

Diretrizes para a construção de ciclovias

Arq. Cristiane Bastos

Contextualização
Planejamento da rede
Projeto básico
Projeto executivo
Execução

CONTEXTUALIZAÇÃO

CONTEXTUALIZAÇÃO

POLÍTICA NAC.DE MOBILIDADE URBANA

Lei 12.587/2012

Os modos não motorizados tem prioridade sobre os motorizados

Integração entre os modos e serviços de transporte

Os serviços de transporte público coletivo tem prioridade sobre o transporte individual motorizado

Municípios com mais de 20.000 habitantes devem ter um Plano de Mobilidade Urbana

BRASIL

600 km

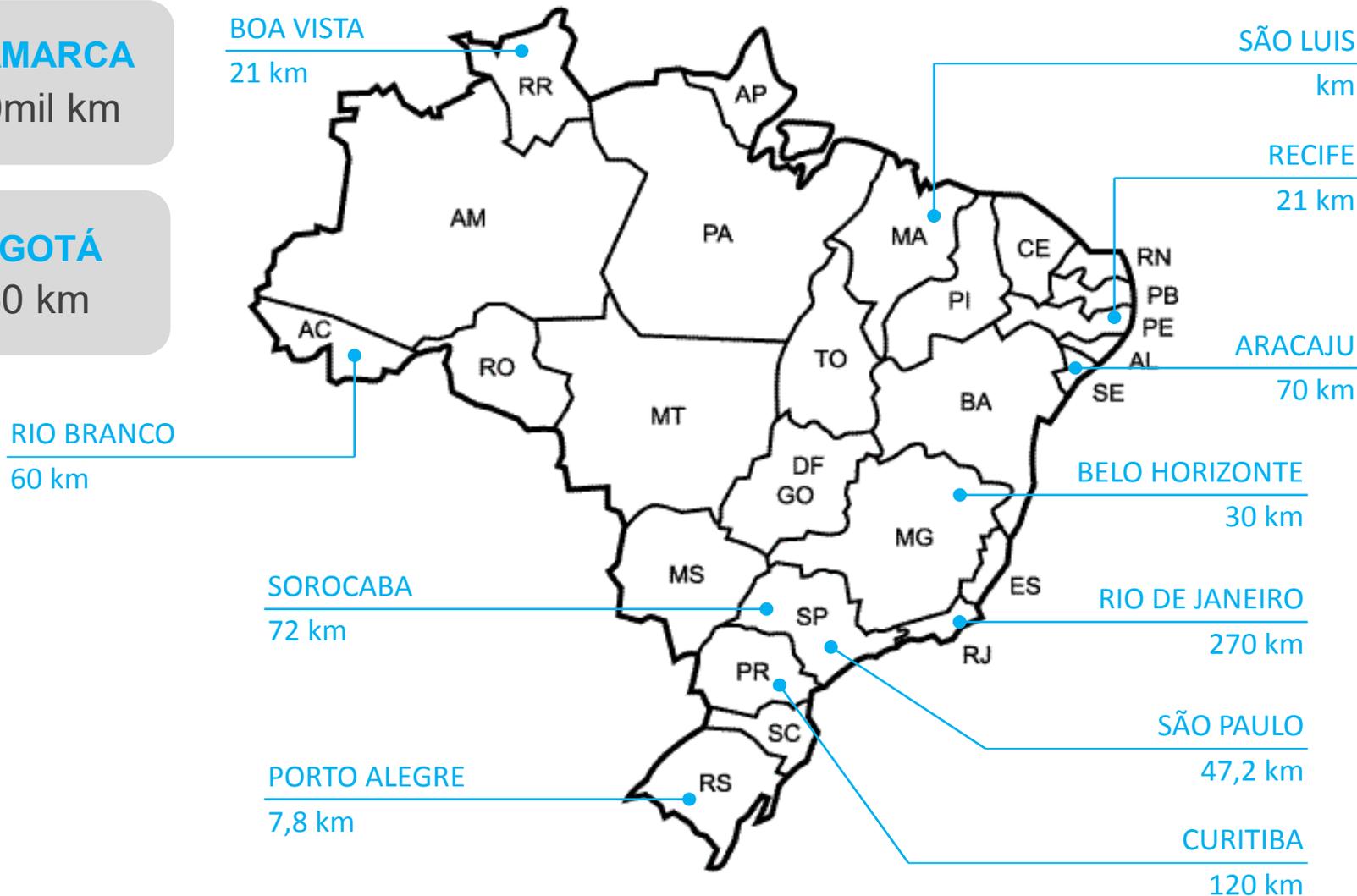
DINAMARCA

+ 10mil km

BOGOTÁ

350 km

CONTEXTUALIZAÇÃO MALHA CICLOVIÁRIA



CONTEXTUALIZAÇÃO NOTÍCIAS

“Programa Mobilidade Urbana só usou 2% do previsto para 2011”

Fonte: Yahoo notícias
20 de janeiro de 2012

“Novas ciclovias têm problemas e geram acidentes”

Fonte: www.tribuna.com.br
12 de janeiro de 2012

CONTEXTUALIZAÇÃO

CÓDIGO DE TRÂNSITO BRASILEIRO

Orientações de conduta do motorista e do ciclista

Os veículos motorizados serão sempre responsáveis pela segurança dos não motorizados

capítulo III, art. 29,
parágrafo 2º)

A circulação de bicicletas deverá ocorrer nos bordos da pista, no mesmo sentido de circulação da via, com preferência sobre os veículos automotores

capítulo III, art. 58

Durante a manobra de mudança de direção, o condutor de veículos motorizados deverá ceder passagem aos pedestres e ciclistas

capítulo III, art. 38,
parágrafo único

Deixar de guardar a distância lateral de um 1,50m ao passar ou ultrapassar bicicleta é considerada infração média com penalidade de multa

Capítulo XV, art. 201

PROBLEMA 01

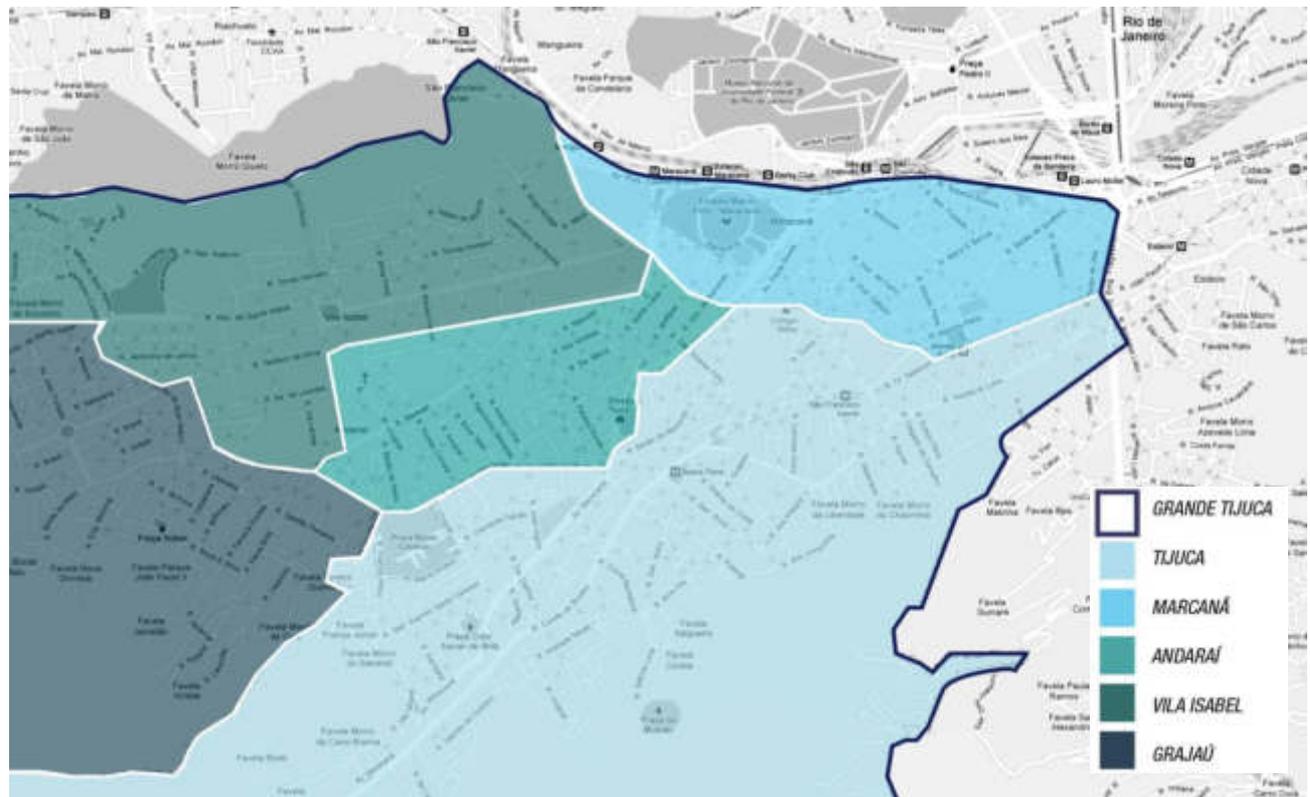
Onde incluir infraestrutura cicloviária?



PLANEJAMENTO DA REDE

CASE

REDE CICLOVIÁRIA DA TIJUCA/RJ



Material desenvolvido por IFluxo



CASE

REDE CICLOVIÁRIA DA TIJUCA

WORKSHOP PARTICIPATIVO

Diferentes opiniões foram aproveitadas, assim contribuindo para coordenar e estruturar o processo de planejamento e implantação. O resultado foi um planejamento bem sucedido, a um custo relativamente baixo.

SECRETARIA DE MEIO
AMBIENTE

ASSOCIAÇÃO DE
COMERCIO E INDÚSTRIA
DA TIJUCA

ONG TRANSPORTE ATIVO

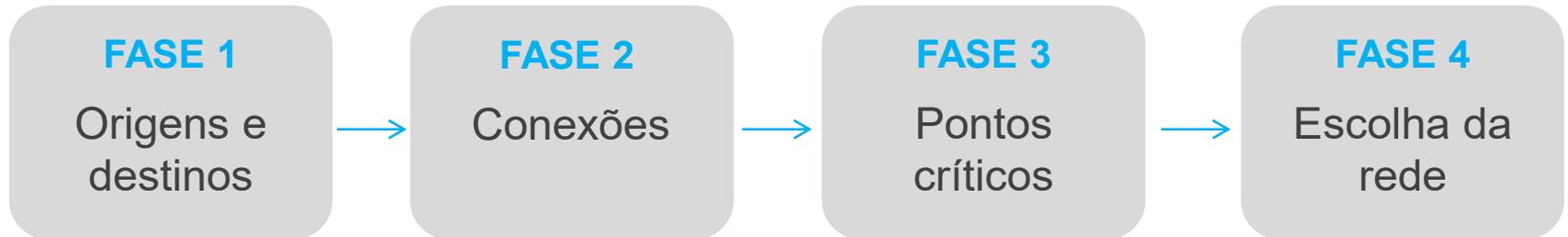
CICLISTAS LOCAIS

COORDENADORIA
REGIONAL
CET-RIO

CASE

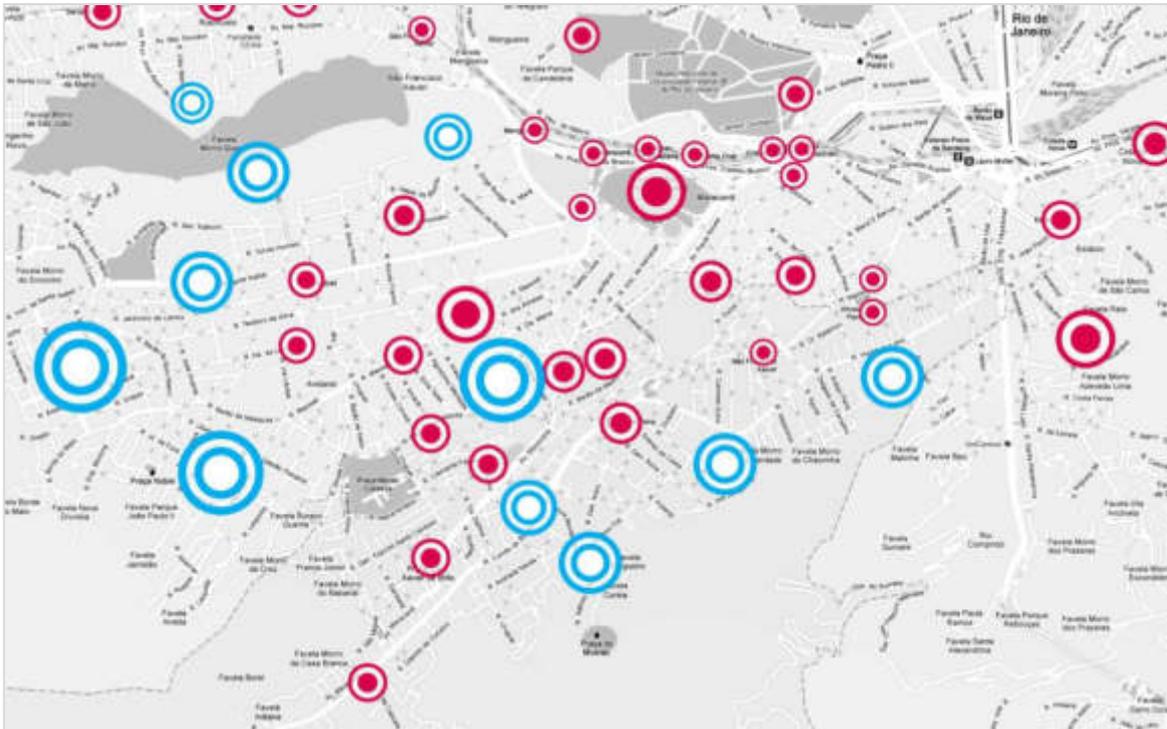
REDE CICLOVIÁRIA DA TIJUCA

FASES DO PLANEJAMENTO DA REDE



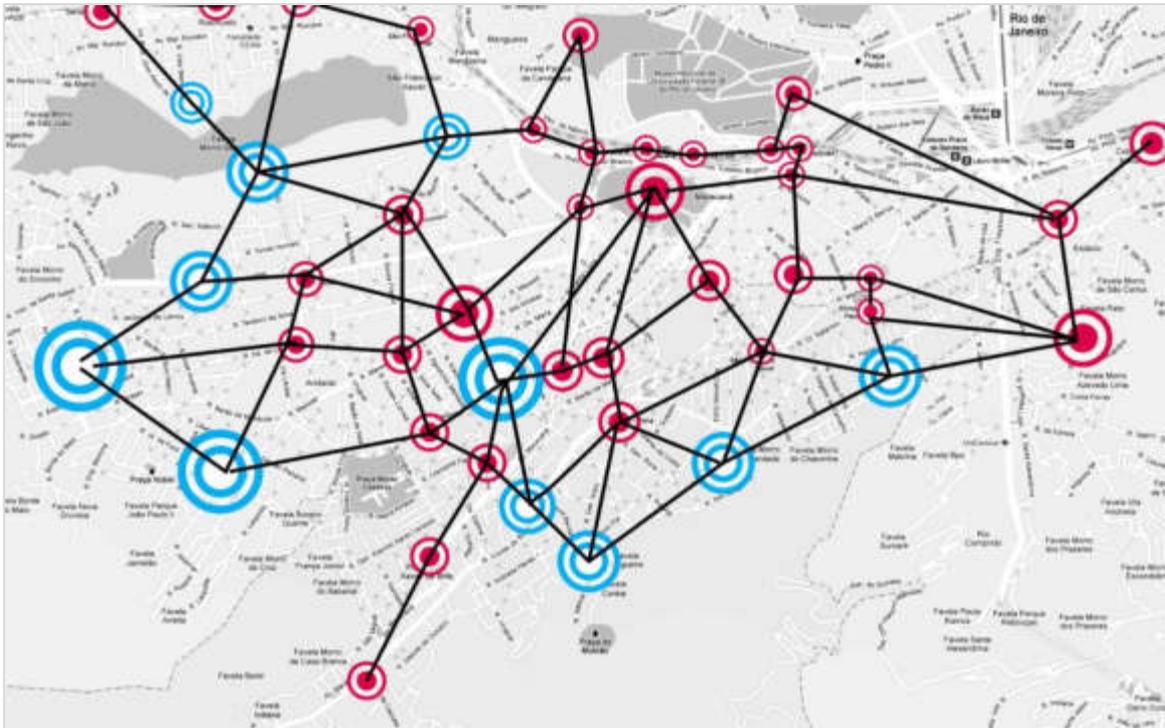
FASE 1

ORIGENS E DESTINO



Não existem dados indicativos de origens e destinos na micro escala (dentro de bairro). Os planejadores identificaram as origens e os destinos no bairro com mínimos recursos financeiros

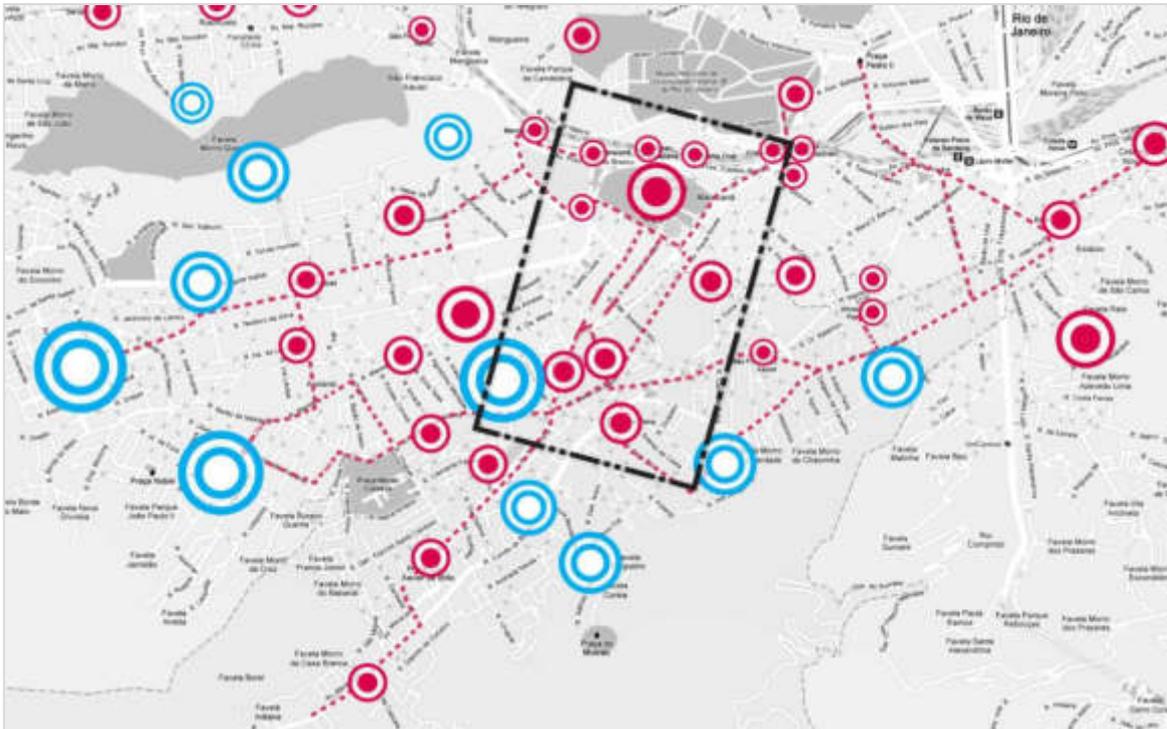
FASE 2 CONEXÕES



O ciclista deseja se deslocar de uma origem para um destino o mais rápido possível, ou seja, pelo caminho mais curto. Assim, os planejadores conectaram primeiro as origens e os destinos com linhas retas

FASE 2 CONEXÕES

As linhas foram transformadas em rotas e, devido ao baixo orçamento disponível, foi escolhida uma área para a implantação em etapas

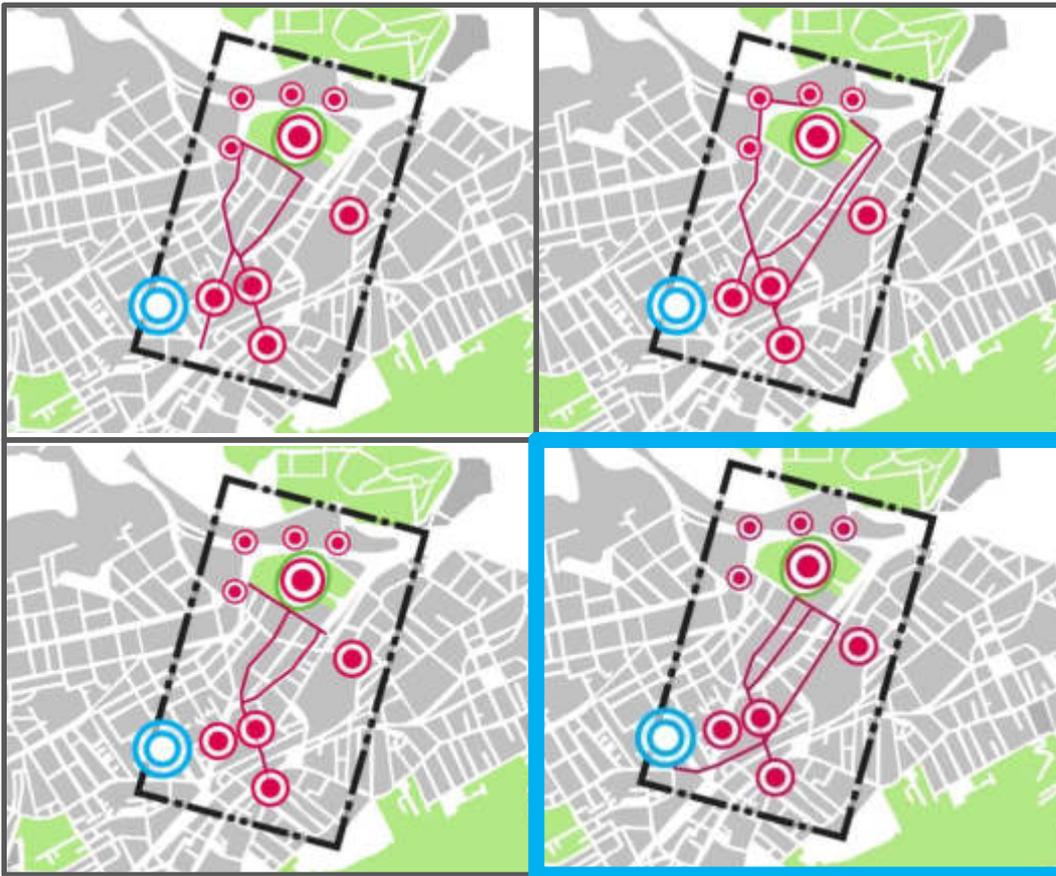


FASE 3 PONTOS CRÍTICOS

Nos locais indicados
ocorrem grande
número de acidentes
com pedestres e
ciclistas



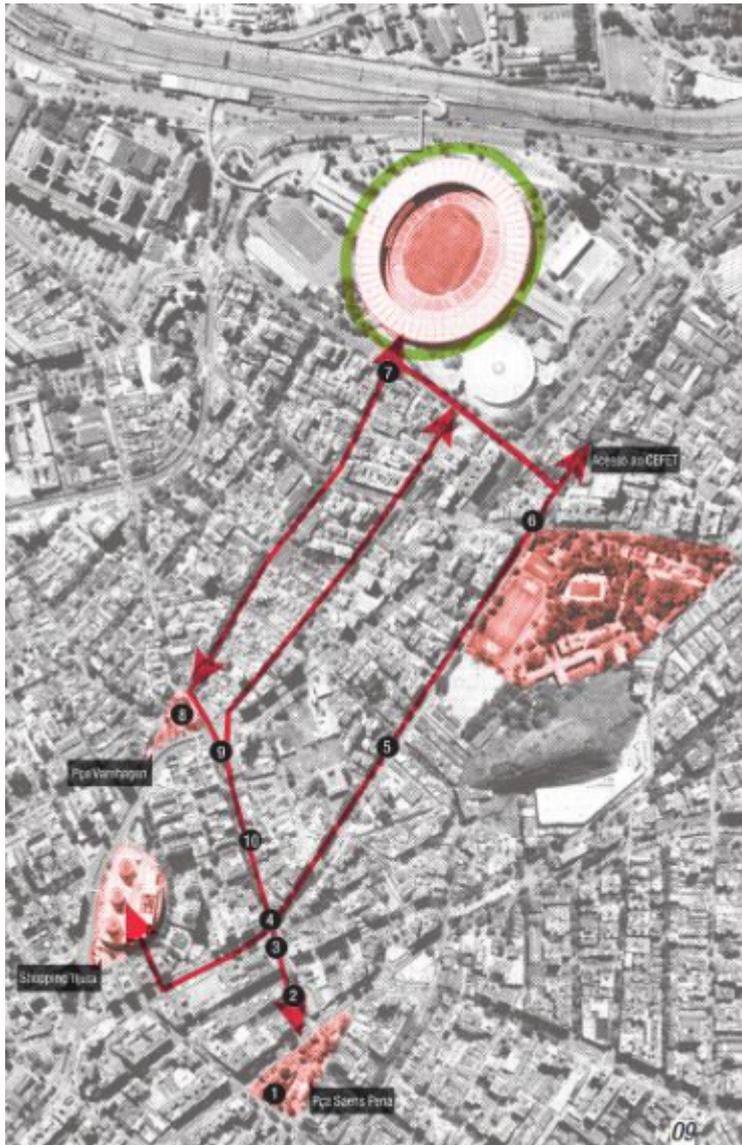
FASE 4 ESCOLHA DA REDE



Quatro possíveis redes foram identificadas. A opção quatro foi escolhida pelos participantes

RESULTADO ESCOLHA DA REDE

Após a escolha da rede final, esta rede foi apresentada à outras autoridades envolvidas no projeto, avaliada e aprovada



ÍNDICE DOS TRECHOS

- 1 Praça Saens Pena
- 2 Cruzamento Ruas Major Ávila e Conde de Bonfim
- 3 Rua das Flores
- 4 Cruzamento Ruas Major Ávila e Barão de Mesquita
- 5 Rua Barão de Mesquita
- 6 Rua Barão de Mesquita com São Francisco Xavier
- 7 Rua Isidro de Figueiredo
- 8 Praça Vanhargem
- 9 Cruzamento Rua Major Ávila e Av. Maracanã
- 10 Rua Major Ávila

PROJETO

Conforme lei 8666/93, Artigo 7º

As licitações para a execução de obras e para a prestação de serviços obedecerão à seguinte sequência:

- I - projeto básico
- II - projeto executivo
- III - execução das obras e serviços

PROJETO BÁSICO

Conforme lei 8666/93, Artigo 6º, Inciso IX
Conjunto de elementos necessários e suficientes,
com nível de precisão adequado (...) que possibilite a
avaliação do **custo** da obra e a definição dos
métodos e do **prazo** de execução.

DEFINIR

INFRAESTRUTURA

SINALIZAÇÃO

ÁREAS DE
CONFLITO

MATERIAIS

PROBLEMA 02

Com qual critério?



5 CRITÉRIOS PARA PROJETOS CICLOVIÁRIOS

SEGURANÇA
VIÁRIA

INTEGRALIDADE
DA REDE

ATRATIVIDADE

LINEARIDADE

CONFORTO

INFRAESTRUTURA CICLOVIÁRIA

Estacionamento

Paraciclos

Bicicletários

Circulação

Ciclovias

Ciclofaixas

Vias
compartilhadas

Apoio

Pontos de apoio

INFRAESTRUTURA CICLOVIÁRIA

ESTACIONAMENTO



PARACICLO

Locais de estacionamento sem serviço de segurança ou infraestrutura complementar

INFRAESTRUTURA CICLOVIÁRIA ESTACIONAMENTO



BICICLETÁRIO

Infraestrutura para alto número de bicicletas com segurança, podendo ser cobrada taxa de permanência

Bicicletário de Mauá

INFRAESTRUTURA CICLOVIÁRIA

CIRCULAÇÃO



CICLOVIA

Vias de uso exclusivo de bicicletas, com segregação física do fluxo de veículos automotores

Largura mínima livre = 1,20m

INFRAESTRUTURA CICLOVIÁRIA

CIRCULAÇÃO

CICLOFAIXA

Faixa de uso exclusivo de bicicletas, sem segregação física do fluxo de veículos automotores



Ciclofaixa em Rio Claro

INFRAESTRUTURA CICLOVIÁRIA CIRCULAÇÃO



Via compartilhada. Londres

**VIAS
COMPARTILHADAS**
Compartilhamento da
via entre veículos
motorizados e
bicicletas

INFRAESTRUTURA CICLOVIÁRIA

APOIO



Ponto de apoio ao ciclista – Concurso Soluções para Cidades 2011

**PONTO DE APOIO
AO CICLISTA**
Local com facilidades e serviços variados de apoio ao ciclista. Esses locais podem ter: bicicletário, vestiário, caixas de primeiros socorros, bicicletaria, lanchonete e loja

SINALIZAÇÃO

Horizontal

No pavimento

Vertical

Placas e totens

Semáforos

SINALIZAÇÃO VERTICAL

PLACAS E TOTENS

As placas e totens sinalizam tanto para ciclistas quanto para veículos motorizados.

É importante determinar a altura da sinalização vertical

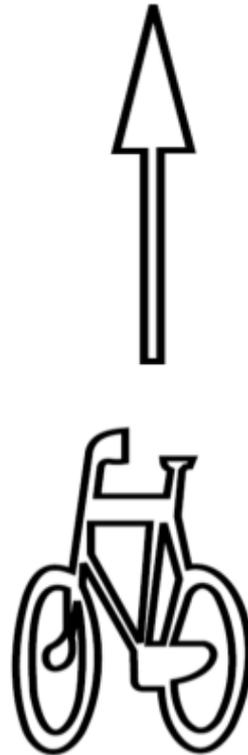


SINALIZAÇÃO VERTICAL



Semáforos
Semáforos específicos
para bicicletas

SINALIZAÇÃO HORIZONTAL



Sinalização horizontal indica, principalmente, o sentido da via e seu uso (compartilhado, por exemplo)

ÁREAS DE CONFLITO

Pedestres

Calçadas

Motorizados

Cruzamento

Parada de ônibus

ÁREAS DE CONFLITO PEDESTRES

CALÇADAS

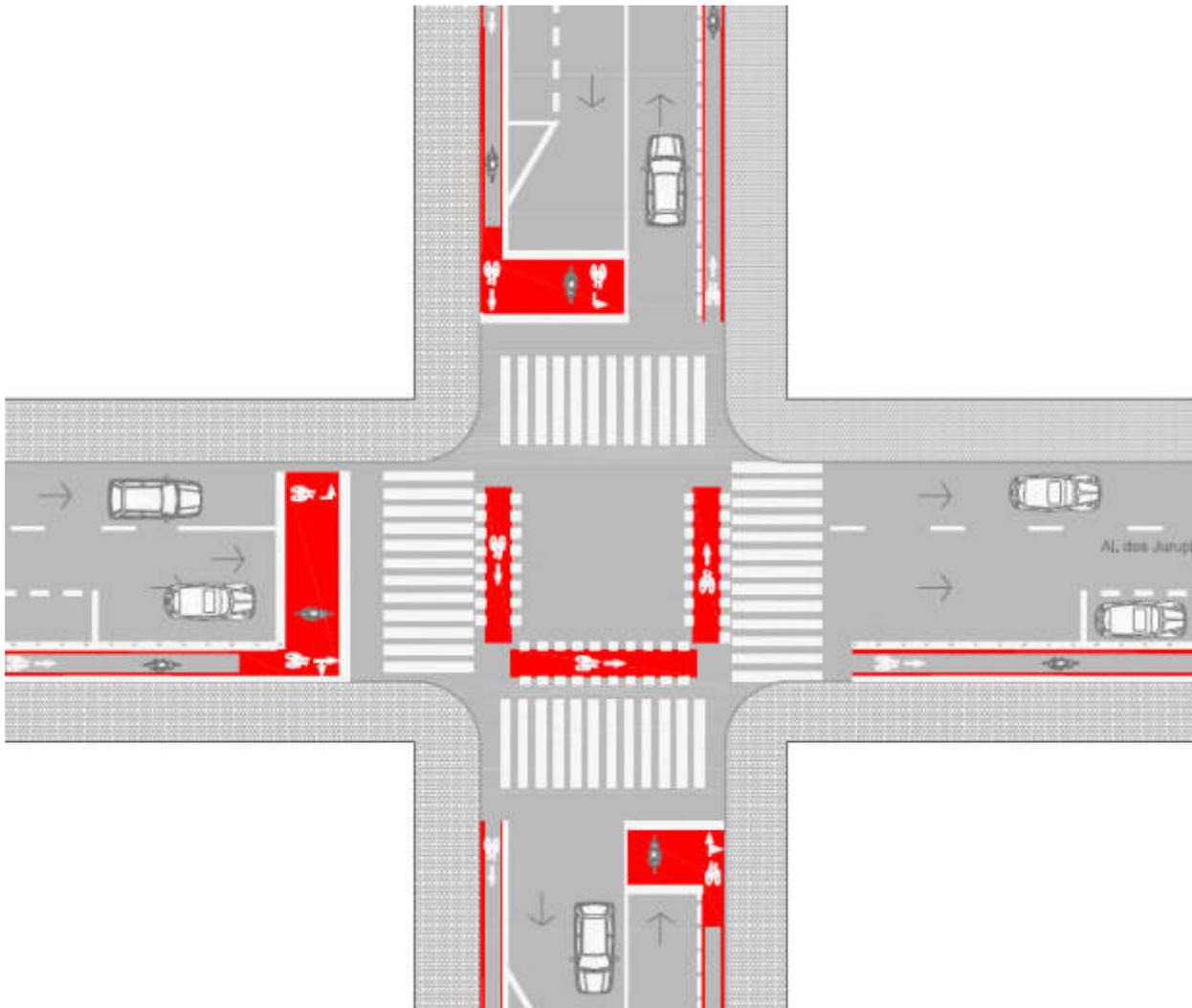
Caso a infraestrutura de circulação esteja na calçada, será preciso organizar o fluxo para evitar acidentes



ÁREAS DE CONFLITO MOTORIZADOS

CRUZAMENTOS

Os cruzamentos precisam estar resolvidos e bem sinalizados para garantir a segurança



ÁREAS DE CONFLITO MOTORIZADOS

PARADAS DE ÔNIBUS

É preciso encontrar uma solução de projeto para pontos de ônibus e evitar situações como esta abaixo:



MATERIAIS

Sinalização

Pigmentação

Pintura

Pavimento

Concreto
moldado in loco

Intertravado

Asfalto

MATERIAIS SINALIZAÇÃO

PIGMENTAÇÃO

A coloração vermelha
pode ser dada na
massa do concreto
através de pigmento



MATERIAIS SINALIZAÇÃO

PINTURA

A coloração vermelha pode ser dada com uma capa de pintura sobre o piso. Atenção para a aderência



MATERIAIS PAVIMENTO

INTERTRAVADO

O uso do pavimento intertravado é recomendado para locais específicos como, por exemplo, locais de redução da velocidade ou alerta



MATERIAIS PAVIMENTO

ASFALTO

O asfalto pode ser utilizado, mas é preciso ficar atento para possíveis deformações, principalmente em regiões quentes



MATERIAIS PAVIMENTO



CONCRETO MOLDADO IN LOCO

O concreto dá boa aderência e, por reflexão, não aquece. Isso deve-se a sua colocação clara

MATERIAIS PAVIMENTO

O QUE LEVAR EM CONSIDERAÇÃO

Custo de
execução e
manutenção

Conforto de
rolamento

Aderência

Durabilidade

Aplicação de
cores e
sinalização
horizontal

Conforto
térmico e
ambiental

Recomendações técnicas: Concreto moldado in loco e
Pavimento intertravado (para áreas específicas)

PROJETO EXECUTIVO

Conforme lei 8666/93, Artigo 6º, Inciso X

Projeto Executivo - o conjunto dos elementos necessários e suficientes à execução completa da obra, de acordo com as normas pertinentes da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT;

Projetos complementares

ESTRUTURAL

DRENAGEM

ILUMINAÇÃO

SINALIZAÇÃO

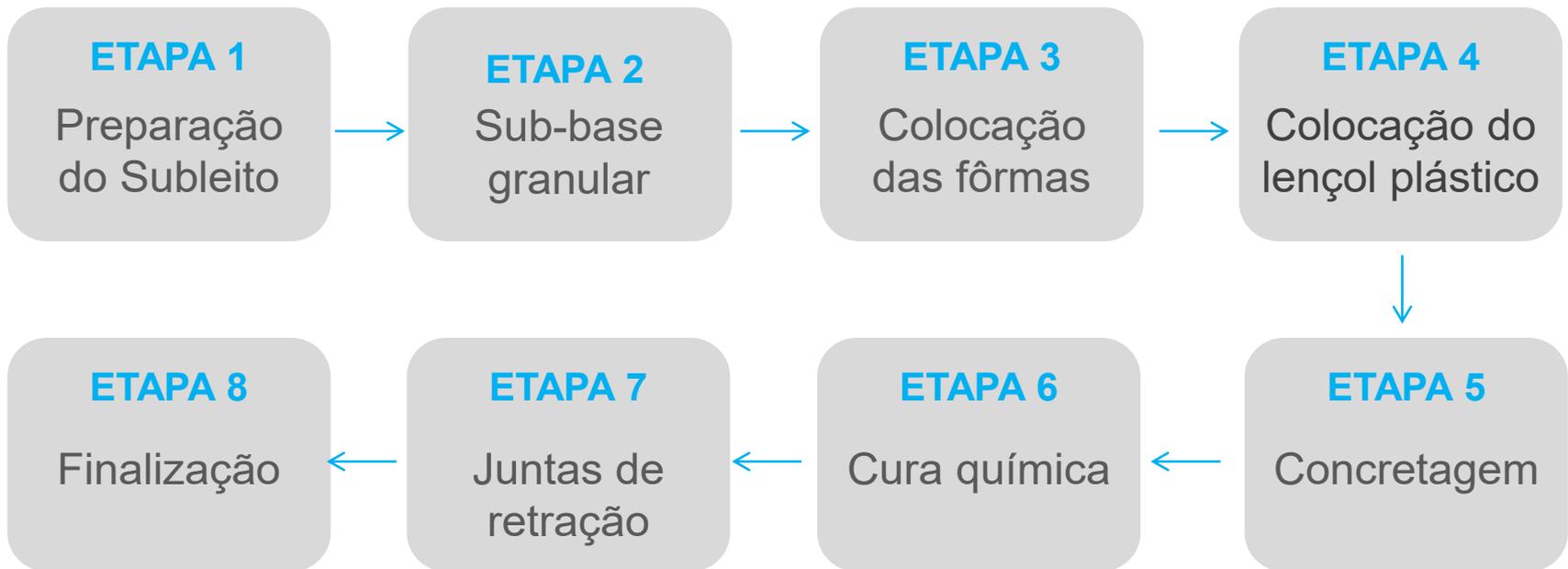
EXECUÇÃO

Pavimento em concreto moldado in loco

EXECUÇÃO SEÇÃO TIPO



ETAPAS DE EXECUÇÃO



ETAPA 1

PREPARAÇÃO DO SUBLEITO



O subleito deve oferecer ao concreto o suporte adequado e as condições de manter sua espessura constante em toda a área pavimentada. Portanto é importante fazê-lo com muita atenção

ETAPA 1

PREPARAÇÃO DO SUBLEITO

PASSO 01

Verificação e
abertura da
caixa

Profundidade mínima
de 20 cm e com os
mesmos caimentos
que o pavimento
pronto terá



Abertura da caixa

ETAPA 1

PREPARAÇÃO DO SUBLEITO

PASSO 02

Compactação

Regularize e compacte o subleito, a superfície deverá ser a mais fechada possível



Subleito compactado

ETAPA 2 SUB-BASE GRANULAR



A Sub-base granular auxilia na uniformização do suporte da fundação do pavimento

ETAPA 2

SUB-BASE GRANULAR

PASSO 01

Distribuição

A camada granular deve ser distribuída uniformemente sobre o solo compactado. O material deve estar limpo e bem graduado



Distribuição da brita

ETAPA 2 SUB-BASE GRANULAR

PASSO 02

Compactação

Após a distribuição dos grãos, a camada deve ser compactada. Pode ser compactada com placa ou rolo vibratório



Compactação da sub-base granular com placa vibratória

ETAPA 3

COLOCAÇÃO DAS FÔRMAS

Quando não existirem contenções para a camada de concreto, como guias ou sarjetas, devem ser fixadas sobre a base compactada e regularizada, fôrmas de madeira ou metálicas. É necessário aplicar desmoldante para facilitar a retirada

ETAPA 3

COLOCAÇÃO DAS FÔRMAS

PASSO 01

Fixação e
verificação

O topo das fôrmas deve coincidir com a superfície de rolamento prevista em projeto. Deve garantir espessura uniforme ao longo de todo o pavimento



Verificação

ETAPA 4 COLOCAÇÃO DO LENÇOL PLÁSTICO



O lençol plástico forma uma camada impermeabilizante e redutora de atrito. Não deve conter dobras.

ETAPA 4

COLOCAÇÃO DO LENÇOL PLÁSTICO

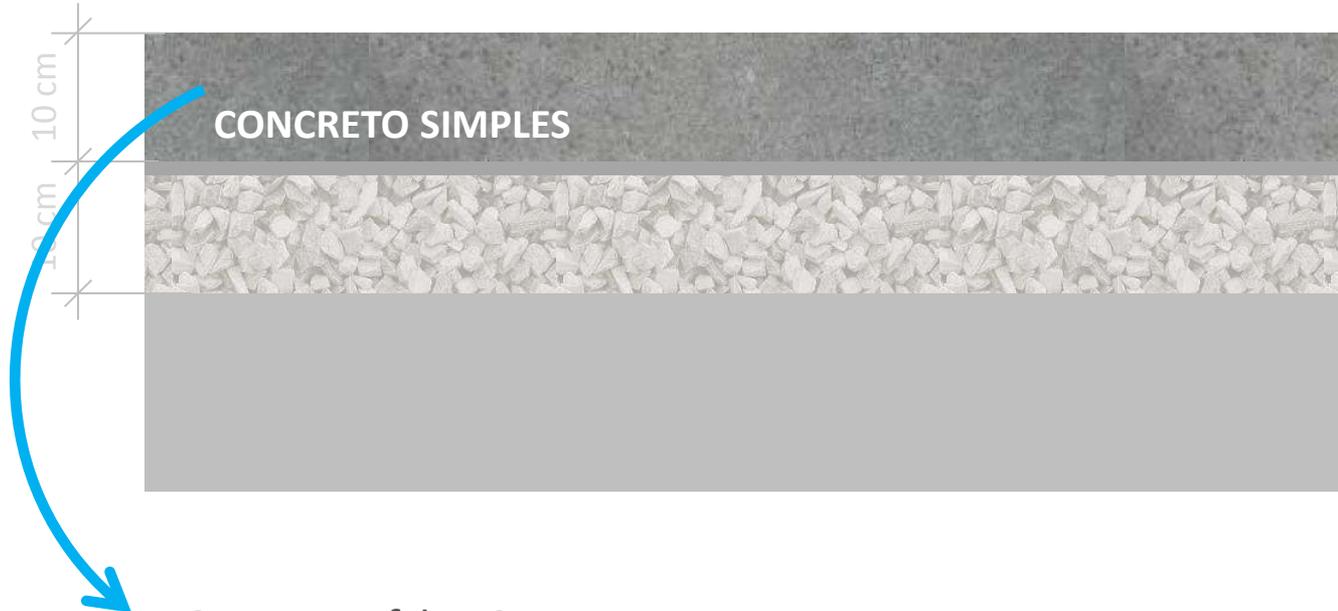
PASSO 01

Colocação



Lençol plástico colocado

ETAPA 5 CONCRETAGEM



Concreto: $f_{ck} = 25$ MPa.

Dimensão: máxima do agregado graúdo = 25 mm

Espessura mínima (h) da camada de concreto simples = 10cm

ETAPA 5 CONCRETAGEM

PASSO 01

Lançamento e
distribuição

Espalhamento manual



ETAPA 5 CONCRETAGEM

PASSO 02

Adensamento

Com o auxílio de vibradores de imersão e réguas vibratórias



Vibrador por imersão



Régua vibratória

ETAPA 5 CONCRETAGEM

PASSO 03

Nivelamento

Feito por desempenadeiras (floats). - magnésio ou alumínio com, no mínimo, 1,5 m de comprimento



Uso da desempenadeira - float

ETAPA 5 CONCRETAGEM

PASSO 04

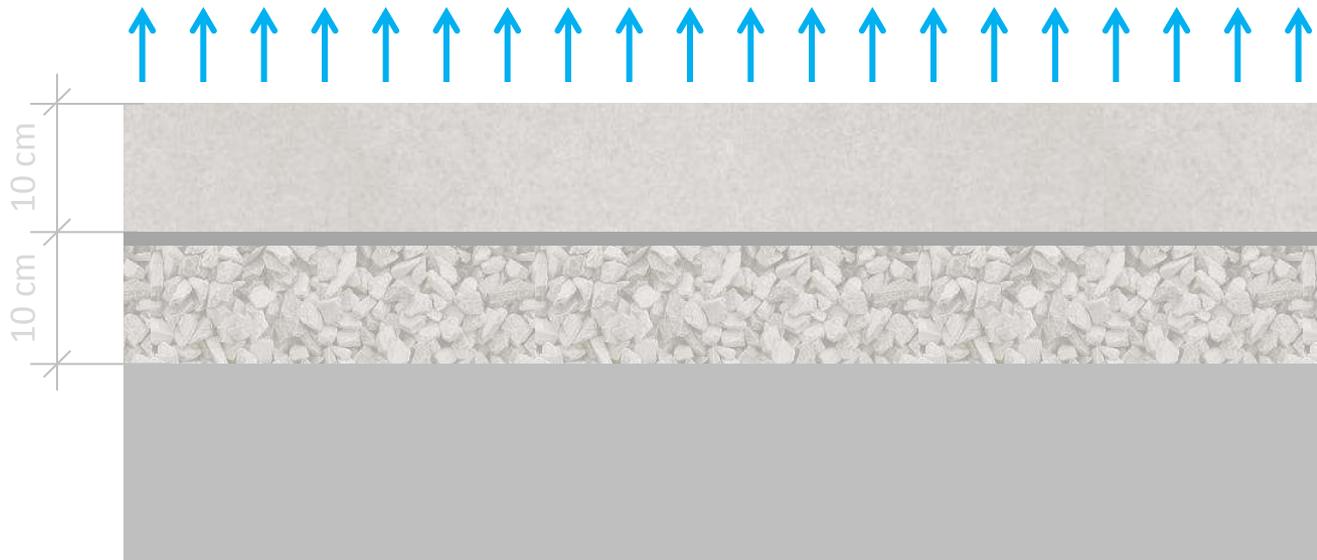
Acabamento

Textura para dar maior aderência ao concreto evitando o escorregamento dos usuários. Deve ser feita com vassoura com fios de piaçava ou náilon



Textura com vassoura de pelo

ETAPA 6 CURA QUÍMICA



A camada de cura química serve para evitar a evaporação precoce da água

ETAPA 6

CURA QUÍMICA

PASSO 01

Aplicação

A aplicação do produto de cura pode ser manual, realizada com pulverizadores costais



Utilização de pulverizadores costais

ETAPA 6

CURA QUÍMICA

PASSO 02

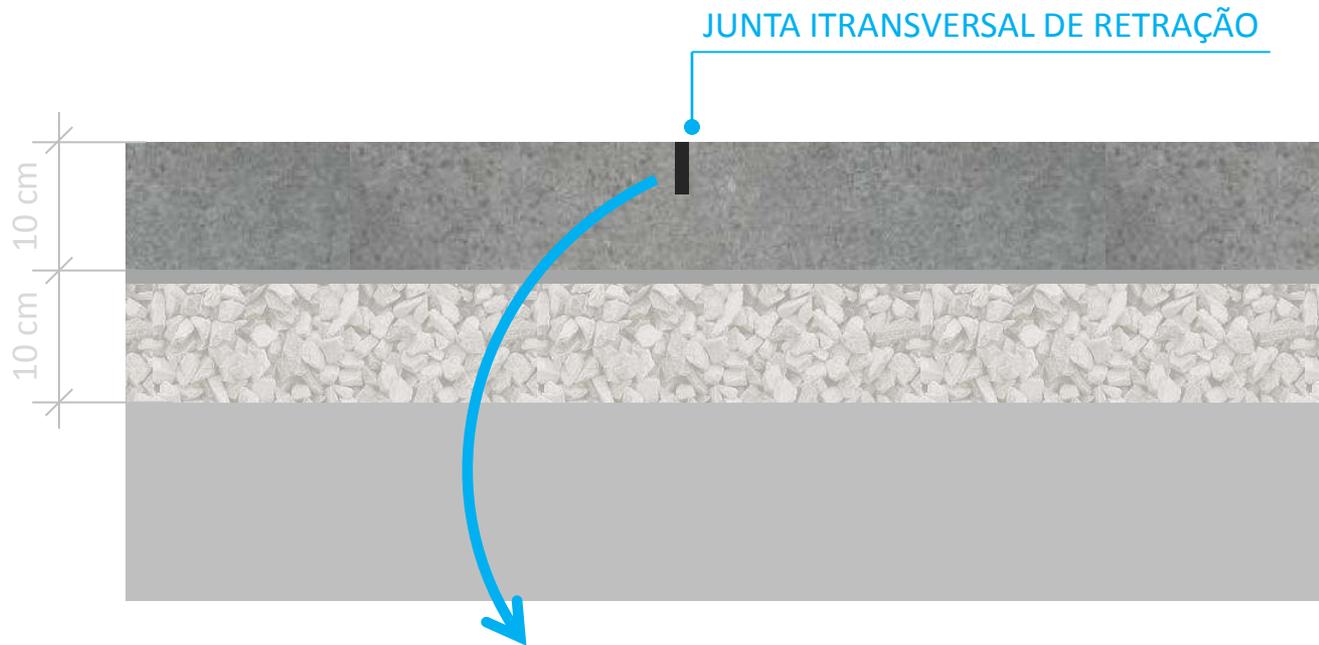
Proteção

A área do pavimento deve ser protegida para que a superfície do concreto fresco não seja danificada pela circulação precoce de pessoas e bicicletas



ETAPA 7

JUNTAS DE RETRAÇÃO



O Projeto Executivo de Engenharia deve prever juntas transversais de retração e de construção

ETAPA 7

JUNTAS DE RETRAÇÃO

PASSO 01

Corte

Devem ser serradas com serra de disco diamantado, assim que o concreto aceitar o corte sem se danificar. A profundidade do corte deve ser especificada



Corte com serra de disco diamantado

ETAPA 7

JUNTAS DE RETRAÇÃO

PASSO 02

Limpeza

Após o corte das juntas, procede-se à limpeza com ferramentas com ponta cinzelada, que penetre na ranhura das juntas, e jateamento de ar comprimido



Limpeza da junta

ETAPA 7

JUNTAS DE RETRAÇÃO

PASSO 03

Selagem

As juntas são preenchidas com material selante apropriado



Preenchimento da junta

ETAPA 8 FINALIZAÇÃO

Retirada das
fôrmas

Sinalização
horizontal e
vertical

Liberação ao
tráfego de
ciclistas

REFERÊNCIAS

- PlanMob – Ministério das Cidades, 2007
- Código de Trânsito Brasileiro
- Caderno Bicicleta Brasil – Ministério das Cidades, 2007
- A Bicicleta e as Cidades – IEMA, 2009
- Caderno de desenho/ciclovias – Monica Fiuza Gondim, 2006
- Manual de Planejamento Ciclovitário – GEIPOT, 2001
- Manuais Internacionais: Chicago – Bike Lane Desing Guide e Londres – London Cycling Design Standards



soluções:
para cidades



Associação
Brasileira de
Cimento Portland

OBRIGADA

cristiane.bastos@abcp.org.br