua Maria Augusta de Oliveira	R\$ 18.830,83	R\$ 77.417,76 16,25%
8	Rua Pedro José Silveira	R\$ 18.830,83	-R\$ 3.134,79 -
9	Rua Protásio Campos	R\$ 18.830,83	R\$ 84.001,28 8,94%
10	Rua Vera Cruz	R\$ 18.830,83	R\$ 4.975,13 3,63%

**CONCRETO
É MAIS BARATO
JÁ NA
IMPLEMENTAÇÃO!**

CUSTOS DE MANUTENÇÃO

Asfalto – Pavimento flexível

a) Manutenção Rotineira

Adotamos 2% da área do pavimento para a execução de remendos e tapa buracos. Esta manutenção é anual, exceto quando ocorrer outro tipo de intervenção.

b) Restauração 5 e 10 anos

Adotamos para estas etapas, fresagem de toda a área do pavimento e recomposição das camadas conforme estrutura original. Estas intervenções ocorrerão nas idades 5 e 10 anos do pavimento.



Concreto – Pavimento Rígido

a) Manutenção Rotineira

Adotamos para recuperação de placas trincadas e/ou quebradas uma taxa de 3% em área a cada 5 anos.

VIABILIDADE DE SOLUÇÕES

6.3. RESUMO DO ESTUDO DE CUSTOS

-	Rua	Valor - Construção (R\$)		Valor - Manutenção (R\$)		Valor - Final (R\$)	
		Pav. Asfáltico	Pav. Concreto	Pav. Asfáltico	Pav. Concreto	Pav. Asfáltico	Pav. Concreto
1	Rua Abetino Rodrigues Marafigo e Rua João Ribas	517.763,88	495.171,83	583.071,85	23.451,89	1.100.835,73	518.623,72
2	Rua Adolfo Freygang Trecho 02	601.070,87	596.057,59	642.000,04	27.730,12	1.243.070,91	623.787,71
3	Rua José Acúrcio Goulart - Av. das Torres	472.586,31	423.282,81	494.829,56	19.896,49	967.415,87	443.179,30
4	Rua José Tomaz Davila Nova	89.864,76	91.182,03	101.378,35	4.307,47	191.243,11	95.489,50
5	Rua Lauro Muniz Paes	333.165,24	302.149,59	349.383,00	14.265,16	682.548,24	316.414,75
6	Rua Marcilio Dias	142.073,89	176.238,94	178.223,95	8.340,48	320.297,84	184.579,42
7	Rua Maria Augusta de Oliveira	476.307,46	398.889,70	492.380,62	18.870,23	968.688,08	417.759,93
8	Rua Pedro José Silveira	227.605,45	230.740,24	258.093,86	10.910,39	485.699,31	241.650,63
9	Rua Protásio Campos	939.459,11	855.457,83	990.140,78	40.490,98	1.929.599,89	895.948,81
10	Rua Vera Cruz	137.153,90	132.178,77	152.089,23	6.245,21	289.243,13	138.423,98

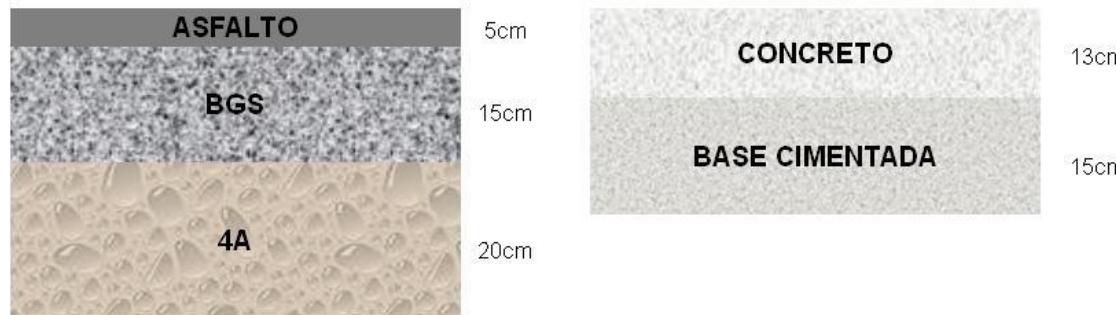
-	Rua	Diferença - Construção (R\$)		Diferença - Manutenção (R\$)		Diferença - Final (R\$)	
		Pav. Asfáltico (-) Pav. Concreto					
1	Rua Abetino Rodrigues Marafigo e Rua João Ribas	22.592,05	4%	559.619,96	96%	582.212,01	53%
2	Rua Adolfo Freygang Trecho 02	5.013,28	1%	614.269,92	96%	619.283,20	50%
3	Rua José Acúrcio Goulart - Av. das Torres	49.303,50	10%	474.933,07	96%	524.236,57	54%
4	Rua José Tomaz Davila Nova	-1.317,27	- 1%	97.070,88	96%	95.753,61	50%
5	Rua Lauro Muniz Paes	31.015,65	9%	335.117,84	96%	366.133,49	54%
6	Rua Marcilio Dias	-34.165,05	- 24%	169.883,47	95%	135.718,42	42%
7	Rua Maria Augusta de Oliveira	77.417,76	16%	473.510,39	96%	550.928,15	57%
8	Rua Pedro José Silveira	-3.134,79	- 1%	247.183,47	96%	244.048,68	50%
9	Rua Protásio Campos	84.001,28	9%	949.649,80	96%	1.033.651,08	54%
10	Rua Vera Cruz	4.975,13	4%	145.844,02	96%	150.819,15	52%

VIABILIDADE DE SOLUÇÕES

CAIXA
SINAPI



CURITIBA



R\$ 1.793.480,61

R\$/m² 111,61

Manutenção em 20 anos
(sob condições normais)

Execução de remendos e tapa-buraco em
2% da área pavimentada, com
manutenção rotineira e recapeamento no
ano 10.

R\$ 998.290,18

R\$ 1.336.052,93

R\$/m² 83,14

Manutenção em 20 anos
(sob condições normais)

Demolição e reconstrução de 10% a 15%
das placas de concreto.

R\$ 294.319,89

-34,2%

CUSTO TOTAL

R\$ 2.791.770,79

R\$ 1.630.372,82

- 71,2%



Chuva forte causa transtornos em cidades do Sul de Santa Catarina

Laguna, Imaruí, Imbituba, Jaguaruna e Tubarão tem pontos de alagamento já identificados pela Defesa Civil

NSC TOTAL – PORTAL DE NOTÍCIAS
24/05/2019 - 15H44

Definição - Área permeável?

- ÁREA PERMEÁVEL

A área permeável (em m²) consiste em toda parte do terreno que não possui revestimento de piso, permitindo que a água da chuva penetre no solo.

Veja abaixo um exemplo de área permeável revestida com grama:



Área permeável?



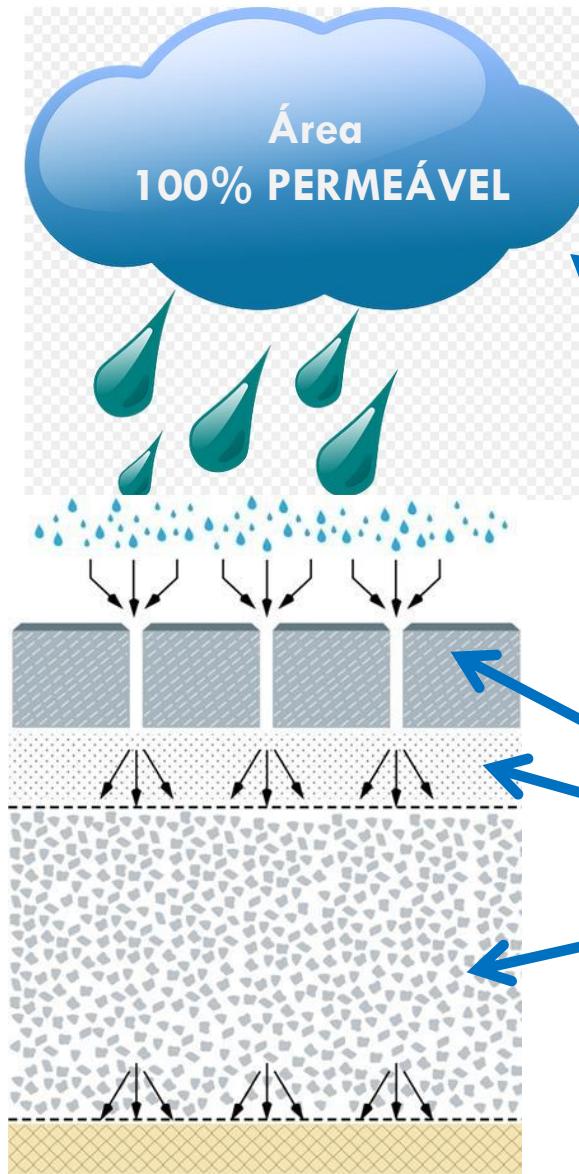
ABNT NBR 16416

Pavimentos Permeáveis de Concreto

- ✓ Termos e definições
- ✓ Tipologias de revestimentos
- ✓ Sistemas de infiltração e armazenamento
- ✓ Requisitos de projeto
- ✓ Requisitos das camadas
- ✓ Requisitos do revestimento
- ✓ Amostragem
- ✓ Execução
- ✓ Liberação
- ✓ Manutenção
- ✓ Limpeza



Pavimentos permeáveis são aqueles que possuem espaços livres na sua estrutura onde a água pode atravessar.



Pavimento Intertravado permeável com juntas alargadas



Pavimento Intertravado permeável com áreas vazadas



Pavimento Intertravado com peças permeáveis



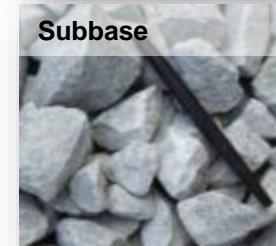
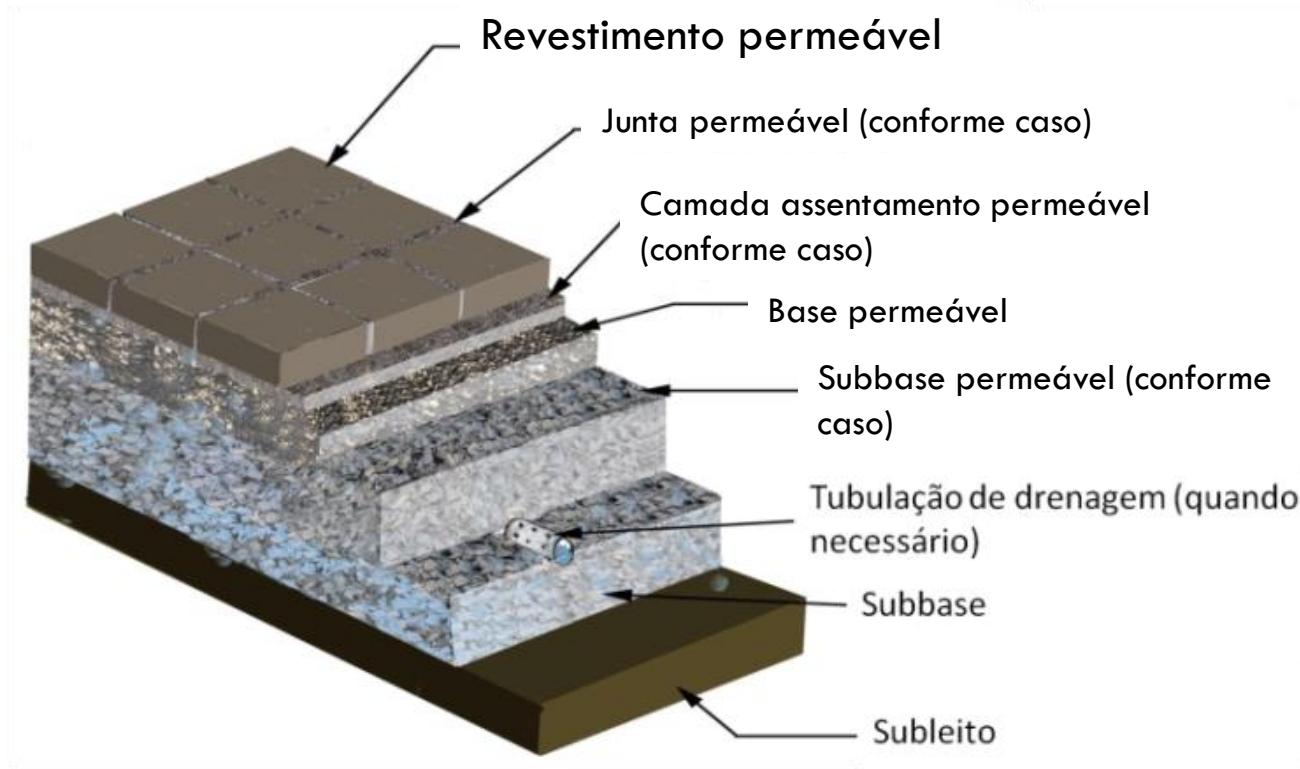
Pavimento com placas permeáveis



Concreto permeável moldado in loco



REQUISITOS DAS CAMADAS E DO REVESTIMENTO



13

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



WESTMORELAND */EUA*

SÃO PAULO/SP



Parque do Ibirapuera



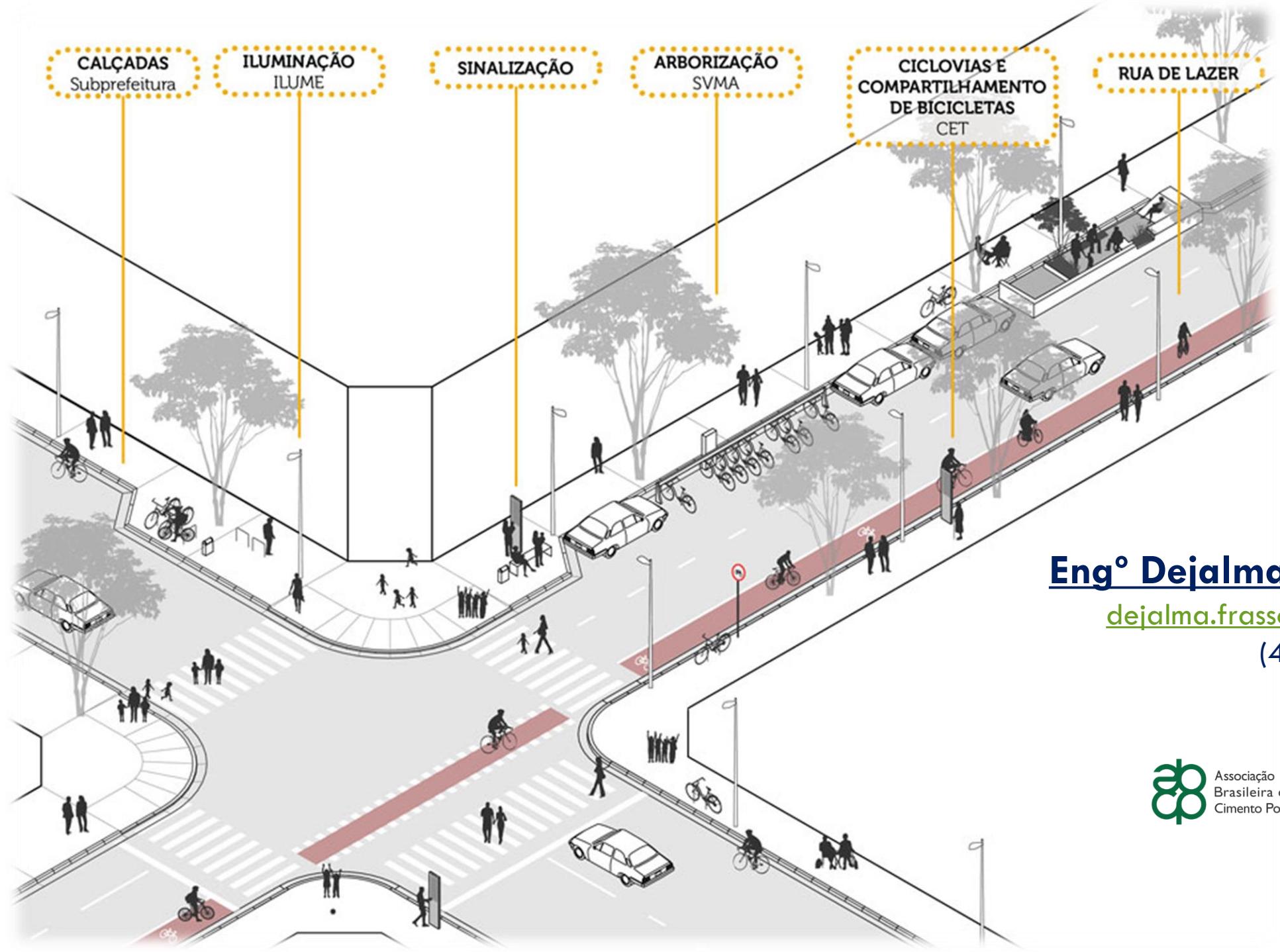
TIMBÓ/SC

CENTRO DA CIDADE

BLUMENAU/SC



ALAMEDA RIO BRANCO



Engº Dejalma Frasson Jr.

dejalma.frasson@abcp.org.br

(48) 991-466714



Associação
Brasileira de
Cimento Portland



SINDICATO NACIONAL DA
INDÚSTRIA DO CIMENTO



Associação
Brasileira de
Cimento Portland



Fique ligado
no Canal

ABCP on
LINE

Em breve mais
eventos on line.
Acompanhe em
nossas Redes Sociais.



INDIQUE PARA UM AMIGO

#abcponline | @abcpcimento | www.abcp.org.br | cursos@abcp.org.br