

# PLANO DIRETOR DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS DA CIDADE DO RECIFE

• Dezembro  
2014



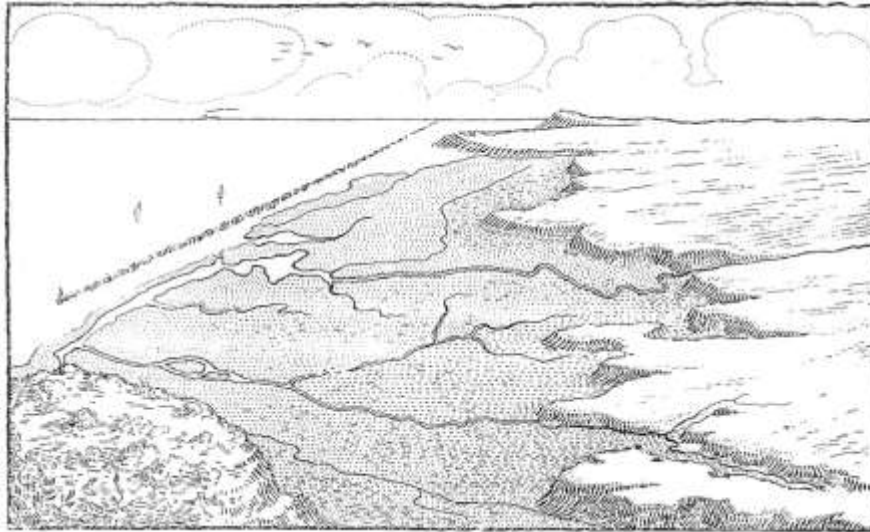
# PLANO DIRETOR DE DRENAGEM DO RECIFE – PDDR

## Contextualização

- O meio físico - interface com os serviços de saneamento:
  - A frágil constituição do território recifense
  - A forte presença da água
  - O fechamento da cidade para água
- Os riscos a que cidade está submetida: geológicos (erosão, deslizamentos, subsidência), inundação, contrair doenças
- Interface com Sistema de Água + Limpeza Urbana + Esgoto Sanitário + Sistema Viário.
- Drenagem
  - Assentamentos subnormais – Interface direta com questão Habitação;
  - Ausência histórica de controle urbano

# PLANO DIRETOR DE DRENAGEM DO RECIFE – PDDR

## Evolução do Processo de Ocupação da Planície do Recife



**Desenho esquemático da Baía Entulhada do Recife,**  
in: geologia da planície do Recife. Oliveira, Valdemar de

# PLANO DIRETOR DE DRENAGEM DO RECIFE – PDDR

## Evolução do Processo de Ocupação da Planície do Recife



**Mapa de Recife e Olinda em 1644, in: Atlas Cartográfico do Recife. Menezes, José Luiz**

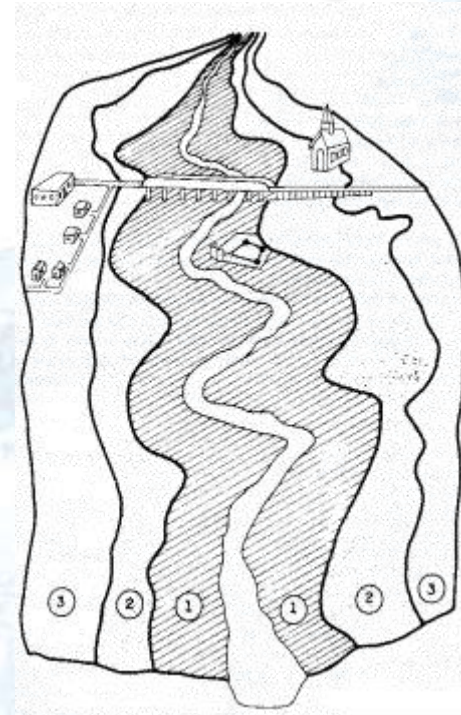


# PLANO DIRETOR DE DRENAGEM DO RECIFE – PDDR

## Situação Atual do Sistema de Drenagem do Recife

### ➤ Considerações Iniciais

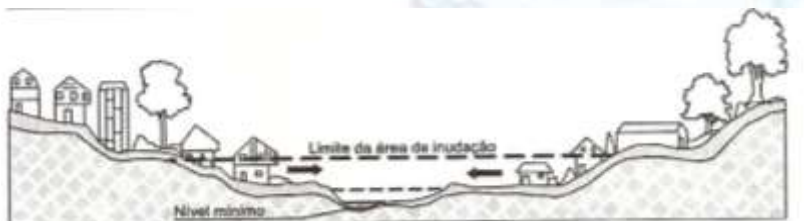
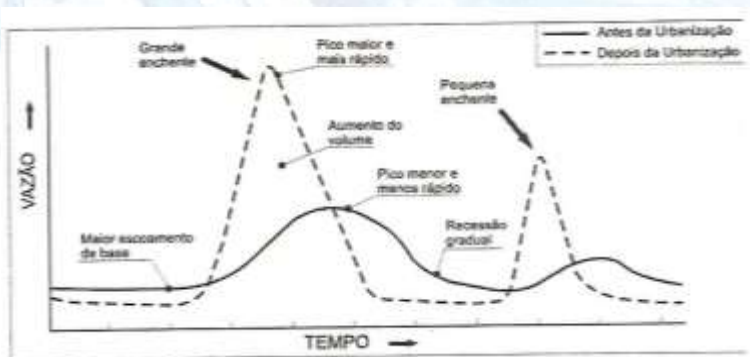
- Drenagem implantada no Recife:  
Conceito Higienista - Afastar a água.
- Moderno:  
Conceito Ambientalista - Conviver com a água.



# PLANO DIRETOR DE DRENAGEM DO RECIFE – PDDR

## Situação Atual do Sistema de Drenagem do Recife

- **A urbanização no Brasil:** 1940 - 30% de população urbana, em 2010 – 85%.
  - causa o aumento do pico e do volume das enchentes e a torna mais rápida.
  - aumenta a inundaç o, eros o, assoreamento, polui o, temperatura, a diminui o da recarga dos a  feros e da qualidade de vida.



# PLANO DIRETOR DE DRENAGEM DO RECIFE – PDDR

## Situação Atual do Sistema de Drenagem do Recife

### ➤ **Macro drenagem**

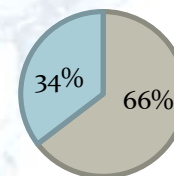
Recife está confinado entre o mar e os morros, onde correm os rios Capibaribe, Beberibe e Teji pió, que possuem um mesmo estuário. Fazem parte ainda desta macro drenagem os riachos Jiquiá, Curado, Morno, Camaragibe, Dondon e Moxotó.

Existem 95 canais: Totalizando 115.308m

Rios	Nº de Canais	Extensão (km)	
		Revestido	Sem Revestimento
Capibaribe	33	28,354	10,872
Beberibe	24	18,507	4,245
Teji pió	12	5,725	10,865
Jordão	3	12,295	490
Jiquiá	17	8,475	8,185
Jaboatão	6	2,515	4,780
<b>TOTAL</b>	<b>95</b>	<b>75,871</b>	<b>39,437</b>

### Revestimento dos canais

■ Com Revestimento    ■ Sem Revestimento



### ➤ **Micro drenagem**

A rede de micro drenagem, composta por galerias e canaletas, apresenta extensão aproximada de 1.500 km. Muitos segmentos estão subdimensionados; Não há cadastro desta rede de drenagem.

# PLANO DIRETOR DE DRENAGEM DO RECIFE – PDDR

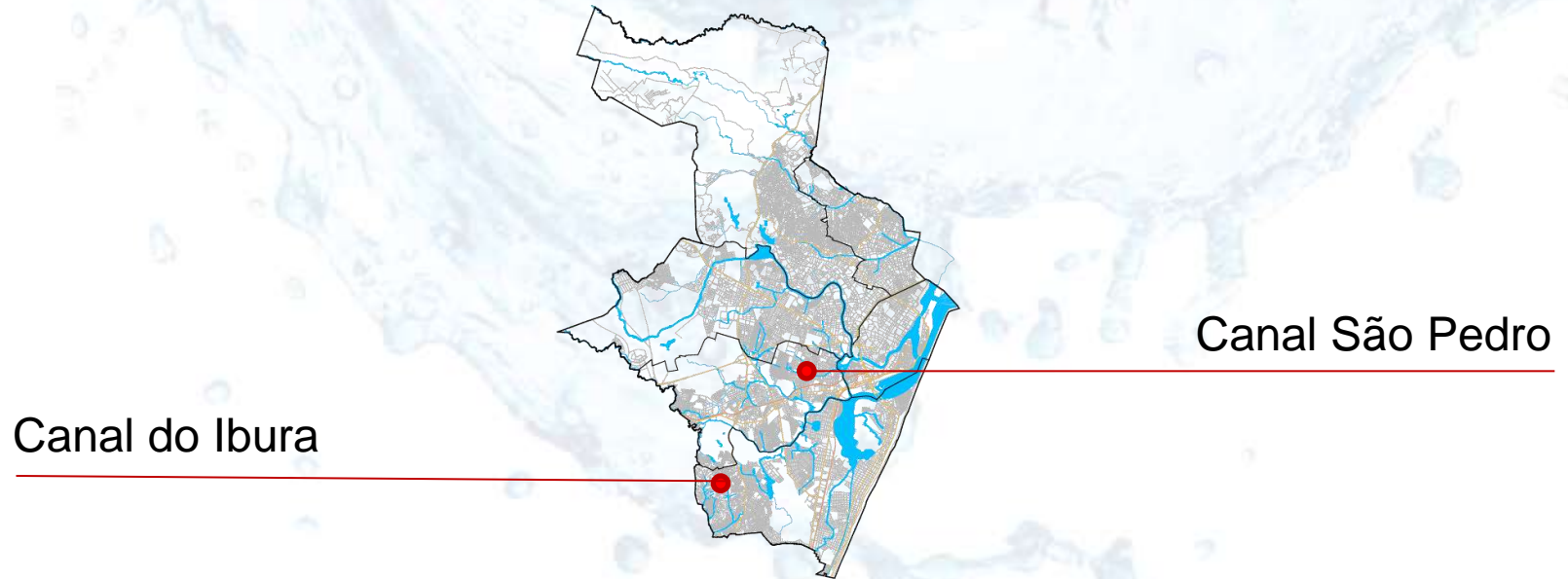
## Problemas recorrentes do Sistema de Drenagem do Recife

- Uso do sistema de drenagem para escoamento de dejetos;
- Ocupação das áreas de inundação;
- Inúmeras áreas afetadas por alagamentos, devido influência das marés;
- Obstruções na macrodrenagem em virtude da presença de esgotos e crescimento da vegetação;
- Galerias semi-obstruídas e danificadas;
- Vários assentamentos de baixa renda, localizados ao longo dos rios e canais causando confinamento da calha fluvial;
- A ocupação dos morros e encostas aumentado as vazões, a formação de sedimentos e pondo em risco a vida da população.



# PLANO DIRETOR DE DRENAGEM DO RECIFE – PDDR

## Imagens dos Problemas



# PLANO DIRETOR DE DRENAGEM DO RECIFE – PDDR

## Imagens dos Problemas

**Ocupação indevida das margens:**  
*Canal Rio do Ibura, rua Rio da Prata*



**Nível do canal próximo do nível das ruas laterais:**  
*Canal São Pedro, Jiquiá*



# PLANO DIRETOR DE DRENAGEM DO RECIFE – PDDR

## Imagens dos Problemas

Rio Jiquiá



Canal Vila da Borborema



# PLANO DIRETOR DE DRENAGEM DO RECIFE – PDDR

## Imagens dos Problemas

**Interferência do Sistema de Abastecimento d'Água:**  
*Rio Jiquiá, corta BR-101*



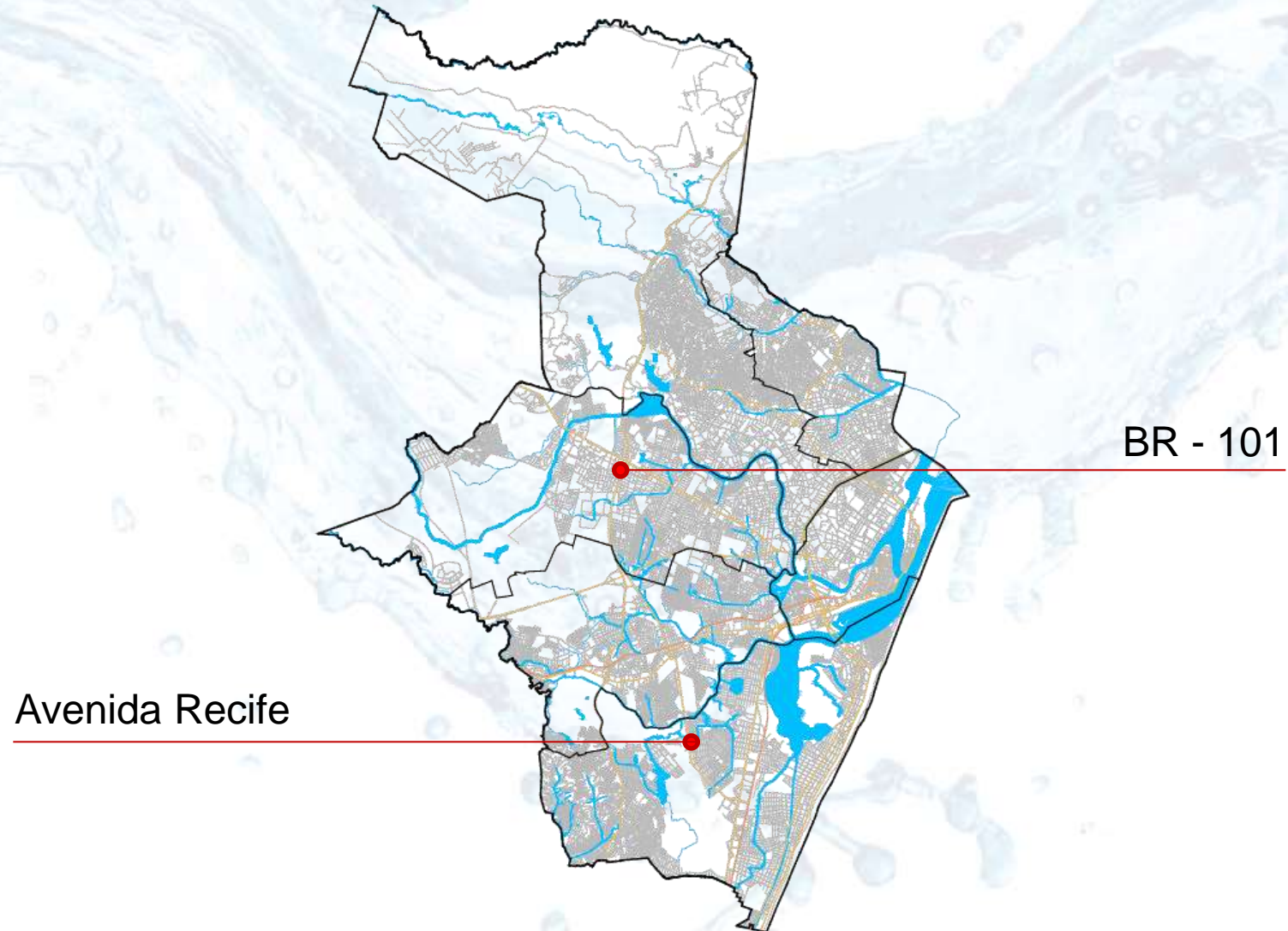
**Aspectos da drenagem urbana:** *Canal Borborema*





# PLANO DIRETOR DE DRENAGEM DO RECIFE – PDDR

## Imagens dos Problemas



# PLANO DIRETOR DE DRENAGEM DO RECIFE – PDDR

## Imagens dos Problemas

### Vários Alagamentos no Recife

Av. Recife, próximo entrada D. Hélder Câmara



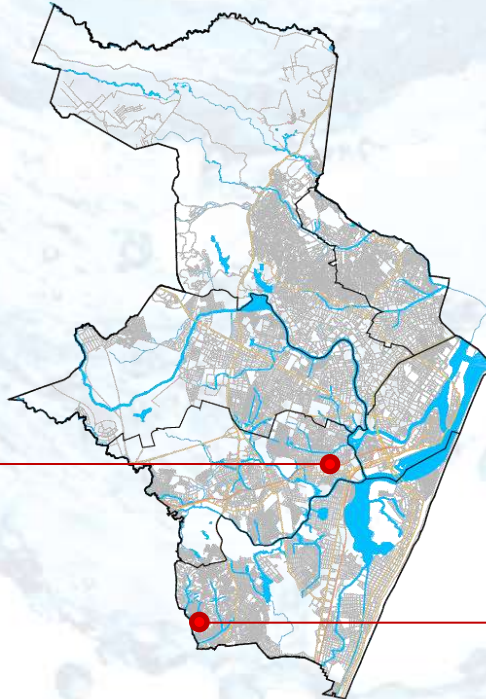
Br-101, próximo Viaduto da Caxangá



# PLANO DIRETOR DE DRENAGEM DO RECIFE – PDDR

## Imagens dos Problemas

Afogados



Avenida Dois Rios

# PLANO DIRETOR DE DRENAGEM DO RECIFE – PDDR

## Imagens dos Problemas

### Vários Alagamentos no Recife

Afogados: próximo ao mercado



Rio Moxotó, cruzamento com Av. Dois Rios





# PLANO DIRETOR DE DRENAGEM DO RECIFE – PDDR



Mancha de Inundação da Cheia de 1975

# PLANO DIRETOR DE DRENAGEM DO RECIFE – PDDR

## Situação Atual



# PLANO DIRETOR DE DRENAGEM DO RECIFE – PDDR

Canal Carneiro Mariz, Engenho do Meio



Canal Guarulhos, Jardim S. Paulo



Canal Três Carneiros, Ibura



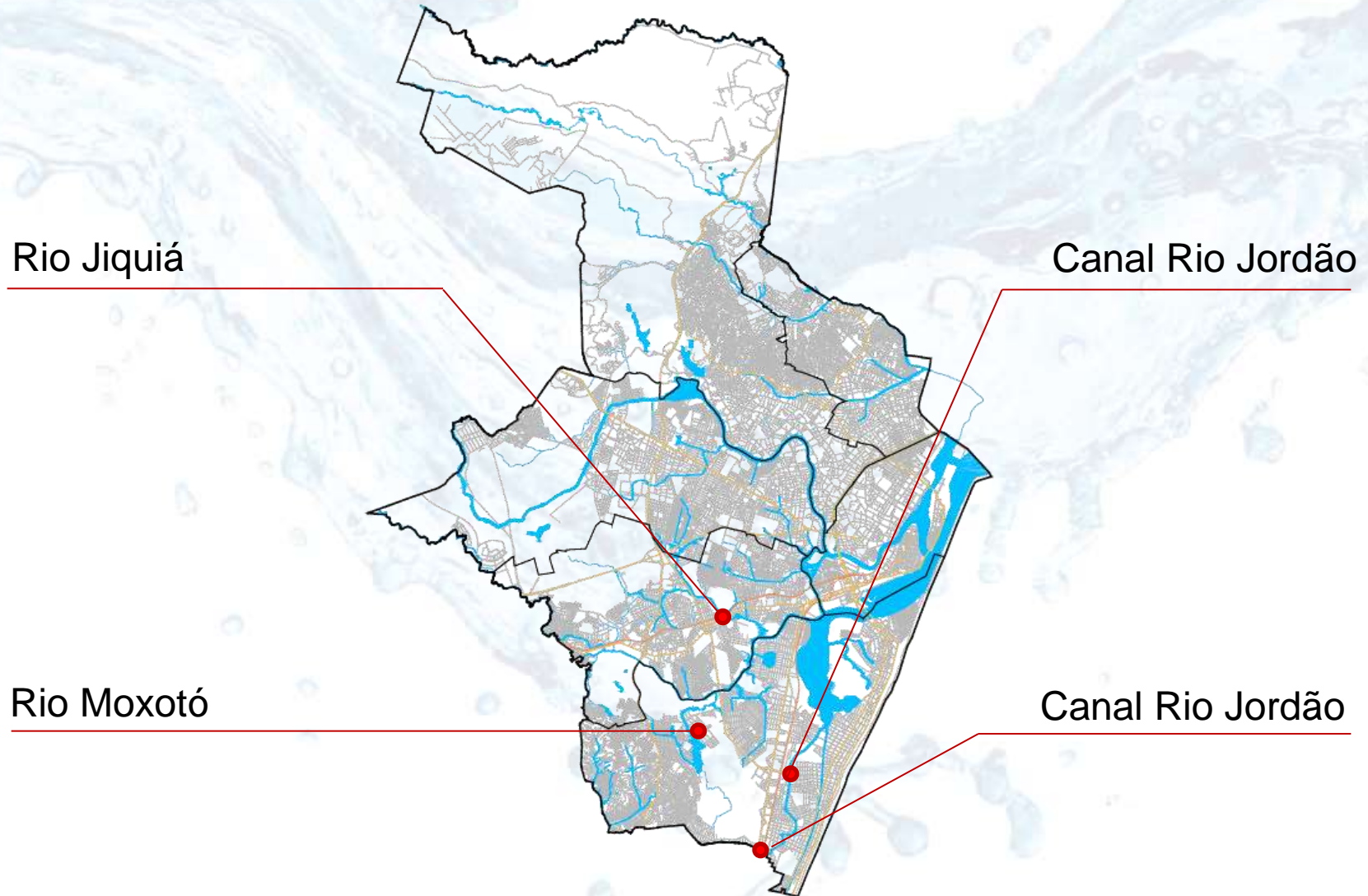
Canal Iraque, Areias





# PLANO DIRETOR DE DRENAGEM DO RECIFE – PDDR

## Situação Atual





# PLANO DIRETOR DE DRENAGEM DO RECIFE – PDDR

Rio Jiquiá, cruzamento S. Miguel



Canal Jordão, Boa Viagem



Várzea Riacho Moxotó



Trecho inicial Canal Jordão



# PLANO DIRETOR DE DRENAGEM DO RECIFE – PDDR

## Situação Atual



# PLANO DIRETOR DE DRENAGEM DO RECIFE – PDDR

Nascente Rio Camaragibe, Sítio Pintos



Canal Setúbal, Boa Viagem



Canal Joana Bezerra, Próximo Fórum



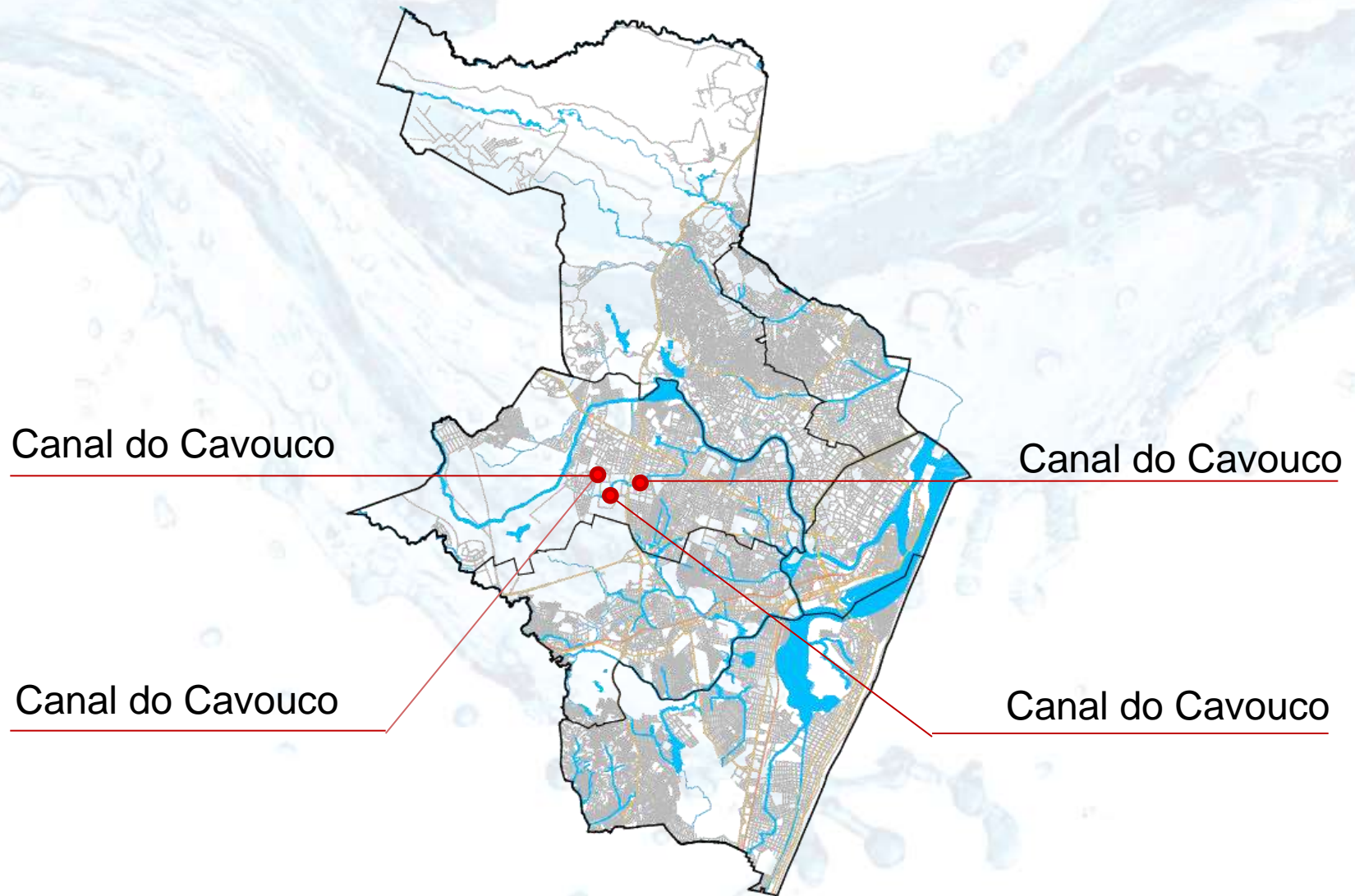
Canal Setúbal, Boa Viagem





# PLANO DIRETOR DE DRENAGEM DO RECIFE – PDDR

## Situação Atual





# PLANO DIRETOR DE DRENAGEM DO RECIFE – PDDR

O Planejamento Urbano deve ser concebido a partir de seus rios e canais

Nascente Canal Cavouco, UFPE



Canal Cavouco, sob Av. Reitores



Canal Cavouco, UFPE



Canal Cavouco, Rua do Bompastor



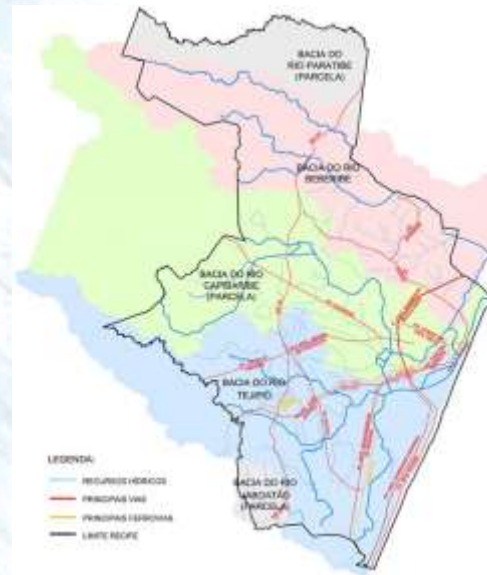
# PLANO DIRETOR DE DRENAGEM DO RECIFE – PDDR

O PDDR: mais que um Plano Diretor.

- Princípios norteadores
- Medidas de Controle: Estruturais e Não Estruturais
- As Bacias de Drenagem: plano de ação global contendo as ações específicas
- Problemas a serem solucionados
- Propostas para solucionar os problemas
- Recursos a serem investidos
- Diretrizes para o sistema de gestão
- Diretrizes de Programas e Projetos
- Estado Desejado para o Recife em 2037

# PLANO DIRETOR DE DRENAGEM DO RECIFE – PDDR

## Bacias Hidrográficas





# PLANO DIRETOR DE DRENAGEM DO RECIFE – PDDR

## Sub-bacias Hidrográficas



# PLANO DIRETOR DE DRENAGEM DO RECIFE – PDDR

## O PDDR: Estudos Técnicos.

### ➤ Produtos Previstos/Realizados:

- **Produto 1:** Plano de Trabalho Ajustado (concluído);
- **Produto 2:** Diagnóstico do Sistema de Drenagem Atual (concluído);
- Produto intermediário: Relatório de Caracterização da Área de Influência (concluído);
- **Produto 3 :** Relatório Ambiental – RAP (concluído);
- **Produto 4 :** Relatório Concepção: Estudo de Alternativas + Estudos complementares – com estimativa de custo, e indicação solução escolhida, diretrizes de programas, projetos e sistema gestão (concluído);
- **Produto 5 :** Relatório de Consolidação do PDDR: “resumo do plano” (em execução);
- **Produto 6:** Projeto Dragagem Tejipió + Jiquiá (concluído), Proposta de Requalificação Tejipió e jiquiá (em execução);
- **Produto 7 :** Projeto Executivo de 05 Canais : RTP (concluído) + Projeto Básico (concluído) + Projeto Executivo: Canal da Malária, Guarulhos, Ibura, Jardim planalto e Vila das crianças; (III)
- Relatórios de Andamento: 19 (elaborados)
- Álbum de Cadastro dos Canais e Cadastro do Sistema de Macrodrenagem (concluídos);
- Minuta Lei Drenagem (em revisão);
- Manual de Drenagem (em revisão);
- Proposta de Tratamento das Margens de Rios e Riachos (concluído)

# PLANO DIRETOR DE DRENAGEM DO RECIFE – PDDR

## O PDDR: Serviços de Campo.

### ➤ Serviços de Campo:

- Rede de Marcos Geodésicos (concluído);
- Cadastro dos Canais : 100% realizado (95 concluídos);
- Cadastro de Galerias - (em três áreas distintas):
  - ✓ Identificação das galerias: 1489,46 Km;
  - ✓ Levantamento poços + caixas coletoras + bocas de lobo: 227,34 Km
- Análises físico-químicas da água (concluído);
- Levantamento semi-cadastral das margens do Tejipió + jiquiá (concluído);
- Treinamento equipes da EMLURB (concluído);
- Montagem do Banco de Dados (concluído);
- Estudos Geotécnicos (concluído).



# PLANO DIRETOR DE DRENAGEM DO RECIFE – PDDR

## Problemas a serem Solucionados

- Inundações no Sistema de Macrodrenagem
  - Rios;
  - Riachos;
  - Canais.
- Alagamentos no Sistema de Microdrenagem
  - Sistema viário de circulação;
  - 160 pontos críticos.

### Soluções:

- Adequação de canais para retardamento do escoamento
- Desassoreamento de rios e canais
- Sistemas para aproveitamento das águas pluviais
- Controle de enchentes e erosões provocadas pelos efeitos da dinâmica fluvial incluindo a construção de **espigões, muro de proteção, diques de contenção e outros tipos de obras** propostos nesse contexto.

# PLANO DIRETOR DE DRENAGEM DO RECIFE – PDDR

## Pontos Críticos de Alagamento na Microdrenagem



- Limite dos Sistemas de Microdrenagem
- Canais
- Via Arterial Principal
- Via Arterial Secundária
- Via Coletora
- Via Local
- 33 Pontos - Via Arterial Principal
- 12 Pontos - Via Arterial Principal Secundária
- 20 Pontos - Via Coletora
- 81 Pontos - Via Local
- 13 Pontos - Sem Precisão de Localização









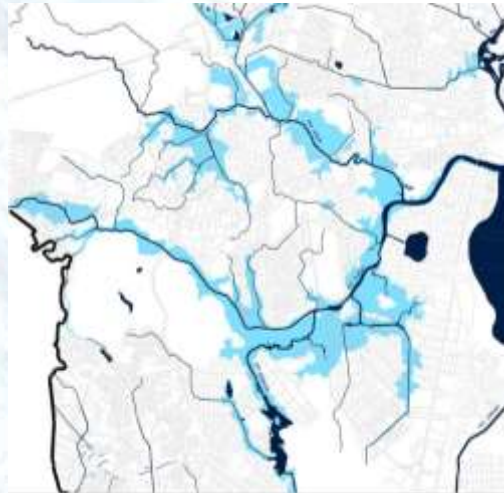






# PLANO DIRETOR DE DRENAGEM DO RECIFE – PDDR

Simulação Hidráulica para o Rio Tejiptó: Tempo de Recorrência de 25 anos



# PLANO DIRETOR DE DRENAGEM DO RECIFE – PDDR

## Propostas para solucionar os problemas

- Proposta de Tratamento Urbano-Ambiental
  - Margens rios, riachos e canais.
- Realização de amplo Programa de Projetos, Obras e Fiscalização:
  - **“Caminho das Águas”**, envolvendo:
    - Projeto das intervenções nos trechos dos pontos críticos;
    - Recuperação dos trechos de canais já revestidos (ex: canal Vasco da Gama/Arruda) – 31 canais: 76 Km;
    - Projeto dos trechos com revestimento incompleto (ex: Vila Crianças, Jardim Planalto e Mauricéia do PDDR) – 64 canais: 40km;
    - Projeto canais não revestidos prioritários (05 + 08 canais);
    - Projeto de outras intervenções previstas (pontes, bueiros, reservatórios de amortecimento, estações bombeamento);
    - Implantação das obras projetadas (11 canais licitados pela URB + 2 concluídos);
    - Dragagem baixo estuário dos rios Tejipió e Jiquiá





# PLANO DIRETOR DE DRENAGEM DO RECIFE – PDDR

Situação Atual

Riacho Don-don



LEGENDA:

-  RIACHO DONDON E ÁREAS DE ALAGAMENTO
-  RIO CAPIBARIBE

# PLANO DIRETOR DE DRENAGEM DO RECIFE – PDDR

## Proposta de Tratamento Urbano-Ambiental

### Riacho Don-don



#### LEGENDA:

- RIACHO DONDON E ÁREAS DE ALAGAMENTO
- RIO CAPIBARIBE
- ÁREA DE PRESERVAÇÃO
- ESPAÇO LIVRE PÚBLICO
- RUAS PROPOSTAS
- CICLOVIA

# PLANO DIRETOR DE DRENAGEM DO RECIFE – PDDR

## Proposta de Tratamento Urbano-Ambiental - Rio Tejió





# PLANO DIRETOR DE DRENAGEM DO RECIFE – PDDR

## Proposta de Tratamento Urbano-Ambiental - Rio Tejió



# PLANO DIRETOR DE DRENAGEM DO RECIFE – PDDR

## Proposta de Tratamento Urbano-Ambiental - Rio Tejió



# PLANO DIRETOR DE DRENAGEM DO RECIFE – PDDR

Recursos a Serem Investidos: R\$ 1.003.530.881,22

- Custos referentes à Macro drenagem

ITEM	BACIA HIDROGRÁFICA	DESAPROPRIAÇÕES (R\$)	OBRAS CIVIS (R\$)	VALOR SUBTOTAL (R\$)
1	BACIA DO RIO CAPIBARIBE	63.212.725,00	26.948.891,39	90.161.616,39
2	BACIA DO RIO CAMARAGIBE	48.480.350,00	10.721.011,32	59.201.361,32
3	BACIA DO RIO BEBERIBE	124.854.850,00	43.737.115,85	168.591.965,85
4	BACIA DO RIO TEJIPIÓ	89.729.625,00	111.446.704,11	201.176.329,11
5	BACIA DO RIO JIQUIÁ	134.903.850,00	70.888.735,67	205.792.585,67
6	BACIA DO RIO JABOATÃO	28.298.700,00	23.965.780,40	52.264.480,40
7	BACIA DO RIO MOXOTÓ	20.571.750,00	9.899.362,79	30.471.112,79
8	BACIA DO RIO JORDÃO	21.909.750,00	2.632.443,06	24.542.193,06
VALORES TOTAIS (R\$)		532.411.600,00	300.240.044,59	832.201.644,59

- Custos referentes à Micro drenagem

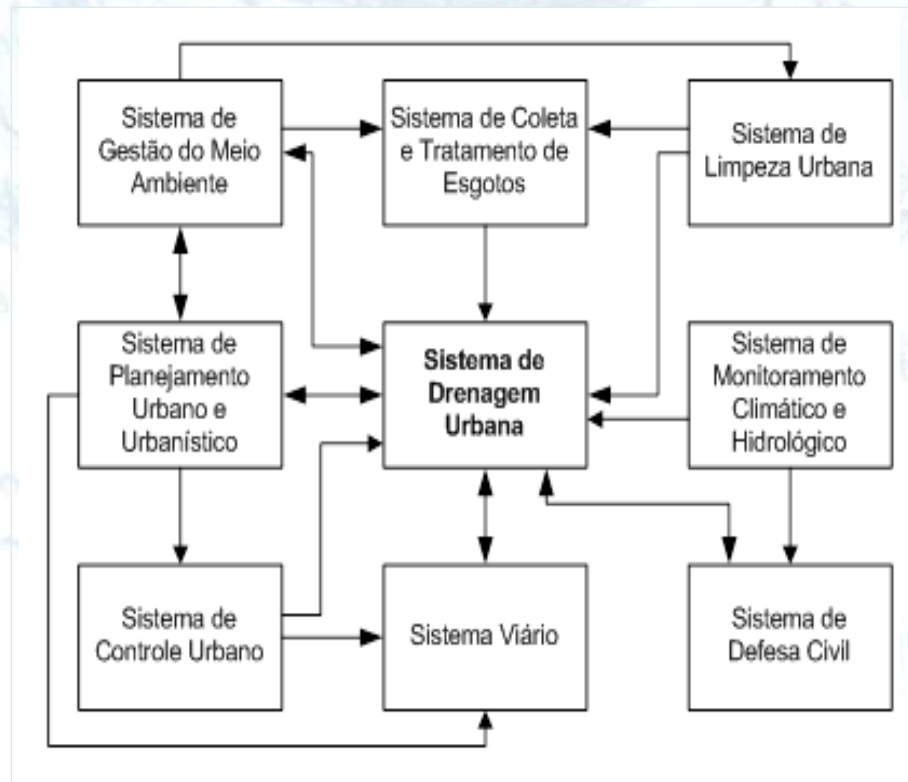
ITEM	VALOR (R\$)
VALOR TOTAL	170.879.236,63



# PLANO DIRETOR DE DRENAGEM DO RECIFE – PDDR

## Diretrizes para o Sistema de Gestão

- Objetivos: **planejar, implantar, manter e operar** as estruturas naturais e construídas de drenagem, prevenindo e controlando as ocorrências de inundações e alagamentos, especialmente quando da ocorrência de eventos climáticos severos.
- Ambientes do Sistema de Drenagem



# PLANO DIRETOR DE DRENAGEM DO RECIFE – PDDR

## Diretrizes para o Sistema de Gestão

- Propostas de Ajustes na estrutura do Sistema de Gestão da Drenagem Urbana

**A Criação de uma Unidade Técnica de Drenagem Urbana**, vinculada ao Comitê Gestor de Planejamento Urbano, com atribuições e papéis definidos no PDDR;

**B Criação de um Órgão Gerencial Técnico de Drenagem Urbana**, vinculada à EMLURB, com as atribuições de desenvolver estudos e projetos de drenagem e de atualização do PDDR;

**C Realização de um concurso público** para provimento de cargos de nível superior e de nível médio especializados em drenagem urbana, para suprir o pessoal necessário para funcionamento da Gerência Geral Técnica de Drenagem Urbana e as necessidades existentes de pessoal para gestão da operação do sistema de drenagem;

**D Celebração de Convênio com a Agência Pernambucana de Águas e Climas (APAC)** para recebimento de previsões de tempo e clima em tempo real e por meio de radar, permitindo o planejamento da drenagem quanto a eventos climáticos severos, antecipando operações especiais de drenagem.

# PLANO DIRETOR DE DRENAGEM DO RECIFE – PDDR

## Diretrizes de Programas e Projetos - MACRODRENAGEM

Contratação da dragagem proposta para as calhas dos Rios  
Tejipió e Jiquiá.  
RIO JIQUIÁ – Leito assoreado



Continuação das obras projetadas para a calha do rio beberibe.  
RIO BEBERIBE – Via marginal recém implantada



Recuperação dos canais já revestidos.  
CANAL FARIAS NEVES – Revestimento danificado



Retirada de habitações das calhas dos canais.  
CANAL DO ABC – Habitações na calha do canal





# PLANO DIRETOR DE DRENAGEM DO RECIFE – PDDR

## Diretrizes de Programas e Projetos - MACRODRENAGEM

Projetos executivos para calhas e margens dos rios tejipió e jiquiá.

RIO TEJIPÍÓ – Áreas marginais degradadas



Conclusão dos revestimentos dos canais parcialmente revestidos.

CANAL GUARULHOS – Trecho não revestido



Delimitação de vias laterais, paralelas aos canais.  
CANAL DE SÃO GABRIEL - Margens ocupadas



Remoção de obstruções.  
CANAL DO PRADO – Obstruído por tubo da COMPESA



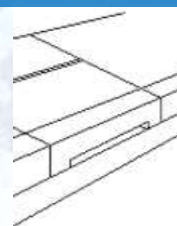
# PLANO DIRETOR DE DRENAGEM DO RECIFE – PDDR

## Diretrizes de Programas e Projetos - MICRODRENAGEM

Promover a limpeza periódica e permanente das galerias e bocas de lobo da cidade.



Providenciar a substituição das tampas danificadas das caixas coletoras.



Contratação de projetos executivos para pontos críticos de drenagem da cidade.

BOA VIAGEM – Rua Ernesto de Paula Santos alagada



Instituir diretrizes de Campanha de Educação ambiental e convívio com a água.

Imagem ilustrativa/ internet ([meioambienterecife.wordpress.com](http://meioambienterecife.wordpress.com))



# PLANO DIRETOR DE DRENAGEM DO RECIFE – PDDR

## Educação Ambiental





# PLANO DIRETOR DE DRENAGEM DO RECIFE – PDDR

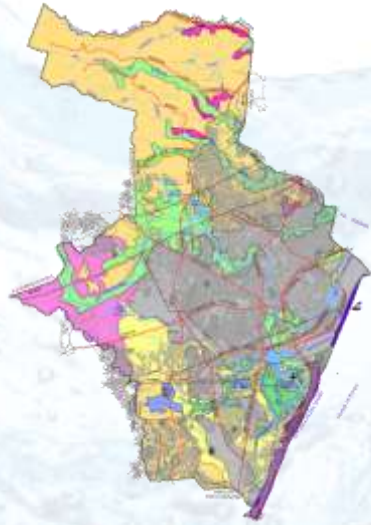
## Sobre a Cobertura dos Rios e Canais

- Solução ecologicamente e ambientalmente condenada, por urbanistas, engenheiros, biólogos e paisagistas em todo o mundo (que defendem a renaturalização);
- Prejudica o processo de autodepuração dos cursos d'água;
- Torna-se uma cloaca de esgotos passando de um processo de depuração aeróbia para anaeróbia;
- Dificulta a manutenção e limpeza;
- Altera profundamente o ecossistema das águas correntes;
- Agride a paisagem natural pela falta de integração entre ambiente construído e ambiente natural;
- Impede o crescimento da vegetação ciliar, que protege as margens da erosão e o ecossistema aquático;
- Diminui a recarga dos aquíferos;
- Reduz as áreas de cobertura vegetal e recreação passiva, que no Recife já são aquém dos recomendados pela ONU;
- Rejeita a identidade cultural do Recife de Veneza brasileira;
- O Planejamento Urbano da cidade deve ser concebido a partir de seus rios e canais



# PLANO DIRETOR DE DRENAGEM DO RECIFE – PDDR

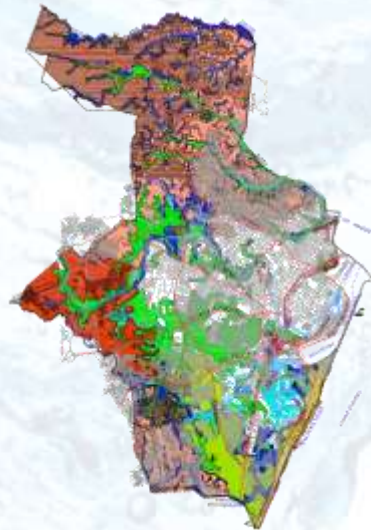
## Mapa Geológico



← RETORNAR

# PLANO DIRETOR DE DRENAGEM DO RECIFE – PDDR

## Mapa Geomorfológico



 RETORNAR

# PLANO DIRETOR DE DRENAGEM DO RECIFE – PDDR



# PLANO DIRETOR DE DRENAGEM DO RECIFE – PDDR

Integração: entre ambiente Natural e Construído





# PLANO DIRETOR DE DRENAGEM DO RECIFE – PDDR

Perspectiva preliminar para o Parque Capibaribe



# PLANO DIRETOR DE DRENAGEM DO RECIFE – PDDR

