

# Projetos Executivos de Macrodrenagem

Rios Bucarein e Jaguarão

Relatório Síntese dos Projetos Executivos



agosto 2023



# Projetos Executivos de Macrodrenagem

## Rios Bucarein e Jaguarão

Este documento tem por objetivo apresentar à população os projetos executivos em desenvolvimento, que visam mitigar os riscos de inundação nas bacias hidrográficas dos rios Bucarein e Jaguarão, a partir dos estudos realizados anteriormente e disponibilizados em Consulta Pública, cujo relatório pode ser visualizado no **site** da Prefeitura.

Nesse contexto, a contribuição da população é um aspecto importante, e deve ser observada. Deixe seus comentários através do formulário eletrônico, disponível em:

■ <http://intranet.joinville.sc.gov.br/capacitacao/cadastro/index/id/1268>

# Sumário

- 3** Introdução
- 5** Etapas Realizadas
- 6** Estudo de Alternativas
- 7** Soluções Adotadas - Canalizações (Leito do rio)
- 8** Método Construtivo - Canalizações
- 9** Soluções Adotadas - Galerias
- 10** Método Construtivo - Galerias
- 11** Soluções Adotadas - Rio Bucarein
- 12** Soluções Adotadas - Rio Jaguarão
- 13** Efeitos Esperados
- 16** Considerações Finais

Joinville



# Projetos Executivos de Macrodrenagem

## Rios Bucarein e Jaguarão

### INTRODUÇÃO

O desenvolvimento da área urbana de Joinville ocorreu anteriormente à existência de diretrizes que ordenassem a ocupação de seu território. Como consequência a urbanização ocupou as áreas de várzea dos rios, que já eram sujeitas a inundações quando da ocorrência de grandes cheias. A ocupação desordenada, inclusive, levou ao estreitamento da calha dos rios, que em grande parte são hoje delimitadas por construções.

Os rios abordados nestes projetos, Bucarein e Jaguarão, são afluentes da margem direita do rio Cachoeira, cuja bacia hidrográfica abrange o centro urbano da cidade e compreende a maior parte da população do município.

As duas sub-bacias estão numa área de grande densidade populacional e bastante urbanizada, com maior concentração de comércio e prestação de serviços próximos a sua foz.

Ambas abrigam juntas mais de 70 mil habitantes, o que corresponde a mais de 20% da população da bacia, segundo o IBGE (2022), com grande importância no contexto urbano de Joinville.

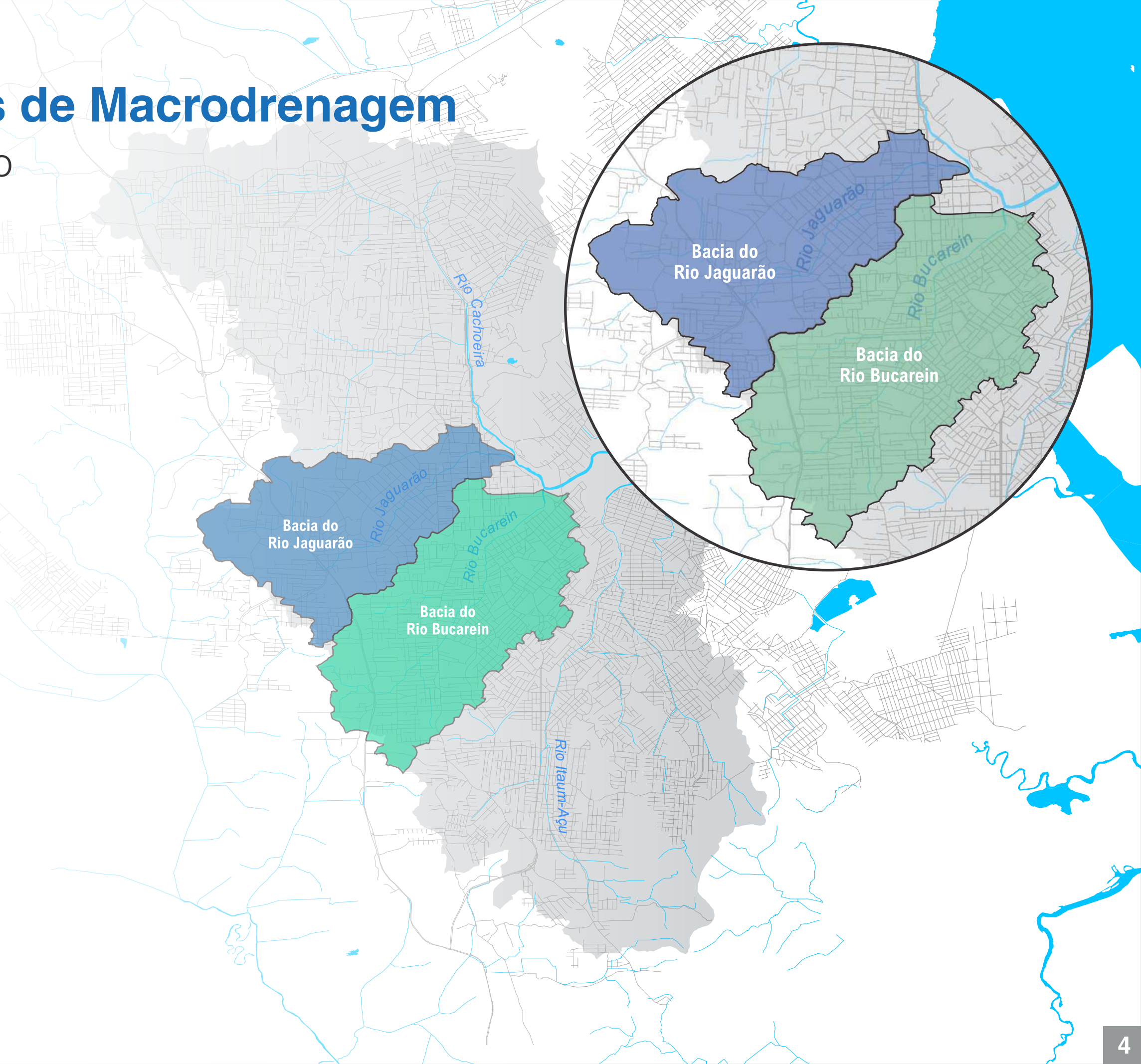
# Projetos Executivos de Macrodrenagem

## Rios Bucarein e Jaguarão

A **sub-bacia do Rio Bucarein** tem uma população estimada de cerca de 48 mil habitantes, composta pelos bairros Anita Garibaldi, Bucarein, Floresta, Guanabara, Itaum, Nova Brasília, Petrópolis e Santa Catarina.

Já a **sub-bacia do rio Jaguarão** tem população estimada de cerca de 24 mil habitantes, composta pelos bairros Anita Garibaldi, Atiradores, Bucarein, Centro, Floresta, Nova Brasília e São Marcos.

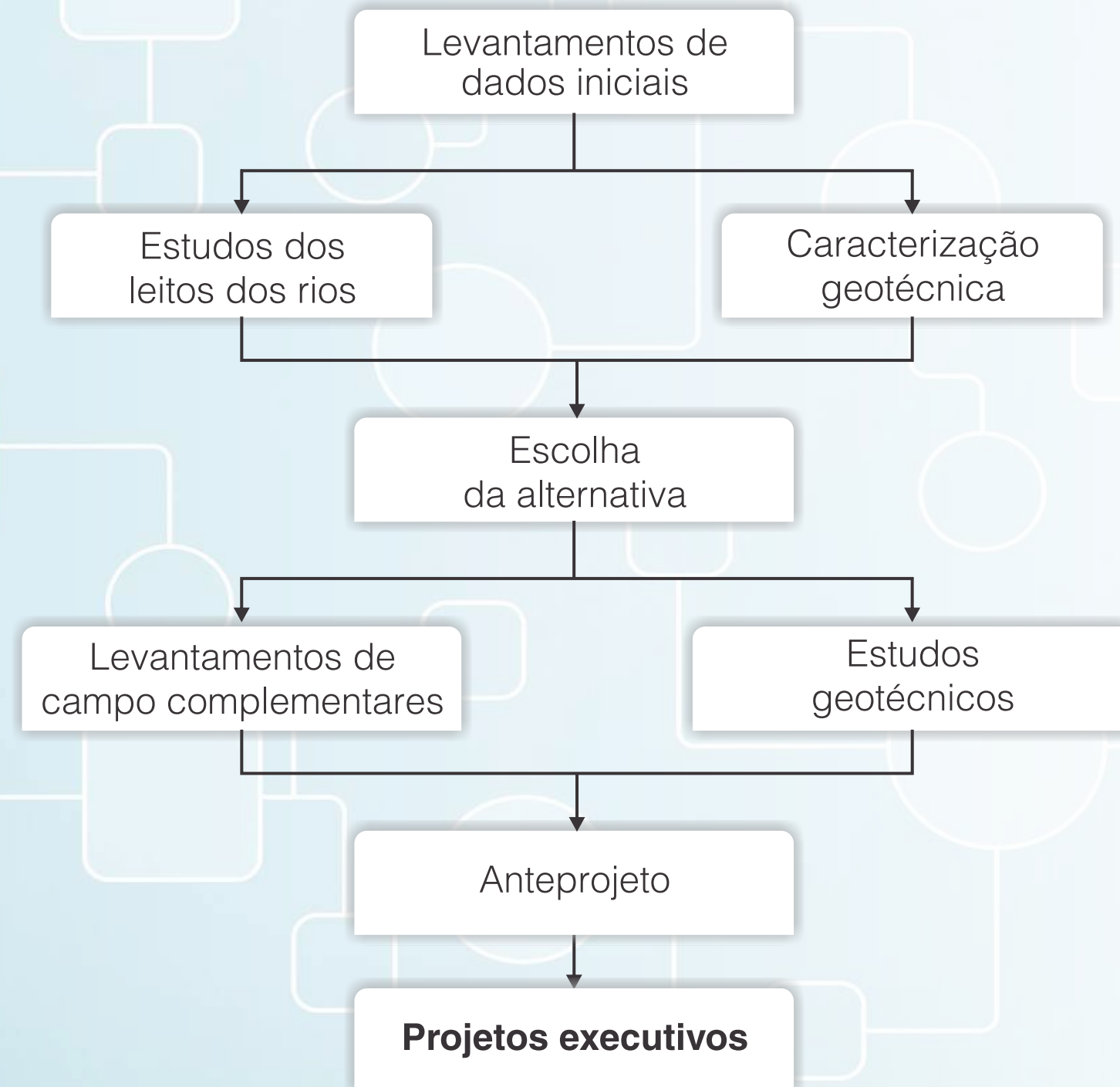
Fonte: IBGE (2022)



# Projetos Executivos de Macrodrenagem

Rios Bucarein e Jaguarão

## ETAPAS REALIZADAS



# Projetos Executivos de Macrodrenagem

## Rios Bucarein e Jaguarão

### ESTUDO DE ALTERNATIVAS

Os estudos indicaram para ambas as sub-bacias a adoção de soluções combinadas, com a implantação conjunta de canalizações e galerias de desvio.

Foram realizados levantamentos direcionados nas áreas de intervenção do empreendimento, incluindo um diagnóstico das interferências e levantamento topográfico com equipamentos de alta precisão.

Além disso, foi necessário estabelecer os parâmetros geotécnicos dos solos nas áreas das obras, por meio de sondagens a percussão, ensaios de CPTU (Piezocone Penetration Test) e ensaio de palheta (Vane Test).

De posse de todos os dados e simulações hidráulicas, no anteprojeto, foi possível definir as dimensões necessárias para as canalizações e galerias.

Como última fase, tem-se a elaboração dos projetos executivos, onde são elaborados os elementos necessários e suficientes para que as obras sejam executadas.

Além dos canais e galerias, que são as estruturas principais, também estão sendo projetados outros elementos envolvidos nas intervenções das vias impactadas, como pontes, microdrenagem, pavimentação, acessibilidade e paisagismo, projetos de interferências com água, esgoto, energia, telecomunicação, gás e edificações adjacentes à calha dos rios, assim como a metodologia para manutenção do empreendimento, orçamento e cronograma das obras.

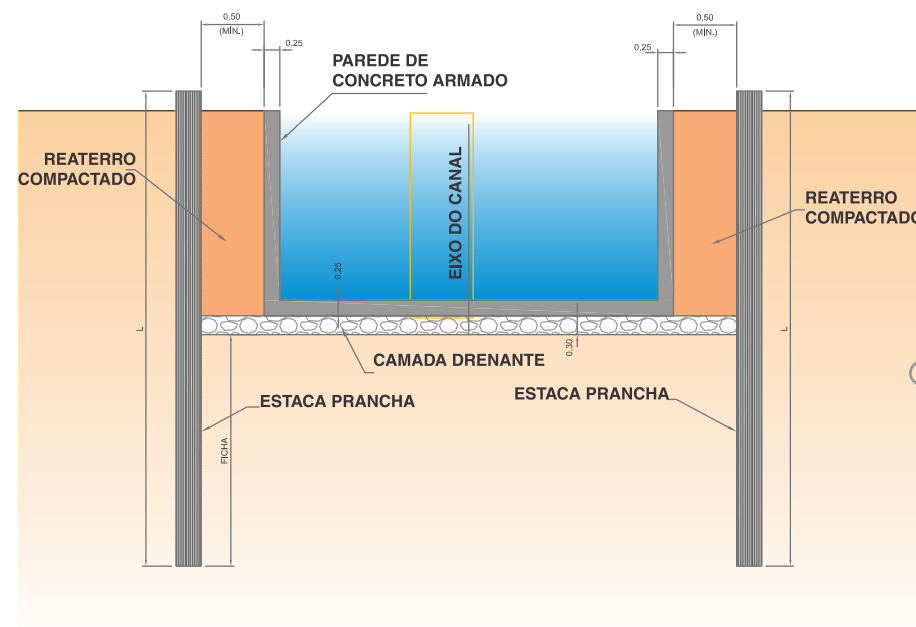
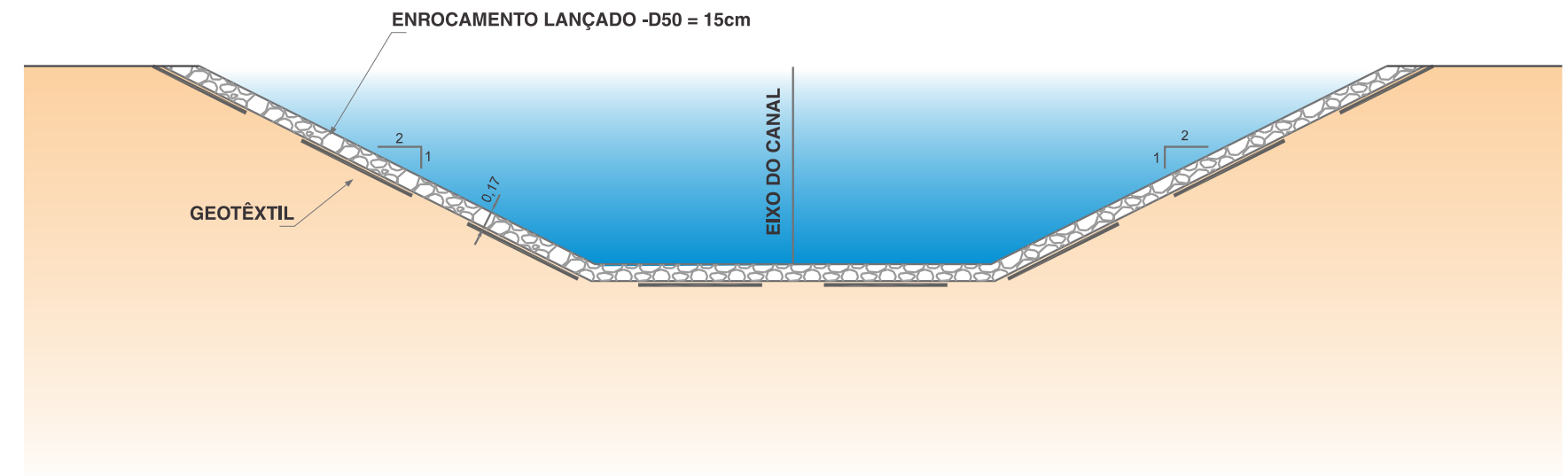
# Soluções Adotadas

## Canalizações (leito do rio)

Dependendo das condições encontradas em campo, optou-se por um ou outro tipo de solução.

Para as canalizações, conforme o tipo de ocupação adjacente aos rios, foram adotados:

**a) Canais trapezoidais em enrocamento:**  
em locais com pouca ocupação.

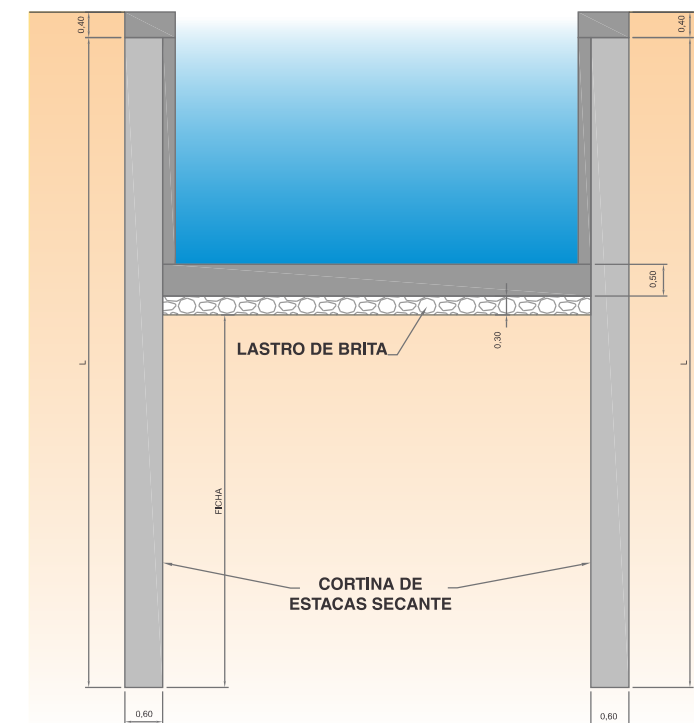


**b) Canal retangular em aduelas pré-moldadas:**

em locais com densidade ocupacional intermediária. As paredes são constituídas por peças pré-fabricadas em forma de "L" e o fundo moldado in loco

**c) Canal retangular em estaca secante:**

em locais com alta densidade ocupacional. As estacas são escavadas e moldadas no solo, justapostas em sequência, formando paredes de contenção estáveis e fundo em concreto moldado no local.



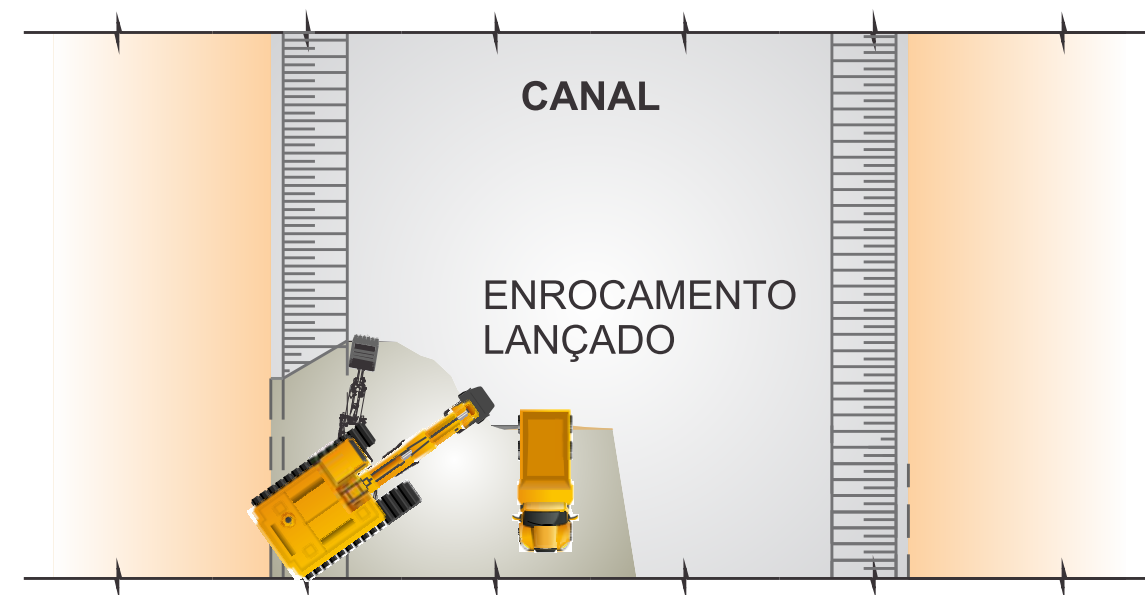


# Método Construtivo

## Canalizações

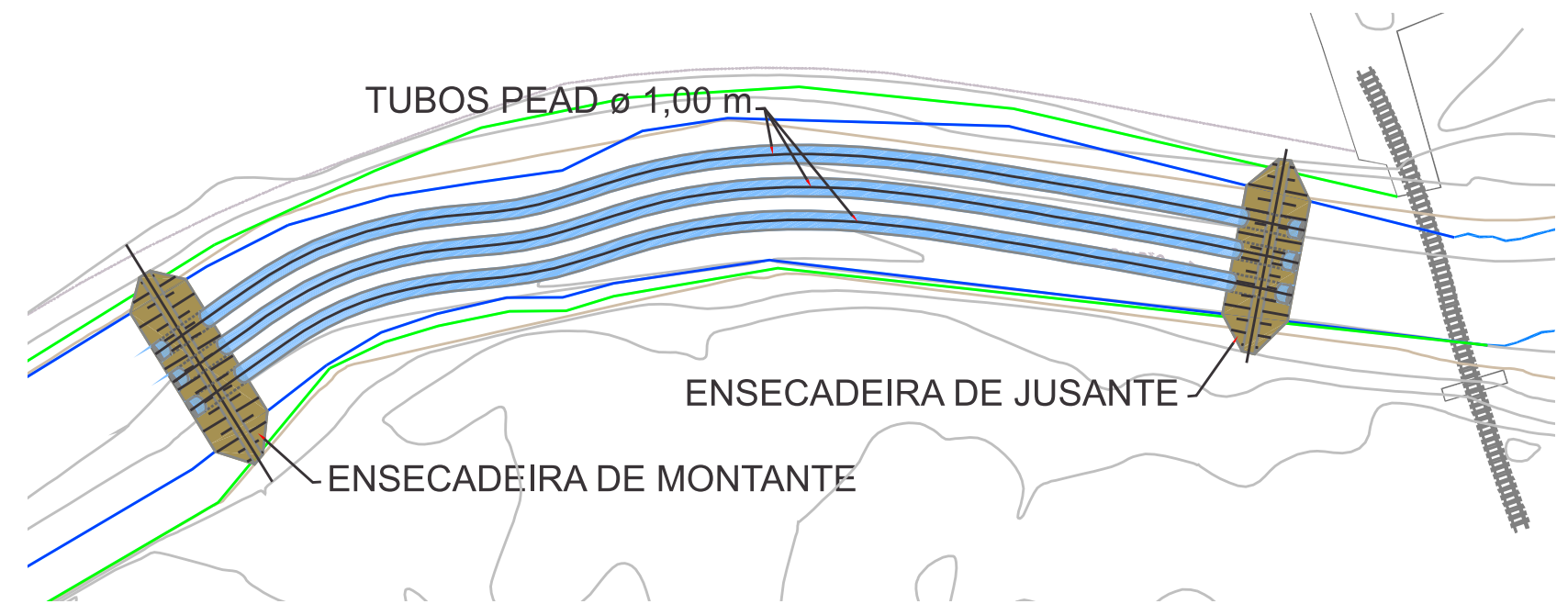
### a) Canais trapezoidais:

a escavação é realizada no sentido contrário do fluxo da água, com o lançamento das pedras simultaneamente à escavação.

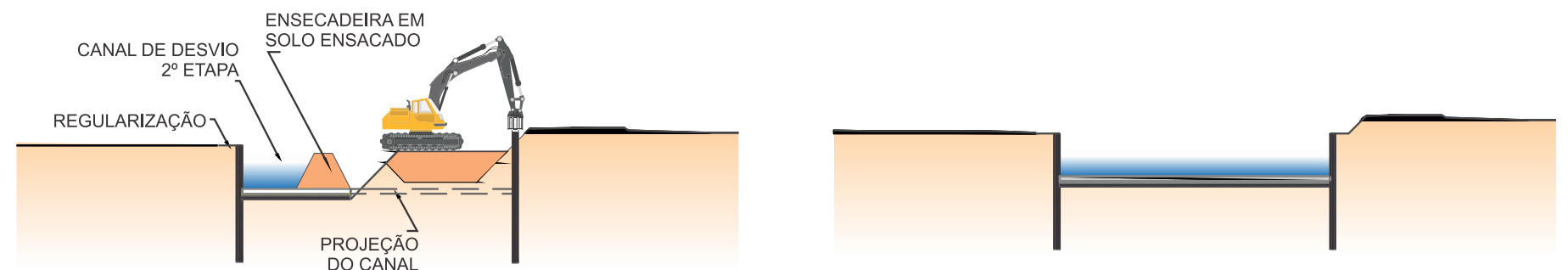


### b) Canais retangulares:

- nos casos em que os canais projetados têm a largura próxima à do canal existente, serão utilizadas ensecadeiras, numa sequência construtiva.



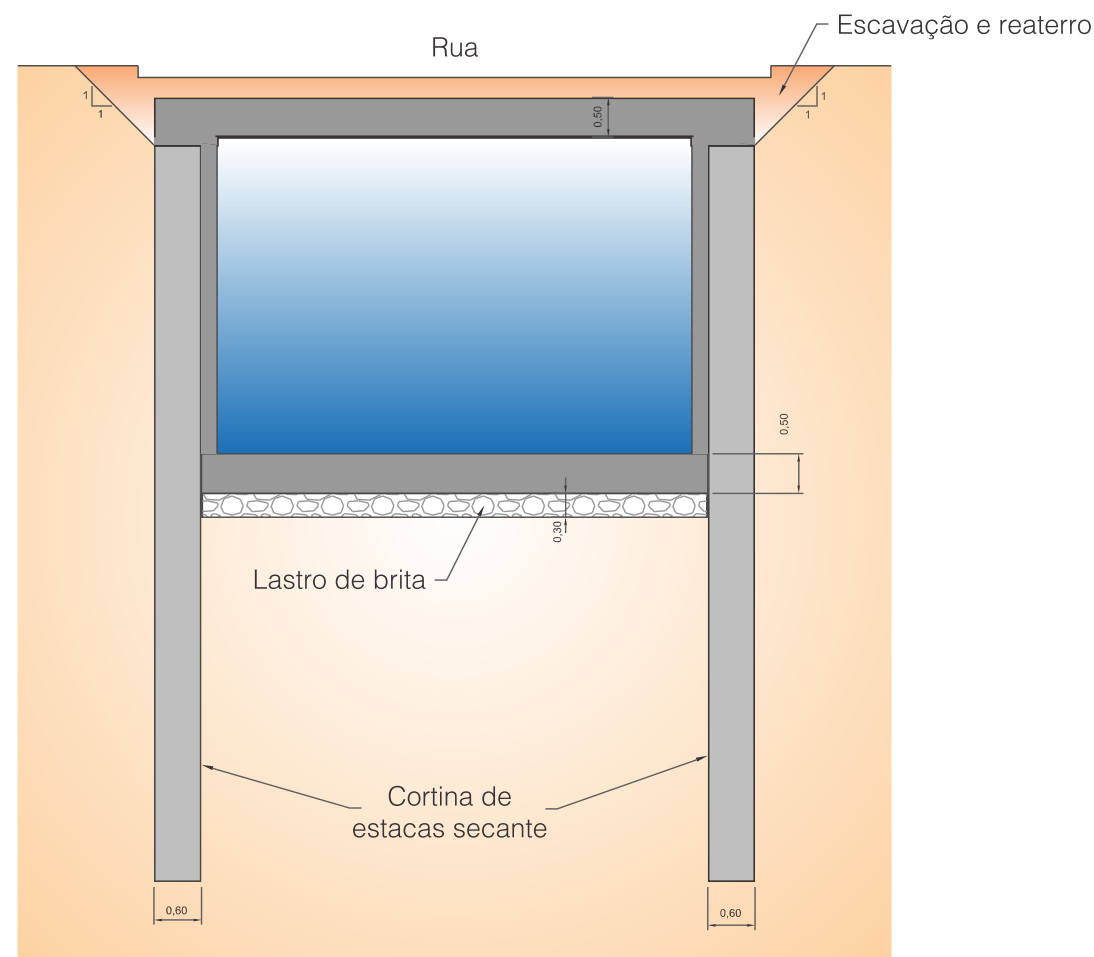
- nos casos em que os canais projetados são significativamente mais largos que os canais existentes serão utilizados desvios provisórios e ensecadeiras, numa sequência construtiva.



# Soluções Adotadas

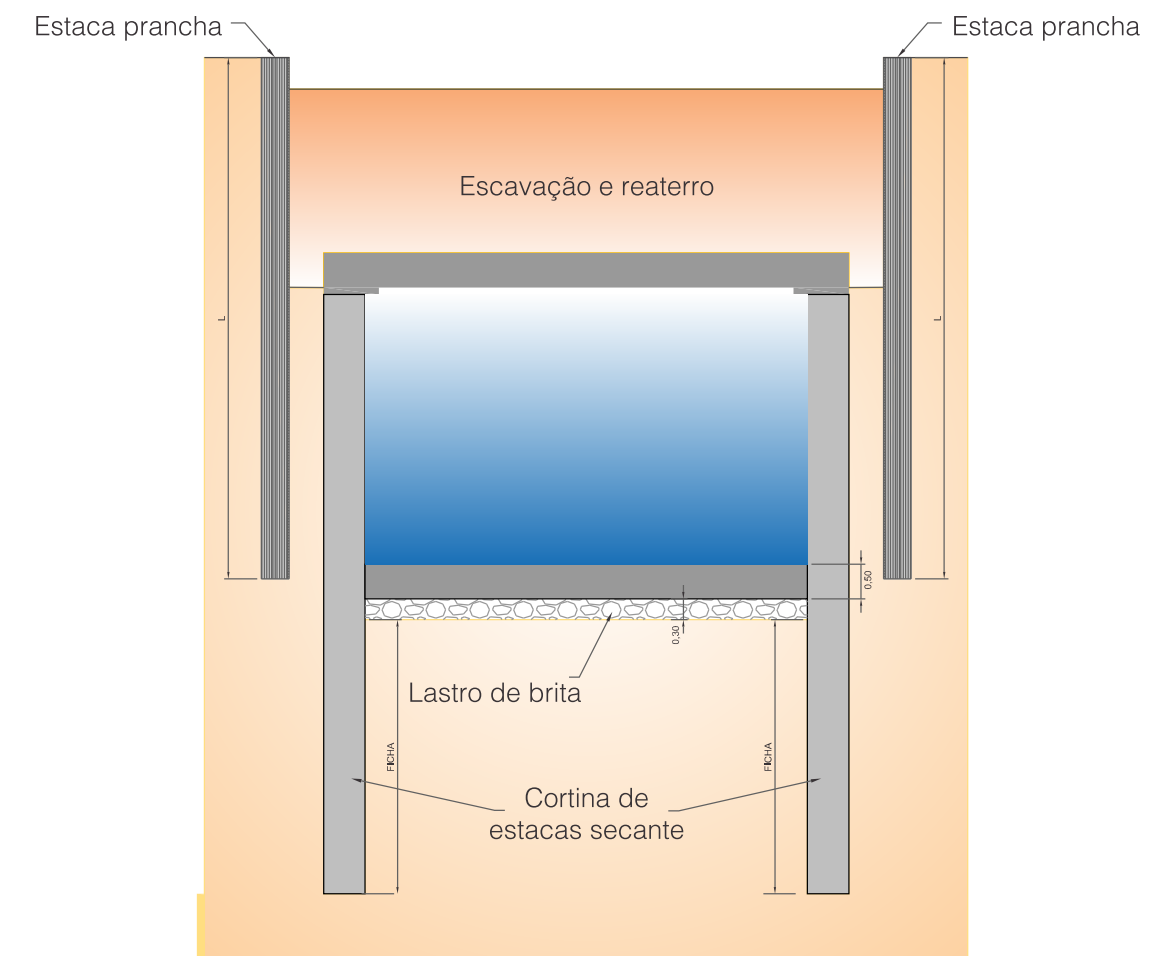
## Galerias

As galerias serão construídas ao longo das ruas e como solução adotou-se parede de estacas secantes, visto que o espaço para a execução das obras é limitado. Da mesma forma, as condições locais determinaram o tipo de escavação, conforme figuras abaixo.



### a) Escavação em talude:

Nos casos em que a laje de topo das galerias está próxima ao pavimento, após a concretagem das estacas o solo é simplesmente escavado, com a conformação de taludes acima das estacas para que a laje seja concretada e apoiada no topo.



### b) Escavação com estaca prancha:

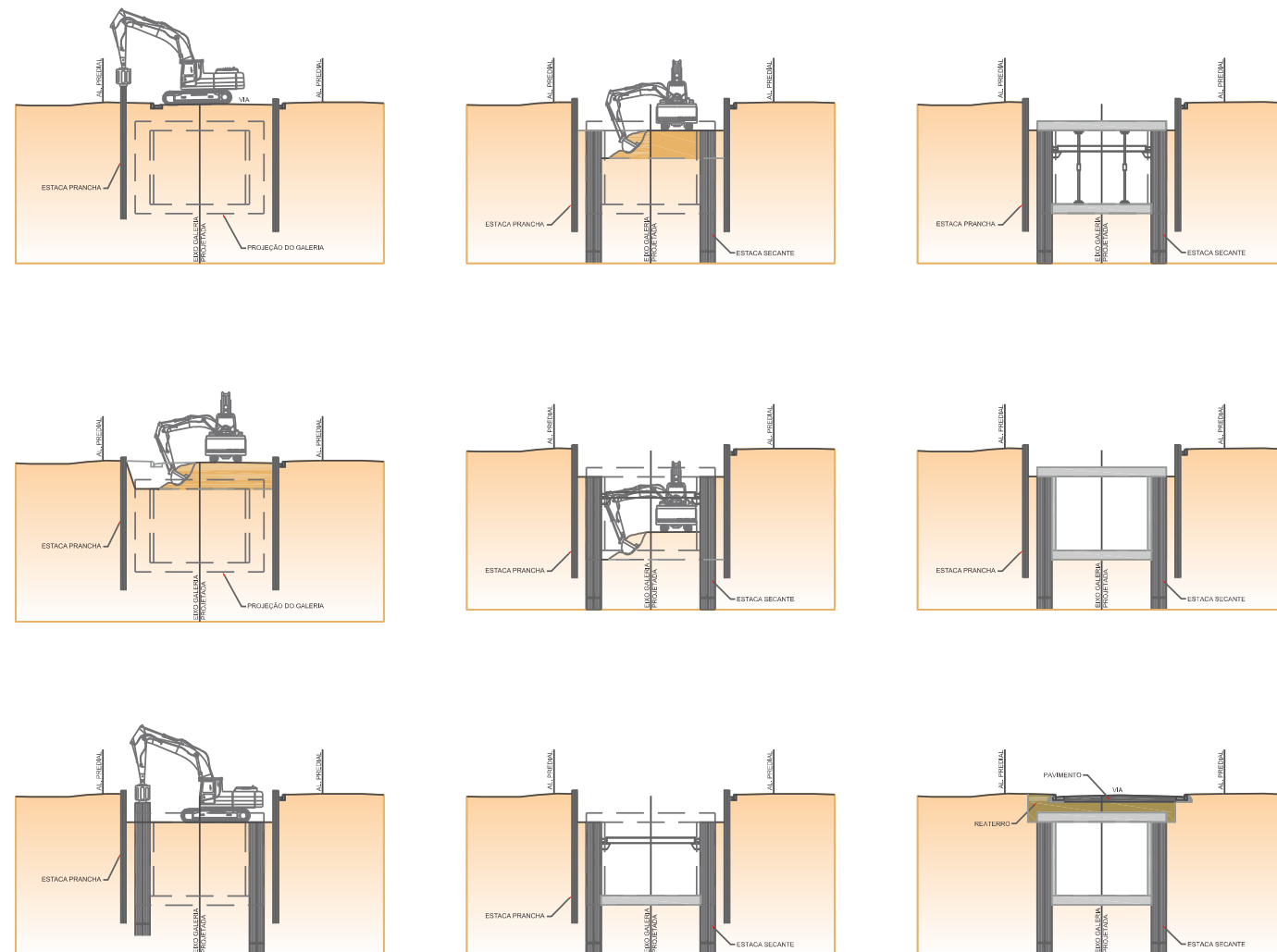
Em alguns locais, o topo das galerias estará a uma certa distância da superfície, o que inviabiliza a execução dos taludes. Nestes casos, a contenção do solo na lateral será feita com o auxílio de estacas prancha.

# Método Construtivo

## Galerias

Serão utilizados dois métodos construtivos para se executar as galerias: escavação convencional e escavação invertida, conforme sequência construtiva ilustrada abaixo.

### a) Escavação convencional



### b) Escavação invertida

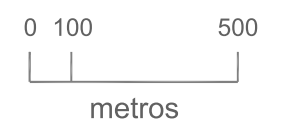
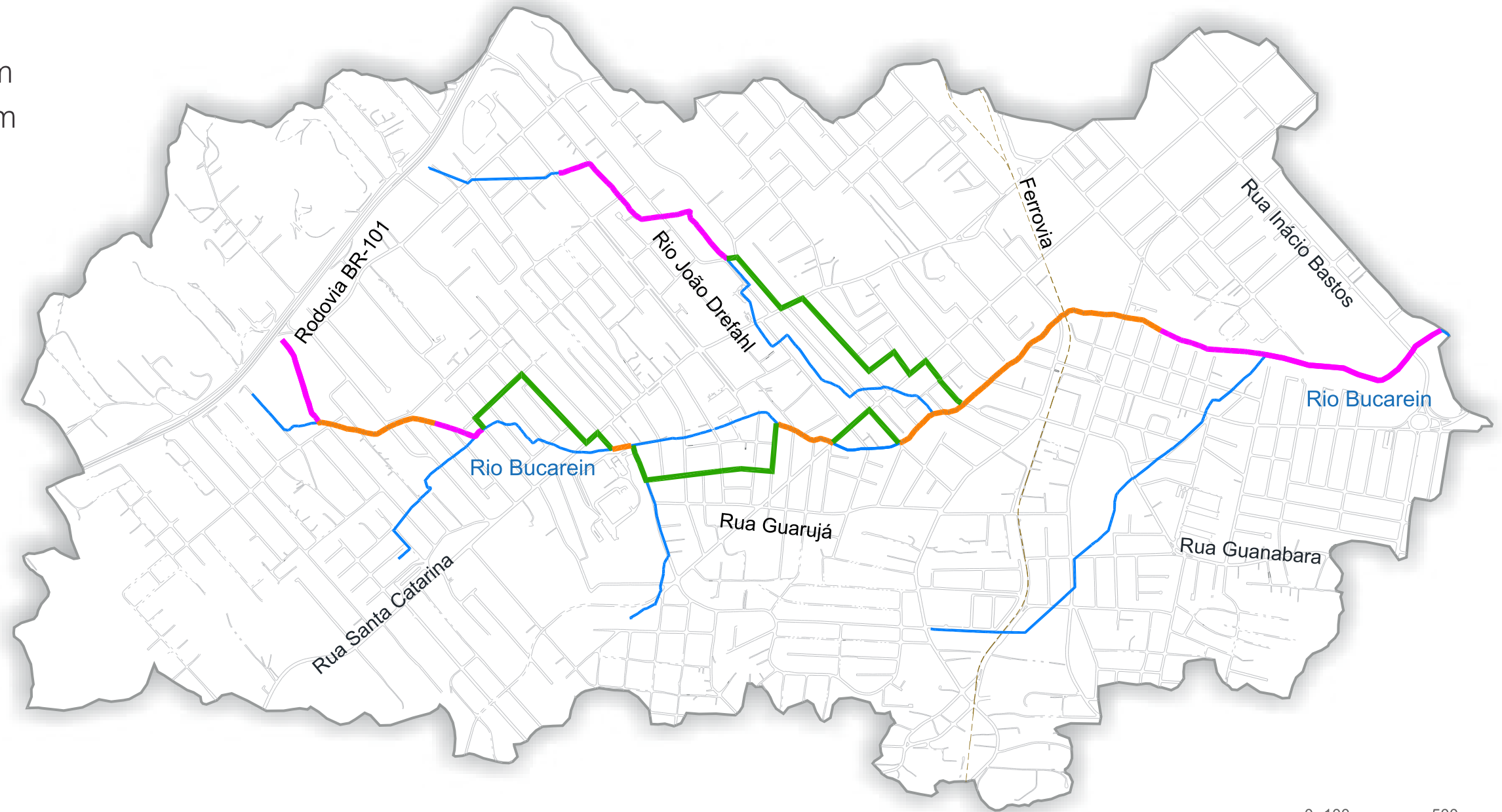


# SOLUÇÃO ADOTADA

## Rio Bucarein

### Extensões:

- Canais trapezoidais: 2,4 km
- Canais retangulares: 1,7 km
- Galerias de desvio: 3,1 km

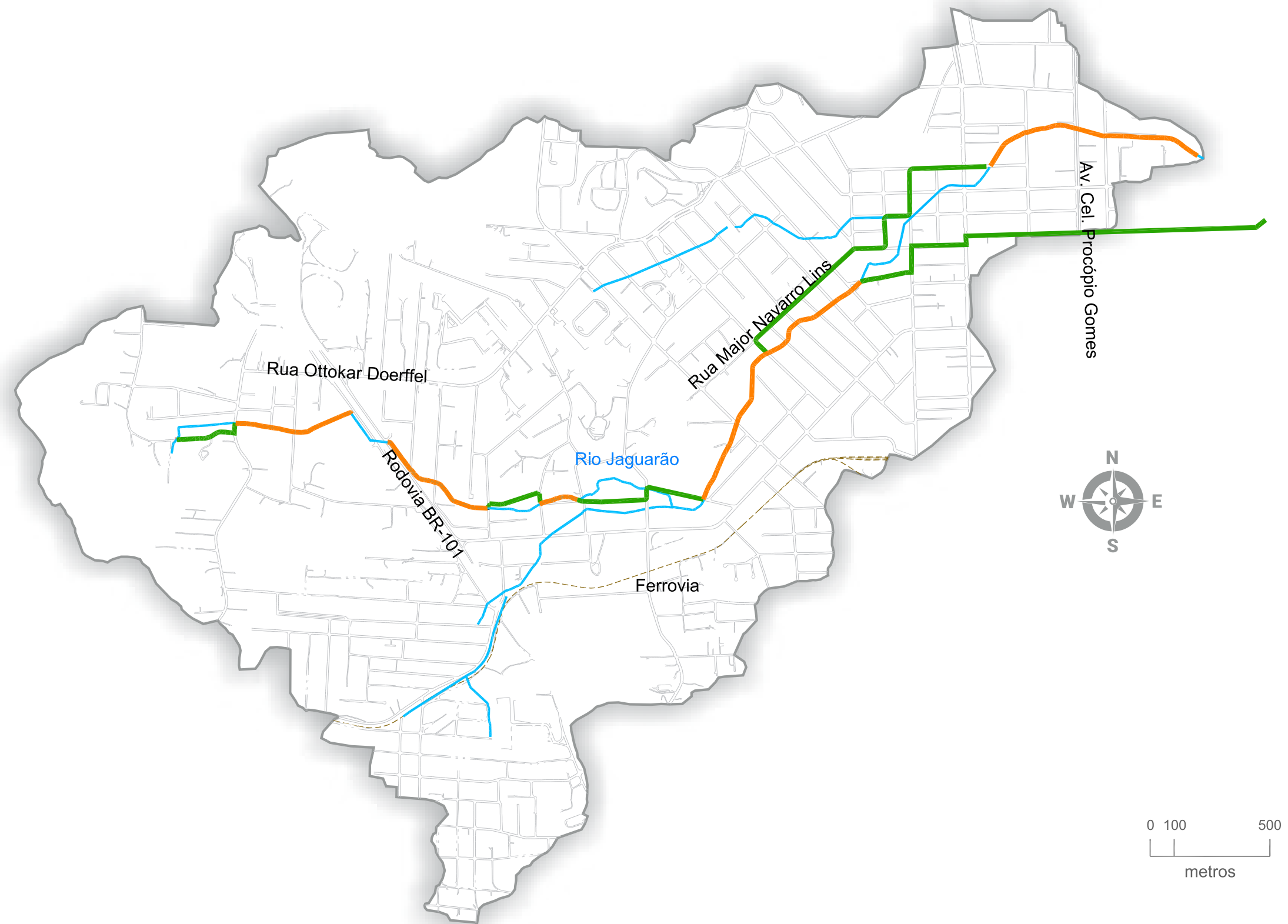


# SOLUÇÃO ADOTADA

## Rio Jaguarão

### Extensões:

- Canais retangulares: 3,1 km
- Galerias de desvio: 4,5 km



# Projetos Executivos de Macrodrenagem

## Rios Bucarein e Jaguarão

### **EFEITOS ESPERADOS**

A elaboração deste projeto parte de algumas premissas: Quando se leva em conta as chuvas em determinado local, usa-se o conceito de “período de retorno”, que é uma análise feita com dados históricos, a fim de se estimar a probabilidade de um evento chuvoso ser superado em um dado ano.

Neste caso específico, utilizou-se para as chuvas o período de retorno de 25 anos, ou seja, as obras foram projetadas para suportar uma chuva que, de acordo com os dados já registrados, ocorre uma vez a cada 25 anos.

Devido à sua localização próxima ao mar, a cidade de Joinville também tem as inundações afetadas pelas marés, para a qual foi utilizado um período de retorno de 10 anos no cenário de projeto.

Por fim, combinou-se estes dois efeitos, chuvas e marés, para se projetar as obras.

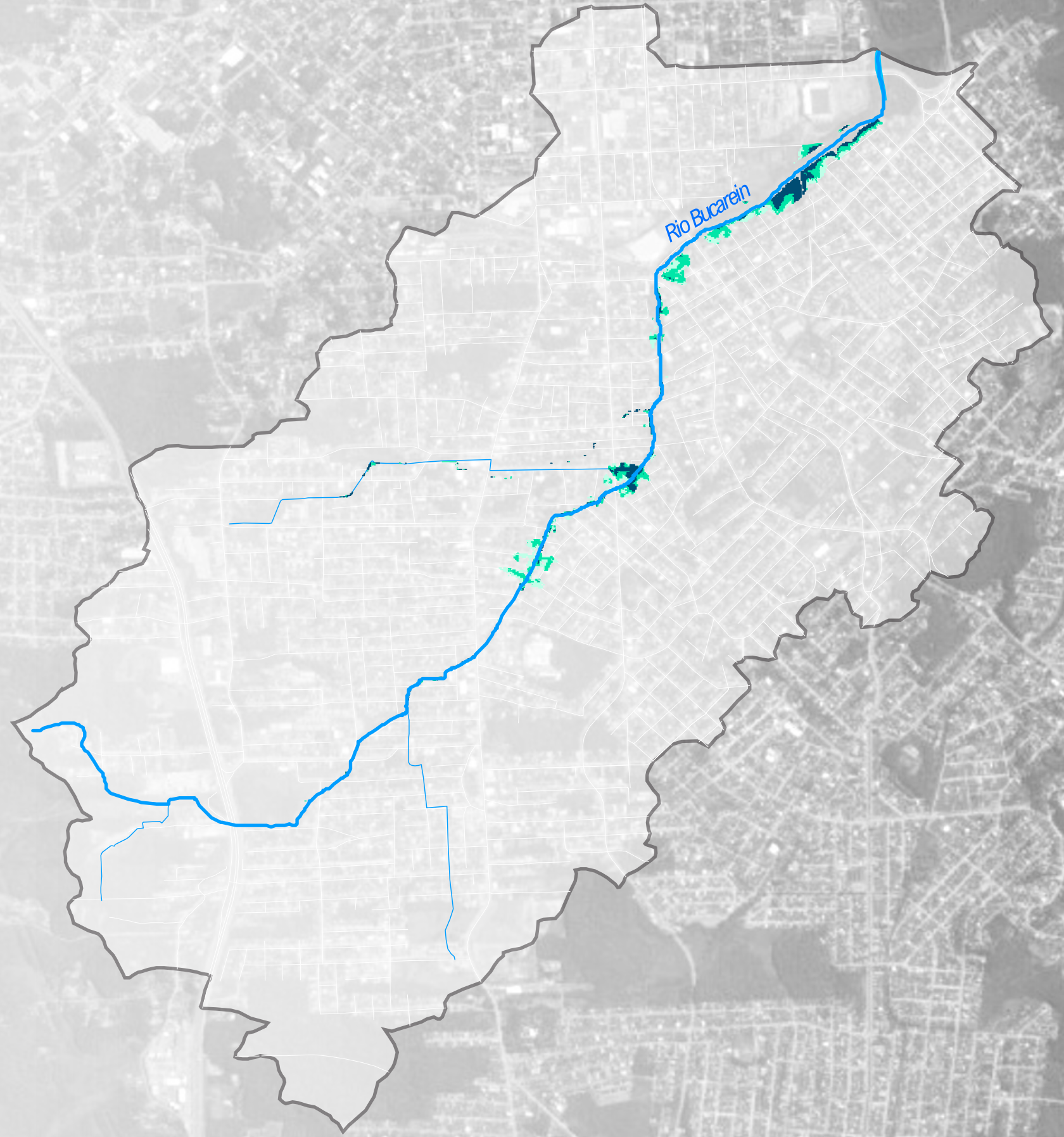
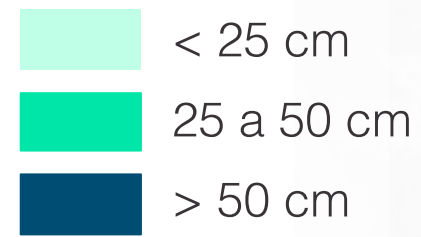
Após a implantação das obras previstas, em razão das baixas altitudes encontradas, principalmente nas proximidades do rio Cachoeira, algumas áreas ainda poderão ser atingidas por inundações, que são mínimas em comparação à situação atual e com altura de água consideravelmente menor.

A mancha da inundação residual pode ser visualizada a seguir.

# Efeitos Esperados

## Rio Bucarein

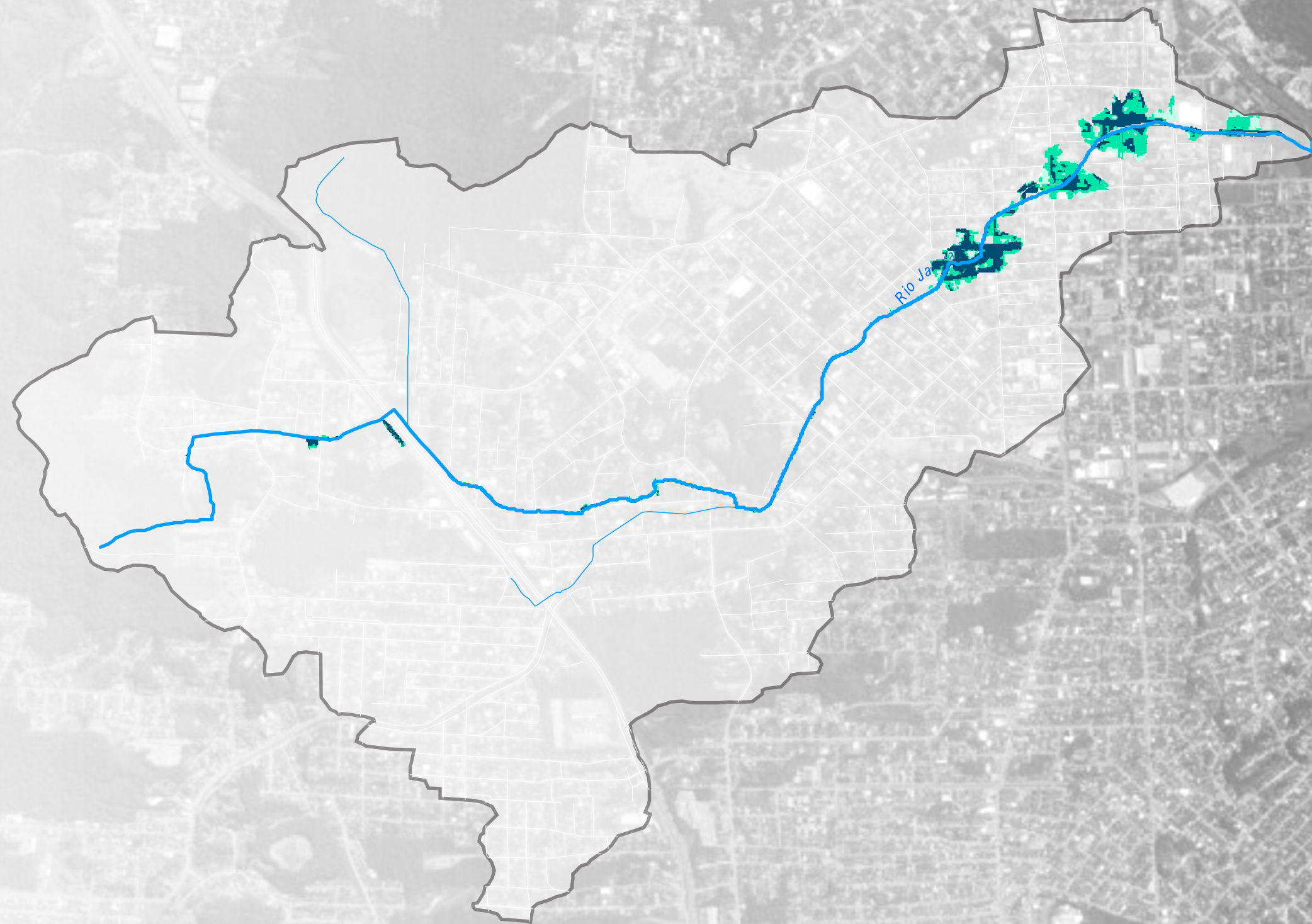
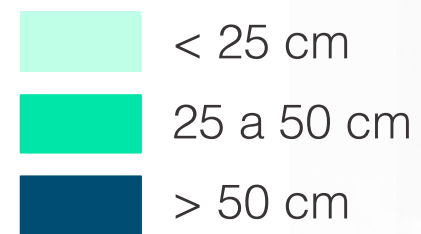
### Mancha Residual:



# Efeitos Esperados

## Rio Jaguarão

### Mancha Residual:





# Projetos Executivos de Macrodrenagem

## Rios Bucarein e Jaguarão

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

O controle das inundações é uma importante ação de saúde pública, que traz benefícios como a melhoria da mobilidade urbana, redução de perdas materiais e humanas e evita que as águas pluviais transmitam doenças. Juntamente com os serviços e infraestruturas voltados ao abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, o adequado manejo das águas pluviais urbanas compõe o que chamamos de saneamento básico.

Neste sentido, o projeto apresentado confere uma significativa contribuição às condições de saneamento básico das bacias hidrográficas dos rios Bucarein e Jaguarão, as quais estão inseridas no contexto do Plano Diretor de Drenagem Urbana da Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira, um dos principais elementos que norteiam a drenagem urbana no município de Joinville.

Os projetos executivos estão em fase de desenvolvimento, possibilitando futura captação de recursos pela Prefeitura para a execução das obras.

Ao final dos projetos executivos está prevista a realização de uma consulta pública presencial, cuja data será divulgada para participação da população.



Prefeitura de  
**Joinville**

