



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

MARÇO 2017

PLANO DIRETOR DE DRENAGEM DO RECIFE – PDDR

Contextualização

- O meio físico - interface com os serviços de saneamento, dentro de uma Visão Integrada, de forma Multidisciplinar:
 - A frágil constituição do território recifense
 - A forte presença da água (idéia da árvore da água)
 - O fechamento da cidade para água
- Os riscos a que cidade está submetida: geológicos (erosão, deslizamentos, subsidência), inundação, contrair doenças (pelo contato direto da população com água poluída).
- Estrutura rígida e sua interface com Sistema de Água + Limpeza Urbana + Esgoto Sanitário + Sistema Viário.
- A Drenagem Modulador Ambiental:
 - Assentamentos subnormais – Interface direta com questão Habitação;
 - Ausência de controle urbano;
 - O meio social e sua interface com saneamento (urbanização x salubridade).

PLANO DIRETOR DE DRENAGEM DO RECIFE – PDDR



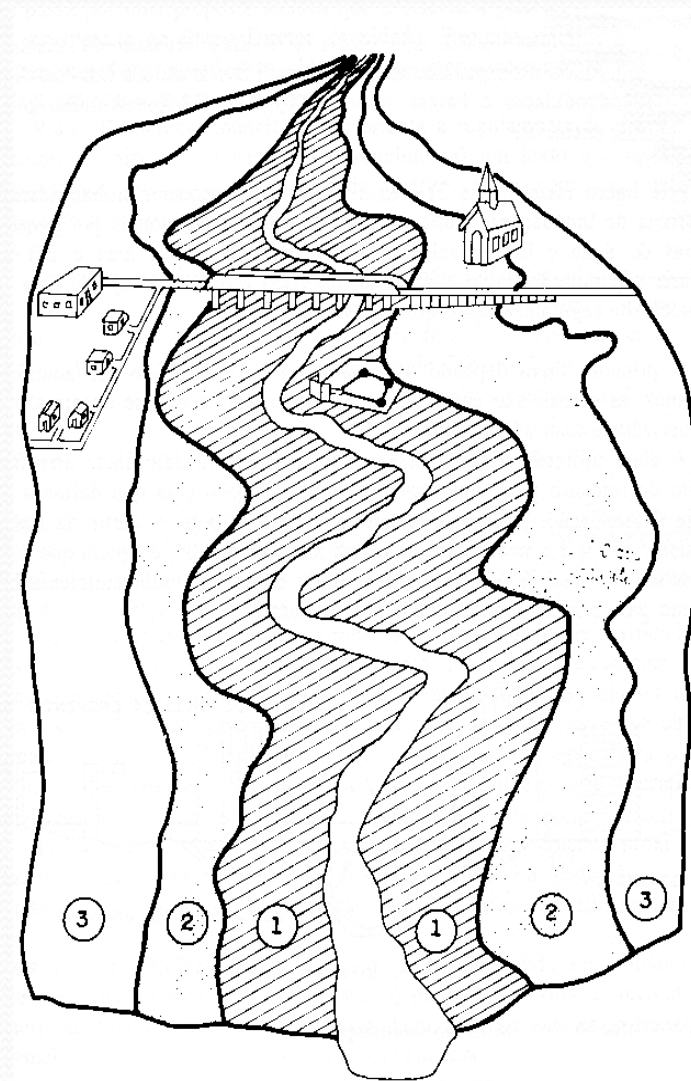
Modulador Ambiental da ocupação de parte do Recife

PLANO DIRETOR DE DRENAGEM DO RECIFE – PDDR

Situação Atual do Sistema de Drenagem do Recife

➤ Considerações Iniciais

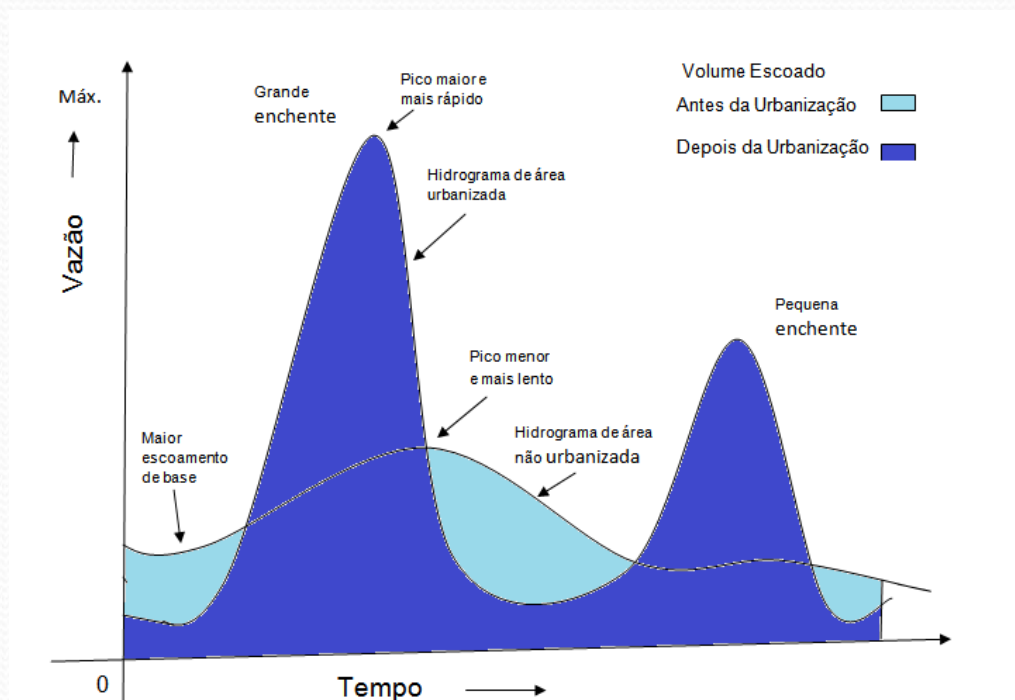
- Drenagem implantada no Recife:
Conceito Higienista - Afastar a água.
- Moderno:
Conceito Ambientalista - Conviver com a água.



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 enchente e a torna mais rápida.
 - aumenta a inundação, erosão, assoreamento, poluição, temperatura, a diminuição da recarga dos aquíferos e da qualidade de vida.



PLANO DIRETOR DE DRENAGEM DO RECIFE – PDDR

Situação Atual do Sistema de Drenagem do Recife

Macro drenagem – 99 canais em 132,787 km de extensão.

Rios	Nº de Canais	Extensão (km)		
		Revestido	Sem Revestimento	Total
Capibaribe	33	29,005	10,24	39,245
Beberibe	25	18,057	12,103	30,16
Tejipió	14	5,5	11,735	17,235
Jordão	3	12,705	0,435	13,14
Jiquiá	18	15,601	9,826	25,427
Jaboatão	6	2,535	5,045	7,58
Total	99	83,403	49,384	132,787

Micro drenagem – 1.558 km em galerias e canaletas.

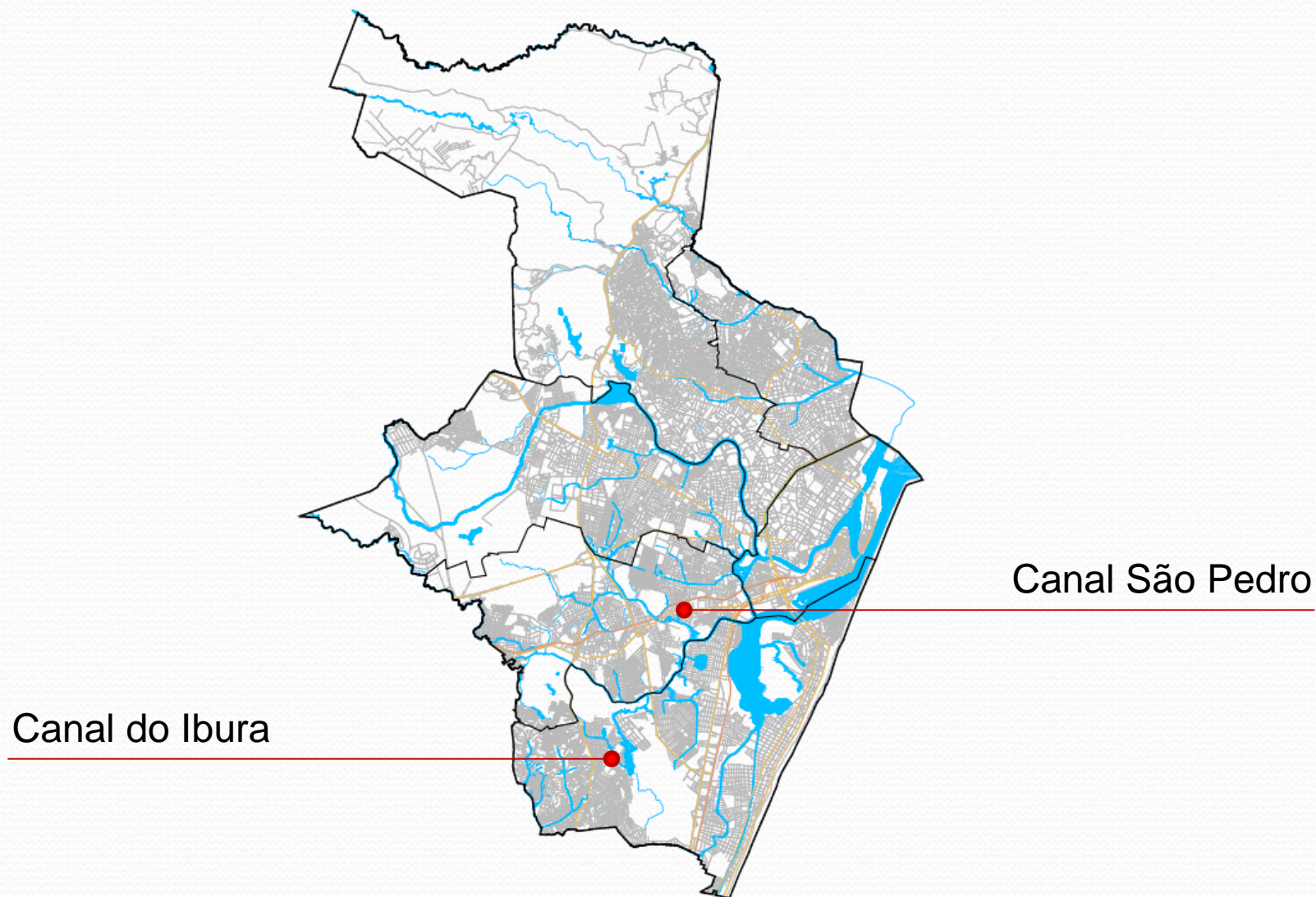
PLANO DIRETOR DE DRENAGEM DO RECIFE – PDDR

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 aumentando 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

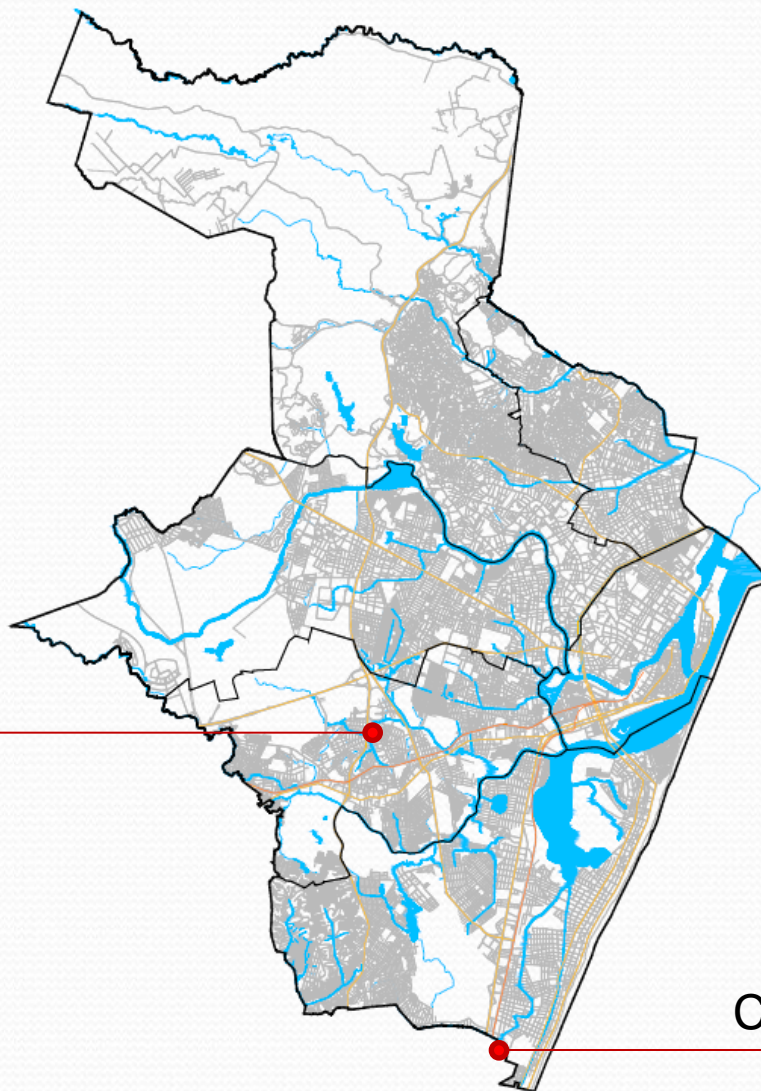


Nível do canal próximo do nível das
ruas laterais: canal São Pedro, Jiquiá

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



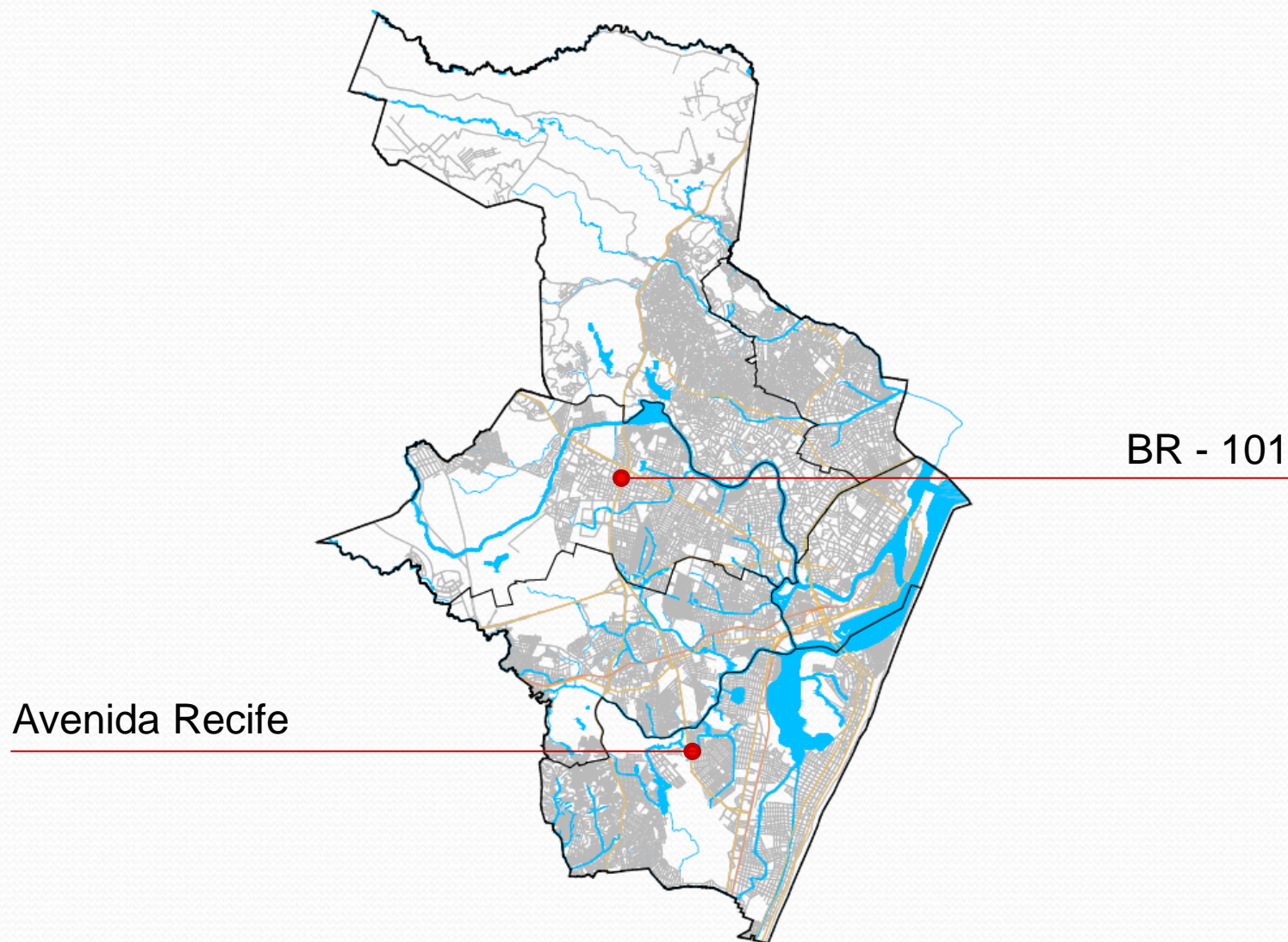
Interferência do Sistema de Abastecimento d'Água: Rio Jiquiá, corta BR-101



Aspectos "não hidráulicos" 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

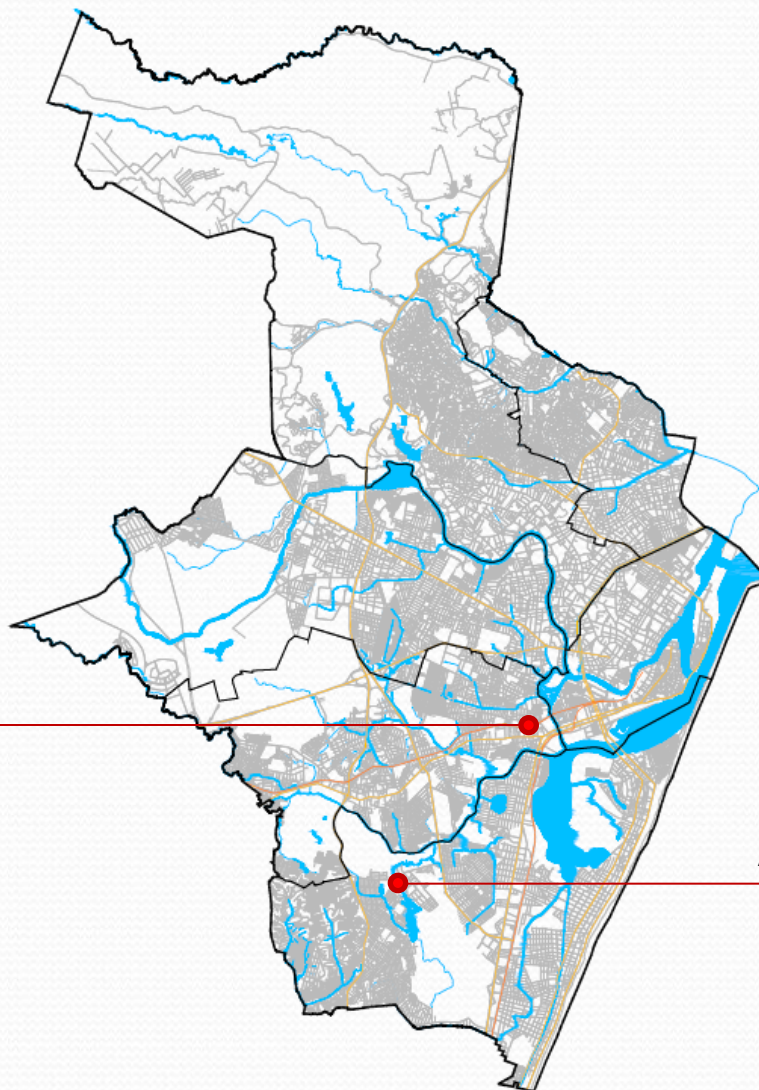


Br-101, próximo Viaduto da Caxangá

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

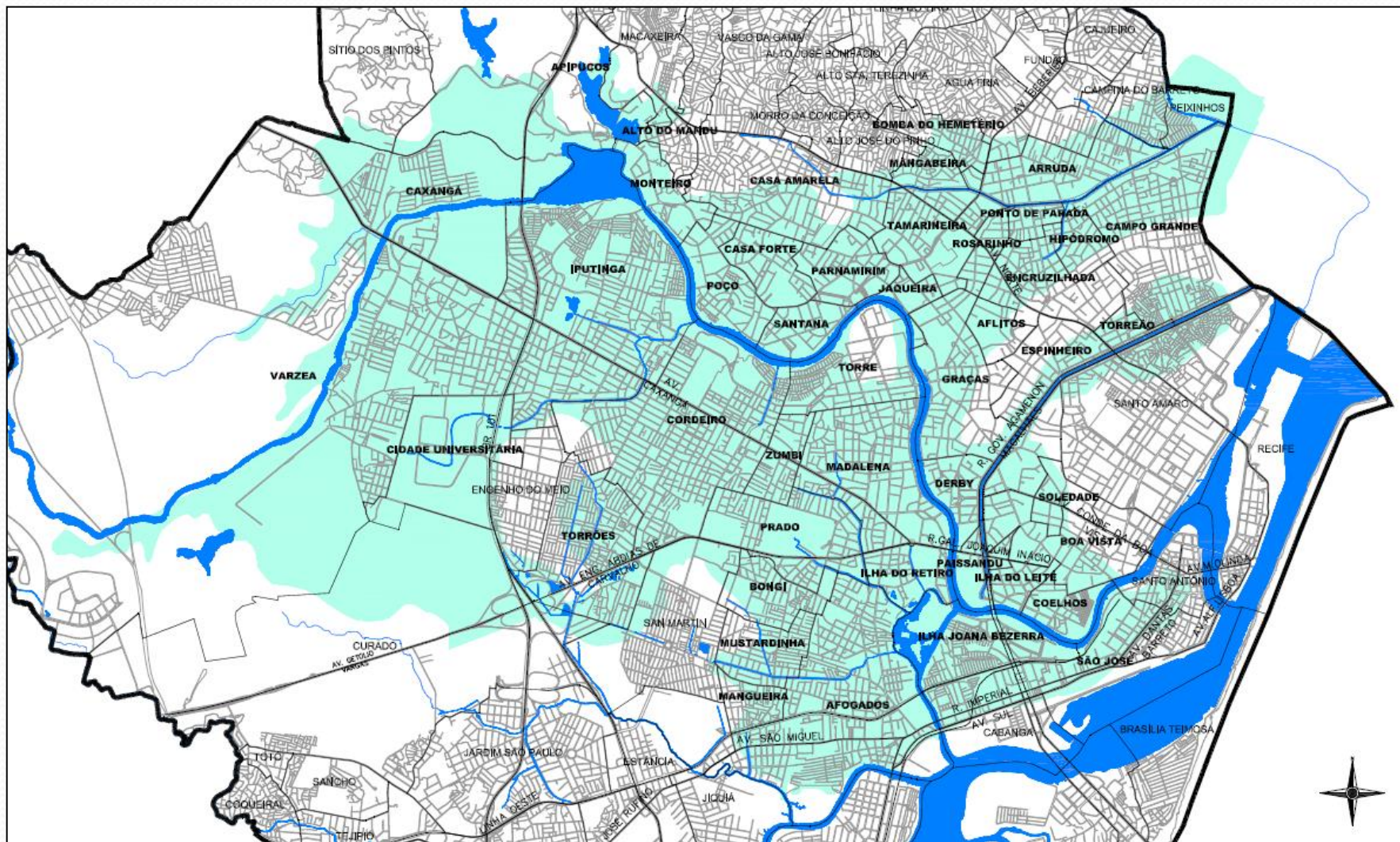


Afogados: próximo mercado



Rio Moxotó, cruzamento com Av. Dois Rios

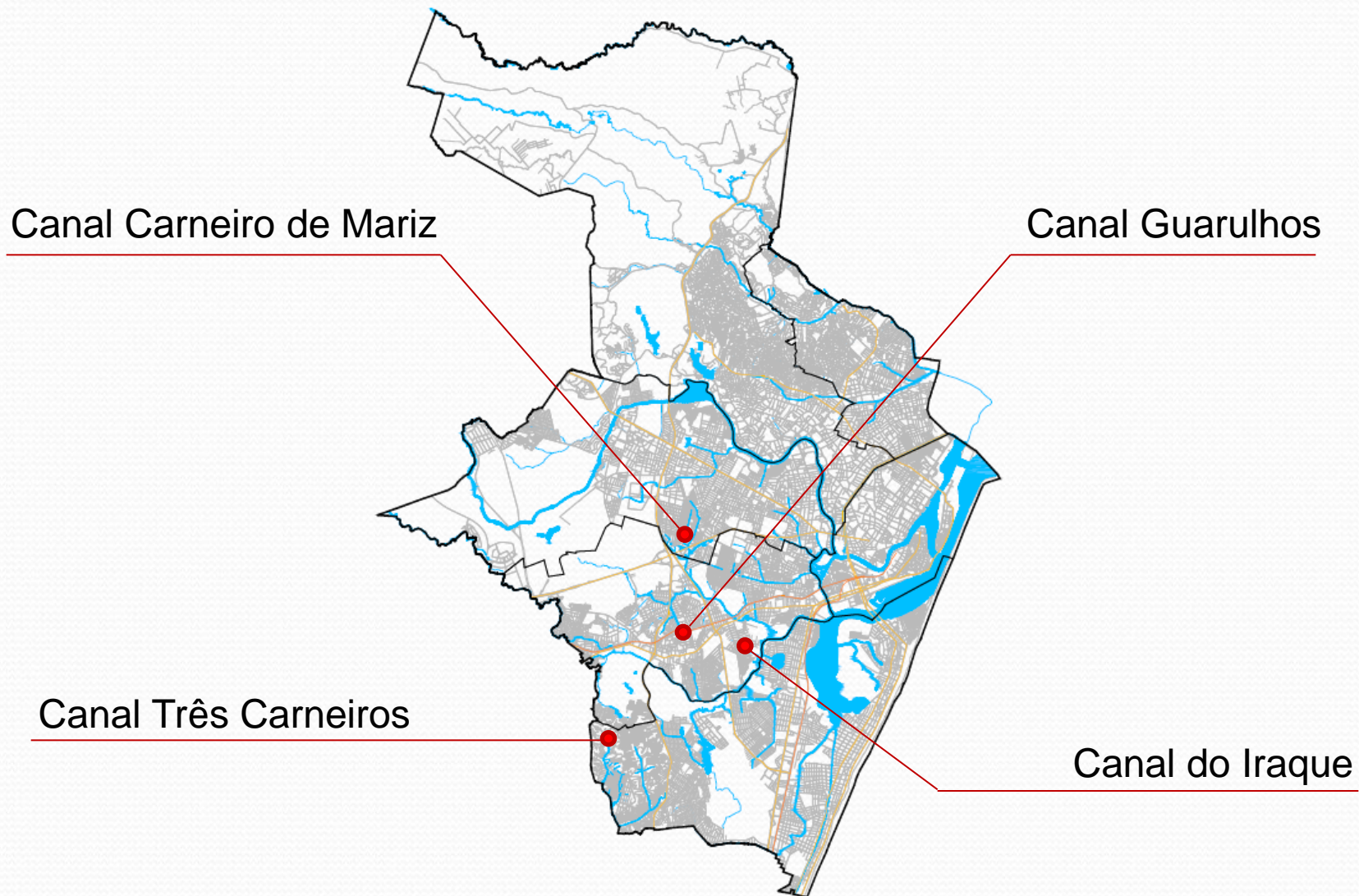
PLANO DIRETOR DE DRENAGEM DO RECIFE – PDDR



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



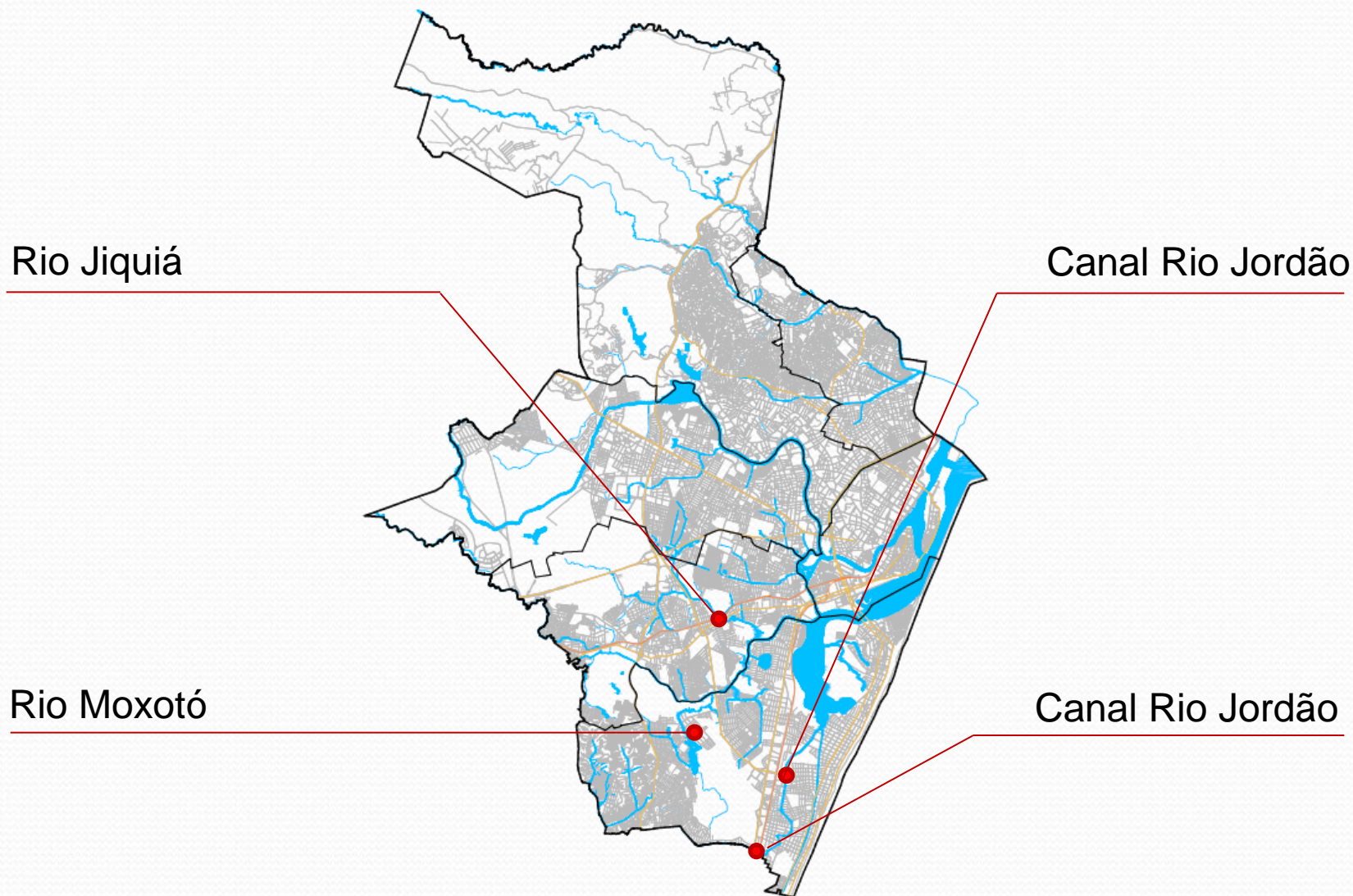
Canal Três Carneiros, Ibura



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



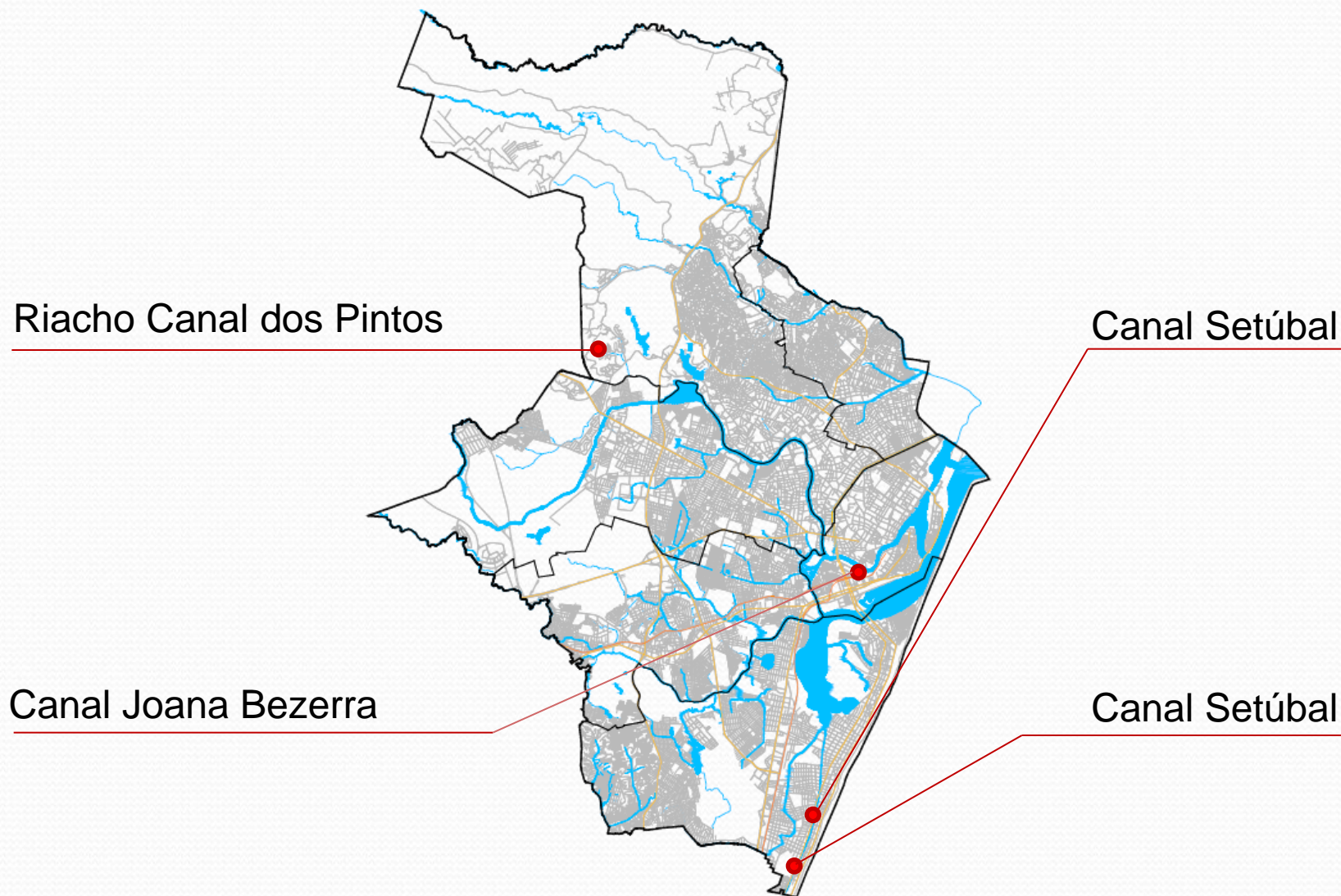
Várzea Riacho Moxotó



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



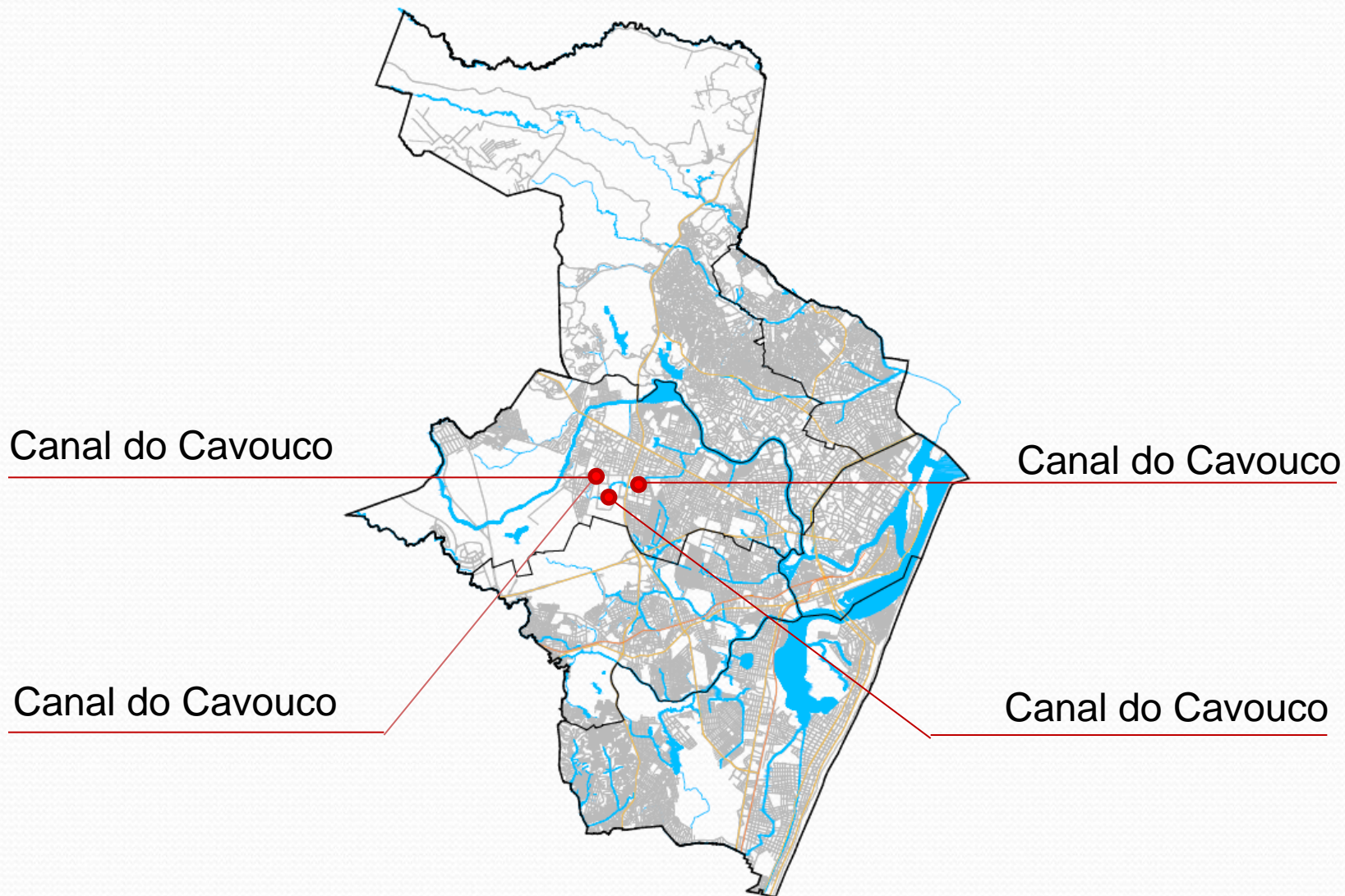
Canal Joana Bezerra, Próximo Fórum



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

Princípios norteadores

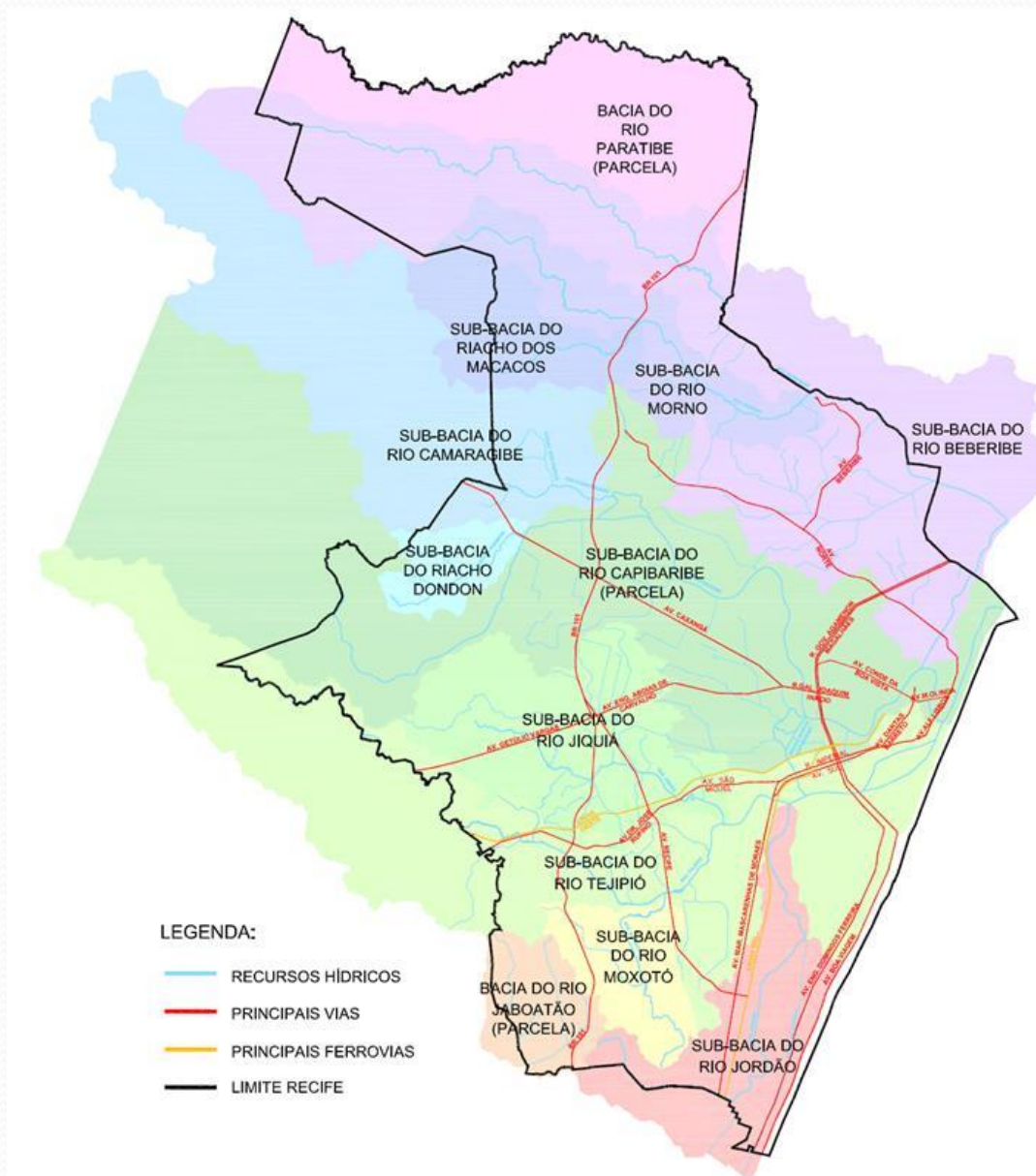
- Objetivos Gerais e Específicos: Medidas de Controle: Estruturais e Não Estruturais
- As Bacias de Drenagem
- Produtos Previstos/Realizados
- Problemas a serem solucionados
- Propostas para solucionar os problemas
- Recursos a serem investidos
- Diretrizes para o Sistema de Gestão
- Diretrizes de Programas e Projetos
- Estado Desejado para o Recife em 2037

Bacias Hidrográficas



PLANO DIRETOR DE DRENAGEM DO RECIFE – PDDR

Sub-bacias Hidrográficas



PLANO DIRETOR DE DRENAGEM DO RECIFE – PDDR

O PDDR: Estudos Técnicos.

➤ Produtos Realizados:

- Produto 1: Diagnóstico do Sistema de Drenagem Atual;
- Produto 2 : Relatório Ambiental Preliminar – RAP ;
- Produto 3: Relatório Concepção: Estudo de Alternativas + Estudos complementares – com estimativa de custo, e indicação solução escolhida, diretrizes de programas, projetos e sistema gestão;
- Produto 4 : Relatório de Consolidação do PDDR: “resumo do plano” ;
- Produto 5 : Projeto Executivo de 05 Canais: RTP + Projeto Básico + Projeto Executivo: malária, Guarulhos, Ibura, jardim planalto, vila das crianças;
- Produto 6 : Álbum de Cadastro dos Canais e Cadastro do Sistema de Macrodrenagem;
- Produto 7 : Cadastro do Sistema de Microdrenagem (em revisão)
- Produto 8 : Projeto Dragagem Tejipió + Jiquiá; Proposta de Requalificação Tejipió e Jiquiá;
- Produto 9: Minuta do Projeto de Lei do PDDR;
- Produto 10 : Manual de Drenagem ;
- Produto 11 : Proposta de Tratamento das Margens de Rios e Riachos;

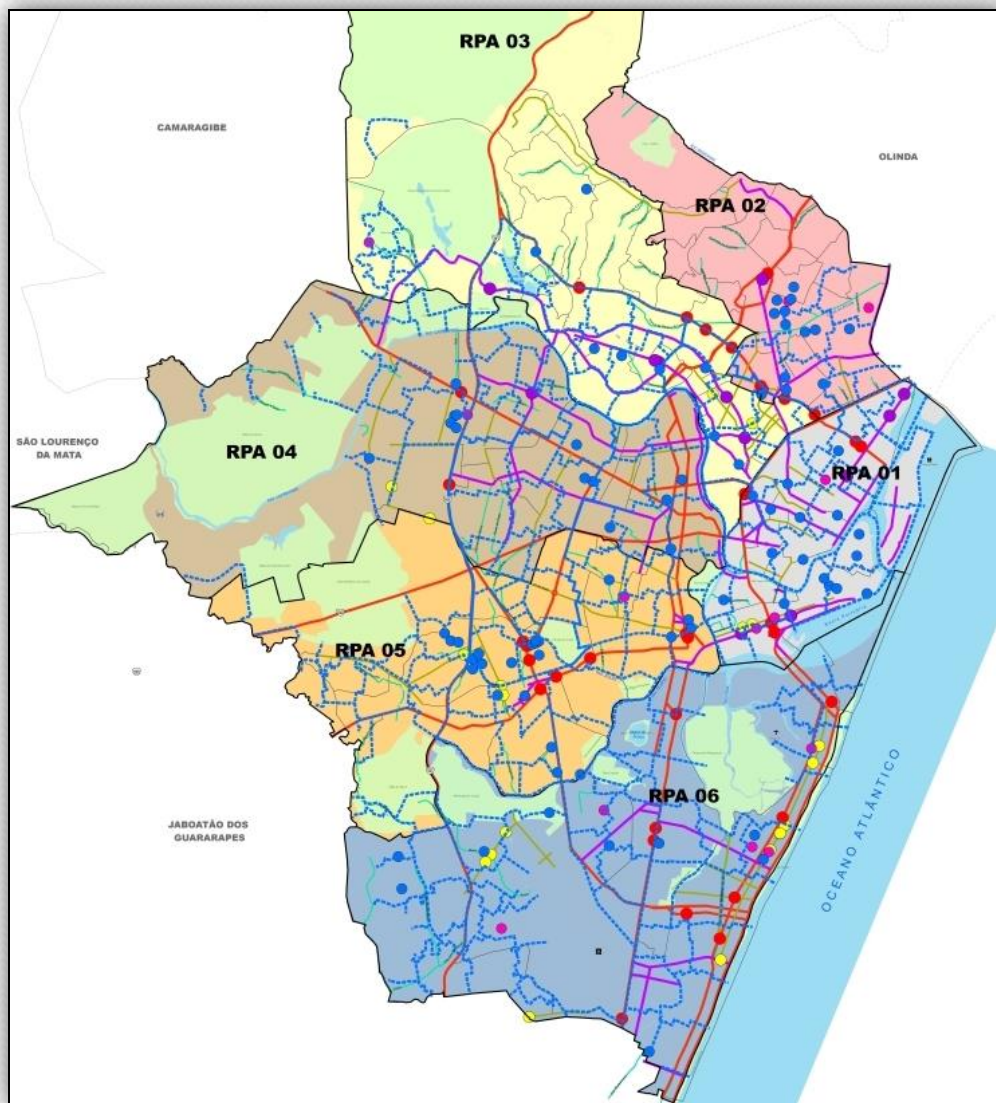
PLANO DIRETOR DE DRENAGEM DO RECIFE – PDDR

Problemas a serem Solucionados

- Tratamento Urbano-Ambiental
 - Margens rios;
 - Margens riachos;
 - Margens canais.
- Realização de amplo Programa de Projetos e Obras
 - Eliminar 160 pontos críticos de drenagem;
 - Recuperação dos trechos de canais já revestidos;
 - Requalificação de calhas dos rios, riachos e canais com a implantação de parques lineares;
 - Dragagem do trecho do baixo estuário dos rios Tejipió e Jiquiá

PLANO DIRETOR DE DRENAGEM DO RECIFE – PDDR

Pontos Críticos de Alagamento na Microdrenagem



LEGENDA:

PONTOS CRÍTICOS DE ALAGAMENTO

- 33 PONTOS - VIA ARTERIAL PRINCIPAL
- 12 PONTOS - VIA ARTERIAL SECUNDÁRIA
- 20 PONTOS - VIA COLETORA
- 81 PONTOS - VIA LOCAL
- 13 PONTOS - SEM PRECISÃO DE LOCALIZAÇÃO

--- Limite dos Sistemas de Microdrenagem

Canais

HIERARQUIA VIÁRIA

FONTE: Plano Diretor do Recife

Via Arterial Principal

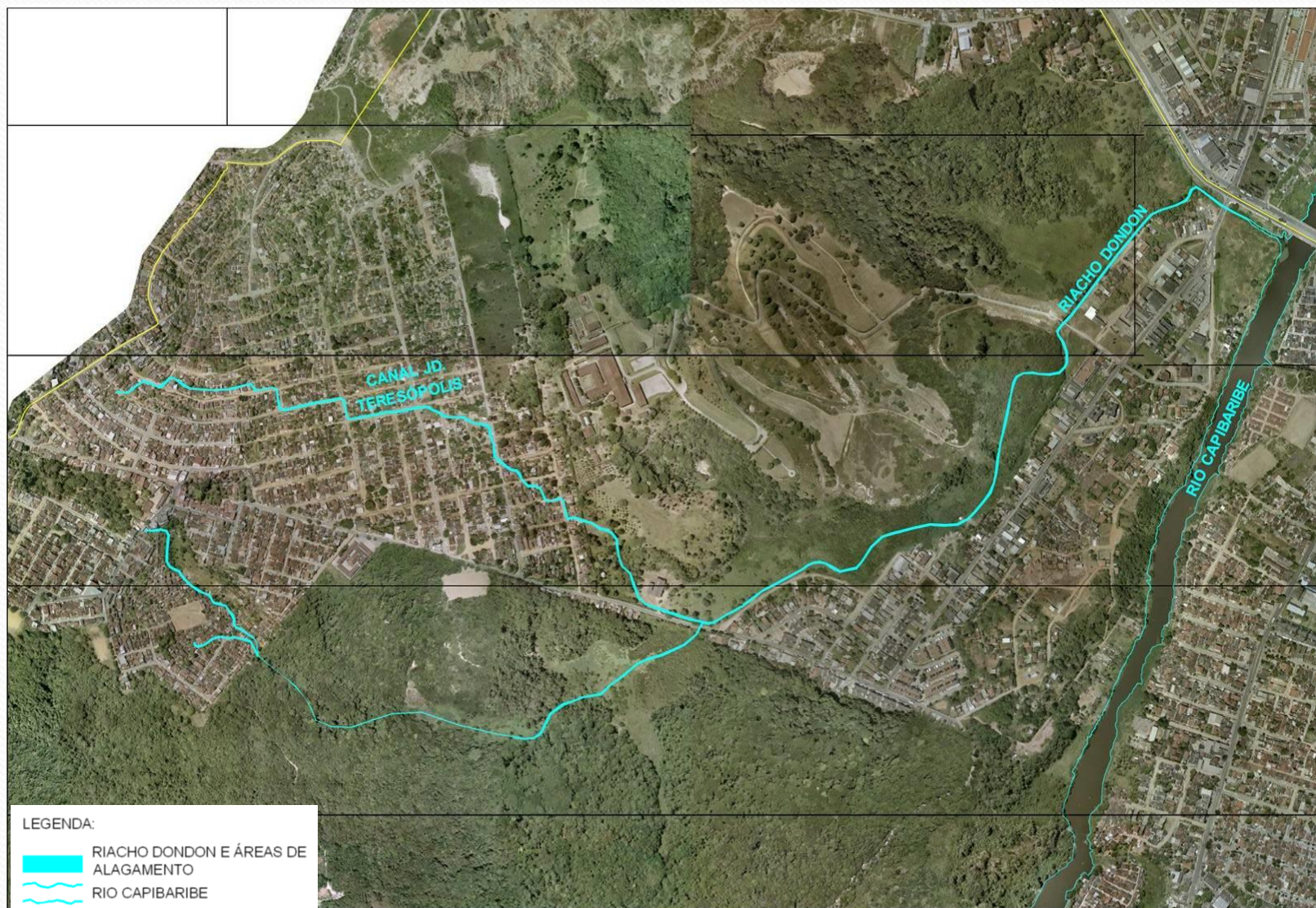
Via Arterial Secundária

Via Coletora

Via Local

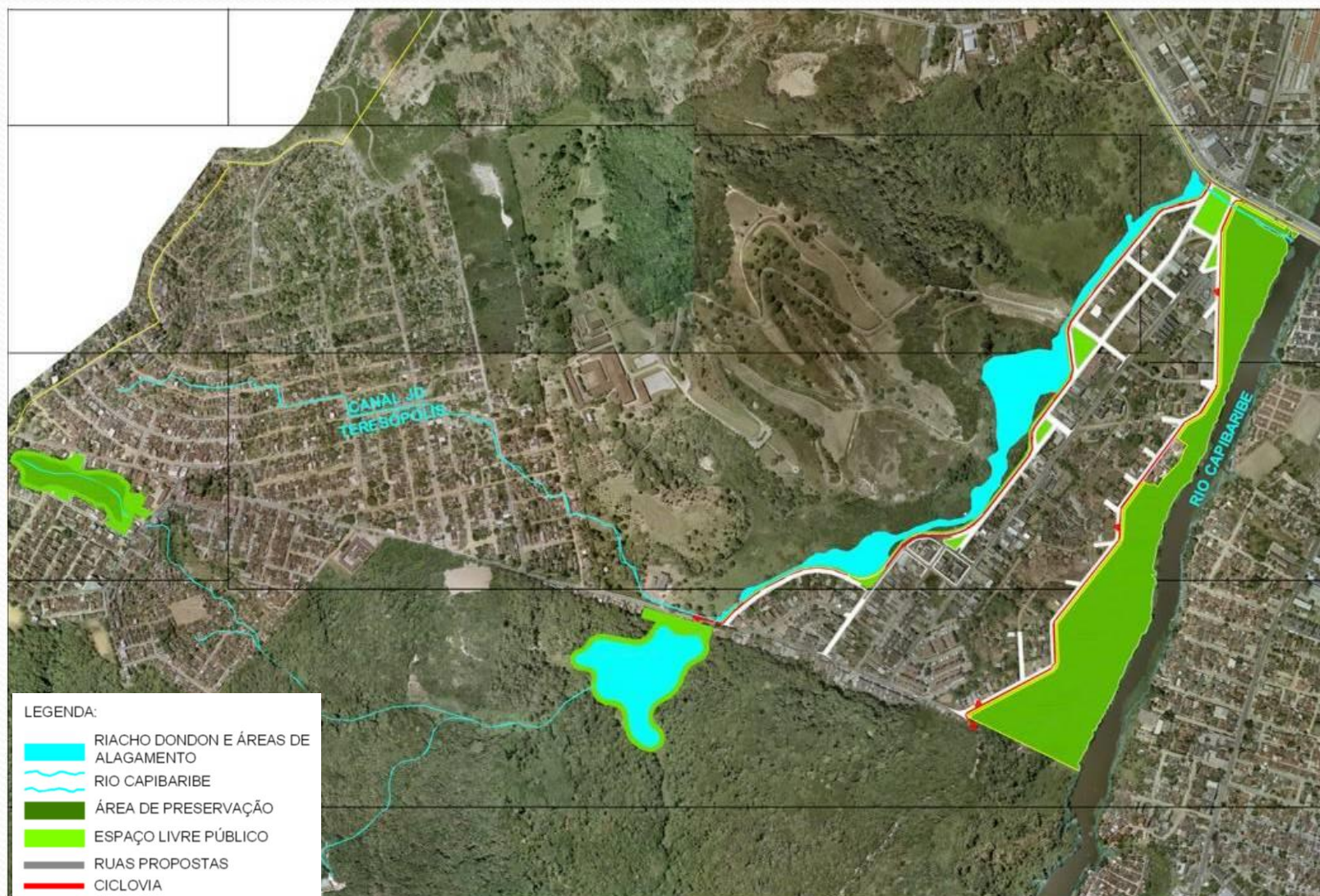
PLANO DIRETOR DE DRENAGEM DO RECIFE – PDDR

Situação Atual - Riacho Don-don



PLANO DIRETOR DE DRENAGEM DO RECIFE – PDDR

Proposta de Tratamento Urbano/Ambiental - Riacho Don-don



PLANO DIRETOR DE DRENAGEM DO RECIFE – PDDR

Estimativa dos 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 TEJUPIÓ	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	832.651.644,59

- Custos referentes à Micro drenagem

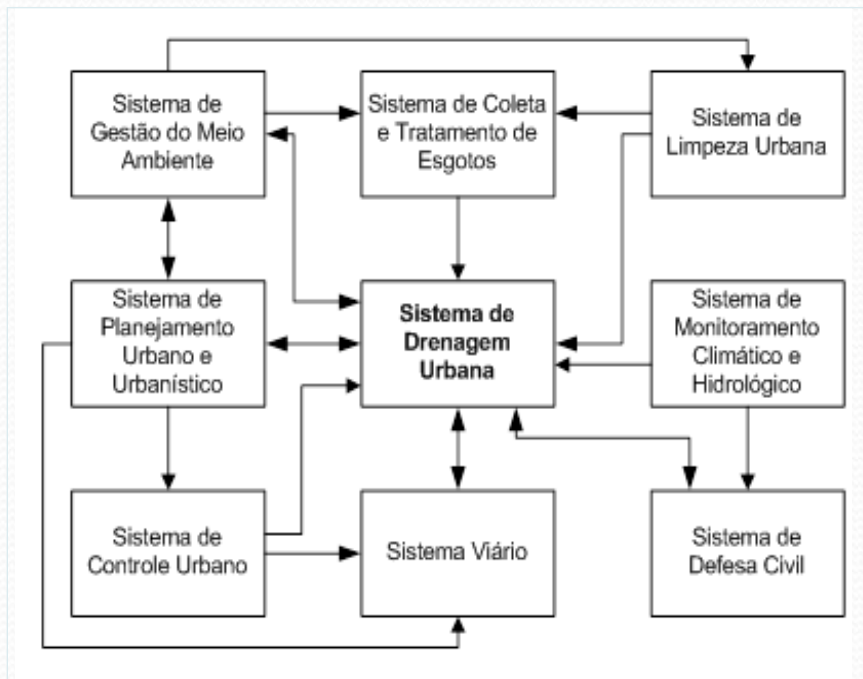
ITEM	VALOR (R\$)
PREÇO TOTAL POR KM	912.816,44
EXTENSÃO POR KM	160,00
PREÇO TOTAL (R\$)	146.050.629,60
ADMINISTRAÇÃO DA OBRA (7%)	10.223.544,07
DEMAIS DESPESAS (10%)	14.605.062,96
VALOR TOTAL	170.879.236,63

*Valores de Dez/2014

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 Câmara Técnica de Drenagem Urbana, vinculada ao Comitê Gestor de Planejamento Urbano, com atribuições e papéis definidos no PDDR;

B Criação da Gerência Geral Técnica 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 TEJIPIÓ – Áreas marginais degradadas

CONCLUSÃO DOS REVESTIMENTOS DOS CANAIS PARCIALMENTE REVESTIDOS.



CANAL GUARULHOS – Trecho não revestido

DELIMITAÇÃO DE VIAS LATERAIS, PARALELAS AOS CANAIS.



CANAL DO CAVOUCO - Margens não definidas

REMOÇÃO DE OBSTRUÇÕES.



RIO JIQUIÁ – Obstruído por tubo da COMPESA

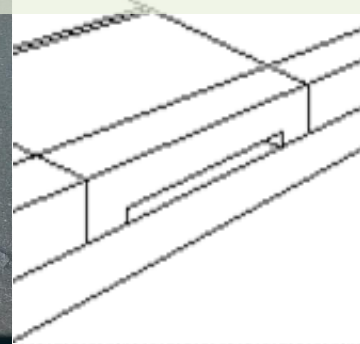
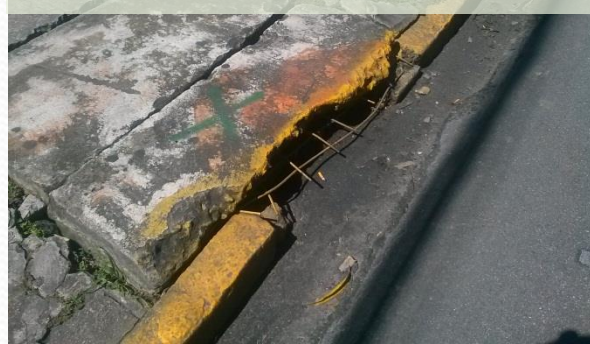
PLANO DIRETOR DE DRENAGEM DO RECIFE – PDDR

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 alagada

INSTITUIR CAMPANHAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E CONVÍVIO COM A ÁGUA.



Imagem ilustrativa/ internet (meioambienterecife.wordpress.com)

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



Proposta de retenção de águas pluviais em lotes

- Construção de reservatório de Acumulação ou Retardo em lotes com área superior a 500 m², edificado ou não, que tenha área impermeabilizada superior a 25% da área total.

$$V = K \times A \times I$$

Onde:

V = volume calculado do reservatório em m³;

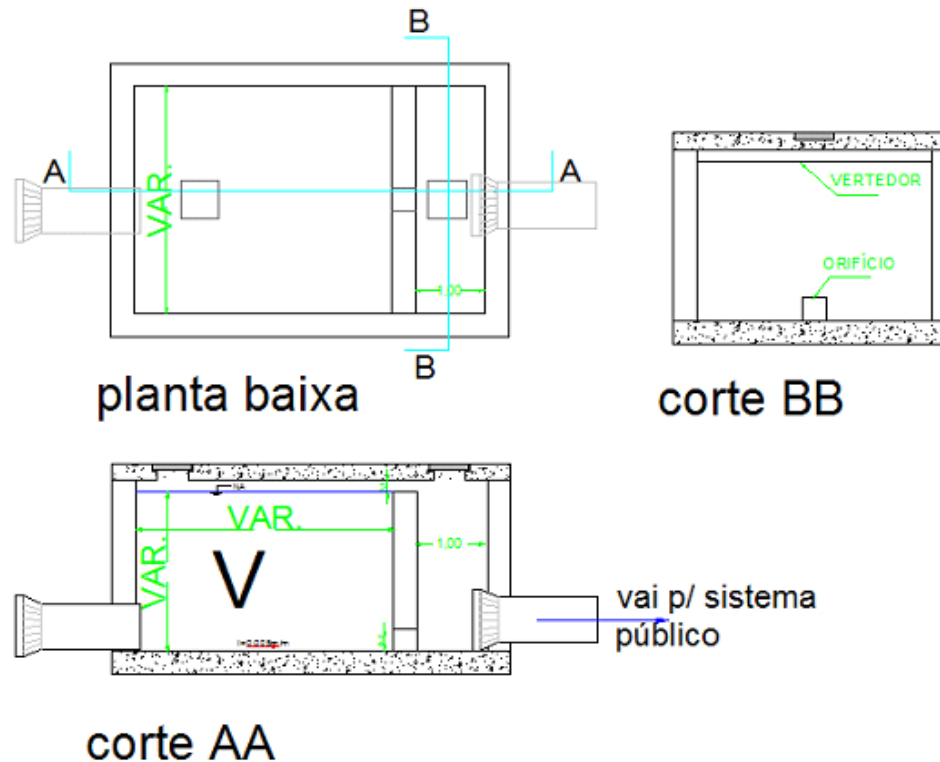
K = coeficiente de abatimento; (Acumulação - K = 0,15 ; Retardo - K = 0,25)

A = área total do lote;

I = intensidade da chuva de vazão média de cheias na cidade do Recife.
(I = 0,06 m/h)

PLANO DIRETOR DE DRENAGEM DO RECIFE – PDDR

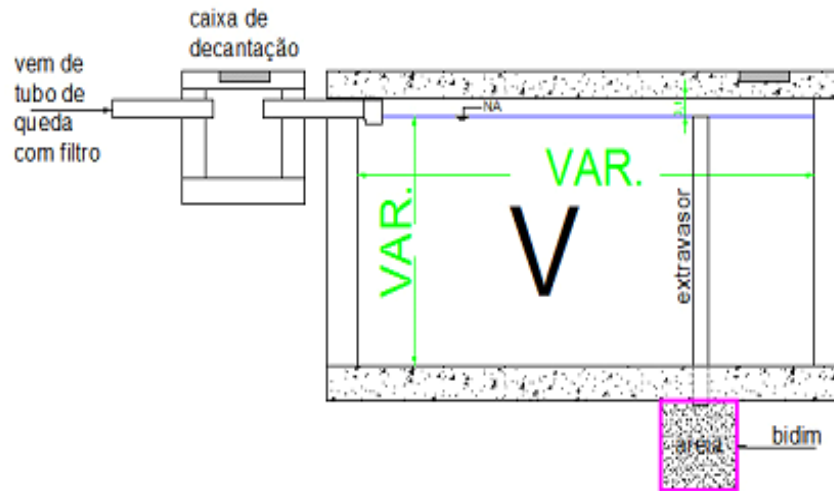
RESERVATÓRIO DE RETARDO



Onde **V** representa o volume de acumulação ou retardo .

Destinado ao acúmulo de águas pluviais para posterior descarga na rede pública, captadas de telhados, coberturas, terraços, estacionamentos, pátios e outros.

RESERVATÓRIO DE ACUMULAÇÃO



Onde **V** representa o volume de acumulação ou retardo .

Destinado ao acúmulo de águas pluviais para posterior utilização, captadas de telhados, coberturas, terraços, estacionamentos, pátios e outros.