



**Governo do  
Estado da Bahia**

Secretaria de Desenvolvimento  
Urbano

**CONTRATO Nº 39/2009**  
**ELABORAÇÃO DO PLANO ESTADUAL DE**  
**MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E**  
**ESGOTAMENTO SANITÁRIO – PEMAPES**



**PRIMEIRO BLOCO**  
**TOMO III - ESTUDO DE ÁREAS CRÍTICAS QUANTO A RISCO DE ENCHENTES**  
**E PROPOSIÇÃO DE SOLUÇÕES - CIDADES COM MAIS DE 30.000 HABITANTES**  
**VOLUME 11 - RDS 16 - PIEMONTE DA DIAMANTINA**  
**JACOBINA**



## PLANO ESTADUAL DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E ESGOTAMENTO SANITÁRIO – PEMAPES

### TOMO III – ESTUDO DE ÁREAS CRÍTICAS QUANTO A RISCO DE ENCHENTES E PROPOSIÇÃO DE SOLUÇÕES - CIDADES COM MAIS DE 30 MIL HABITANTES

#### VOLUME 11 – RDS 16 – PIEMONTE DA DIAMANTINA

#### CIDADE DE JACOBINA

|     |                                                                              |    |
|-----|------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1   | APRESENTAÇÃO .....                                                           | 1  |
| 2   | CONSIDERAÇÕES GERAIS.....                                                    | 3  |
| 2.1 | BASES CONCEITUAIS DAS INTERVENÇÕES PROPOSTAS .....                           | 3  |
| 2.2 | ASPECTOS GERAIS PARA A CONSTRUÇÃO DAS SOLUÇÕES PROPOSTAS .....               | 4  |
| 3   | QUADRO GERAL DO MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS EM JACOBINA .....                  | 5  |
| 4   | CARACTERIZAÇÃO DAS CONDIÇÕES ATUAIS DA DRENAGEM PLUVIAL DA CIDADE .....      | 8  |
| 5   | ESTUDOS HIDROLÓGICOS PARA DETERMINAÇÃO DE VAZÃO .....                        | 11 |
| 6   | SOLUÇÕES PROPOSTAS .....                                                     | 17 |
| 6.1 | INTERVENÇÕES ESTRUTURAIS DE MACRODRENAGEM .....                              | 17 |
| 6.2 | PREVISÃO DE INVESTIMENTOS .....                                              | 20 |
| 7   | AÇÕES PROPOSITIVAS .....                                                     | 21 |
| 7.1 | ELABORAÇÃO DE PLANO DIRETOR DE SANEAMENTO AMBIENTAL .....                    | 21 |
| 7.2 | CRIAÇÃO DE BACIAS DE AMORTECIMENTO DE ENCHENTES .....                        | 21 |
| 7.3 | MELHORIA E AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE MACRO E MICRO DRENAGEM EXISTENTE .....    | 22 |
| 7.4 | UTILIZAÇÃO DE ÁGUAS DE CHUVA.....                                            | 22 |
| 7.5 | DESOCUPAÇÃO DAS ÁREAS MARGINAIS AOS CURSOS D'ÁGUA E CANAIS DE DRENAGEM ..... | 23 |
| 8   | ANEXOS.....                                                                  | 24 |
| 8.1 | PLANILHA RESUMO DOS QUANTITATIVOS E ORÇAMENTO DAS OBRAS                      |    |
| 8.2 | ÁGUAS PLUVIAIS - INFORMAÇÕES GERAIS DA SEDE MUNICIPAL DE JACOBINA            |    |
| 8.3 | PEÇAS GRÁFICAS                                                               |    |

## 1 APRESENTAÇÃO

Diante da necessidade de definição de estratégias para a gestão das águas urbanas, no que respeita ao enfrentamento dos problemas sanitários e ambientais decorrentes do adensamento populacional e da expansão descontrolada experimentadas nas sedes dos municípios do Estado da Bahia, a Secretaria de Desenvolvimento Urbano - SEDUR contratou a GEOHIDRO (Contrato nº 039/2009) para a elaboração do Plano Estadual de Manejo de Águas Pluviais e Esgotamento Sanitário – PEMAPES.

O PEMAPES visa construir um suporte técnico à SEDUR para oferecer um panorama geral da situação atual dos serviços de esgotamento sanitário e de manejo das águas pluviais, e da percepção da sociedade relativa a esses serviços, nas sedes dos municípios e de determinados distritos baianos. Preconiza a proposição de intervenções, estruturais e não estruturais, que ensejem a melhoria dos serviços prestados a partir da consecução de um Plano de Ações em sintonia com as diretrizes nacionais e estaduais definidas para o Saneamento Básico.

A área de atuação do PEMAPES compreende as sedes de 404 municípios, estrategicamente distribuídos em 25 unidades de planejamento, cada uma correspondendo a uma Região de Desenvolvimento Sustentável (RDS). Abrange ainda as sedes distritais operadas pela Embasa e as nucleações populacionais identificadas como “área urbana isolada”. Essa etapa dos trabalhos não contempla a Região Metropolitana de Salvador – RDSMS, uma vez que esta será objeto de análise situacional específica, enfocando os aspectos similares que considera as intervenções em andamento do PAC – Programa de Aceleração do Crescimento.

O presente documento apresenta o Estudo de Áreas Críticas quanto a risco de enchentes e proposição de soluções, elaborado para cidades com mais de 30.000 habitantes, de acordo com o Relatório de Planejamento dos Trabalhos (TOMO I / VOLUME I). As visitas de campo efetuadas durante a etapa de *Levantamentos e Diagnósticos* possibilitaram a identificação de áreas urbanas que apresentam situações críticas de drenagem, com alagamentos e outros transtornos típicos observados nos períodos de chuvas intensas. É buscando o equacionamento desses impactos que estão sendo propostas soluções envolvendo a definição das tipologias dos equipamentos de manejo das águas pluviais e os setores da área urbana onde deverão ser implantados.

Por premissa metodológica, o levantamento de informações para o estudo das áreas críticas e infraestruturas implantadas foi elaborado a partir de visita de equipe multidisciplinar às áreas urbanas objeto do estudo, bem como da análise de documentos e estudos técnicos disponíveis. A estratégia adotada para o levantamento das informações considera, além das atividades de coleta de dados e de percepção das situações estruturais *in loco*, a abordagem a gestores públicos municipais e lideranças sociais como forma de se perceber a visão pela qual a sociedade lida com as questões associadas às águas urbanas no âmbito dos municípios.

Cabe ressaltar que, tratando-se de um estudo integrante de um plano estadual, a uniformidade e precisão das informações são afetadas pelas diferentes fontes de obtenção disponíveis e utilizadas e também pela própria escala de detalhamento característica. Maior refinamento, estudos e projetos complementares deverão ser escopo do Plano, objeto de futuras contratações.

Este Volume 11 do TOMO III contém os Estudos de Áreas Críticas para a cidade de Jacobina, integrante da Região de Desenvolvimento Sustentável do Piemonte da Diamantina – RDS 16.

No capítulo 2 são feitas considerações gerais sobre o PEMAPES, as bases sobre as quais se apóia e monta suas proposições.

No capítulo 3 é apresentada a caracterização do manejo das águas pluviais na cidade de Jacobina de acordo com os levantamentos efetuados em campo. São apresentados indicadores relacionados com este tema, indicadores estes que apontam o grau de fragilidade esperado para fatores relevantes selecionados para caracterizar o tema das águas pluviais nos municípios e regiões de estudo.

No capítulo 4 são apontadas as condições atuais da cidade no que concerne à questão da drenagem pluvial, definidas em função, principalmente, das inspeções de campo efetuadas.

No capítulo 5 são apresentados os estudos hidrológicos elaborados com o intuito de estimar, numa primeira instância, as vazões afluentes aos canais propostos no capítulo seguinte.

O capítulo 6 aponta as soluções propostas para as questões adversas configuradas no quarto capítulo. Neste capítulo são indicadas as informações que caracterizam os trechos dos canais propostos e a previsão dos investimentos em macrodrenagem.

O capítulo 7 traz uma referência às ações propositivas recomendadas por este plano. Estas ações correspondem a etapas posteriores ao PEMAPES que devem ser desenvolvidas em etapas seguintes objetivando a implementação deste plano e de suas ações propostas.

Entre os Anexos são apresentados os dados levantados para a cidade de Jacobina e apresentadas no volume deste plano referente à RDS 16, que contém, entre os municípios que a compõe, a sede municipal abordada neste documento. Também desenhos e outros complementos necessários são aí apresentados.



## 2 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Dentro do âmbito do PEMAPES, para todas as sedes municipais foram realizados levantamentos com finalidade de proporcionar uma avaliação global do manejo das águas pluviais considerando os seguintes componentes: capacidade de produzir escoamento a partir das águas de chuva, o sistema de drenagem existente, o potencial de aplicação de técnicas sustentáveis de manejo de águas pluviais e os aspectos institucionais e normativos relativos aos serviços de drenagem urbana. Esse diagnóstico permite a identificação de áreas críticas de drenagem, com alagamentos e outros problemas que impactam sobre rotina urbana associados aos eventos de precipitações de maior intensidade, proporcionando uma avaliação global do manejo das águas pluviais em cada uma das sedes municipais, ao tempo que permite a comparação e integração com as demais sedes das respectivas Regiões de Desenvolvimento Sustentável, base territorial das análises mais globais do PEMAPES.

Além desse diagnóstico geral, atendendo ao escopo técnico dos Termos de Referência para elaboração do Plano Estadual de Manejo de Águas Pluviais e Esgotamento Sanitário – PEMAPES, foi realizado um estudo de áreas críticas quanto a riscos de enchentes e a proposição de soluções para o enfrentamento dos principais problemas identificados, para sedes municipais com população superior a 30.000 habitantes. Com este objetivo o PEMAPES busca apontar os passos iniciais que devem ser tomados o mais breve possível na direção de dispor da infraestrutura necessária para solução dos problemas mais críticos de manejo de águas pluviais nas cidades baianas que concentram maior contingente populacional.

O produto apresentado neste relatório traduz, num primeiro estágio, o partido conceitual das interferências recomendadas para a malha urbana com vistas ao ordenamento das questões de drenagem na cidade. Assim sendo, as indicações não tratam de soluções elaboradas no nível de projeto executivo de engenharia, mas da tipologia das estruturas ou dispositivos de manejo das águas pluviais urbanas e locais onde tais soluções deverão ser implantadas para equacionamento dos problemas.

### 2.1 BASES CONCEITUAIS DAS INTERVENÇÕES PROPOSTAS

A abordagem dos problemas e práticas para o manejo das águas pluviais a serem recomendadas pelo PEMAPES busca alinhamento aos princípios contidos na Lei Federal nº 11.443/07 e na Lei Estadual nº 11.172/08, que estabelecem as bases das políticas nacional e estadual para a área do saneamento básico, no qual está incluído o segmento de drenagem das áreas urbanas.

A expressão *manejo das águas pluviais* representa um avanço conceitual no que se refere aos modelos tradicionais de intervenções voltadas ao enfrentamento dos problemas urbanos de convivência, principalmente, com chuvas de alta intensidade.

Não se trata do abandono do uso das soluções convencionais associadas aos sistemas de macrodrenagem e de microdrenagem, mas agregar à concepção das soluções de convivência com as chuvas, principalmente aquelas de alta intensidade, medidas que possam compensar de alguma forma os efeitos decorrentes do processo de urbanização.

Neste sentido, a impermeabilização dos terrenos e a maior rapidez de concentração das águas pluviais nas áreas baixas não devem mais ser enfrentadas exclusivamente com o aumento das seções de canais e a elevação da densidade da malha de galerias e caixas coletoras. Devem ser agregadas às soluções tradicionais alternativas de intervenção que possam retardar o fluxo de água na bacia e a infiltração das águas pluviais em áreas especialmente destinadas para este fim, situadas em locais estratégicos.

Cidades que incorporem estas práticas em seus serviços de saneamento estarão contribuindo para uma série de ganhos ambientais significativos. Entre eles podem ser enumerados a realimentação de lençóis subterrâneos, novos espaços urbanos com usos de interesse coletivo e melhoria da paisagem urbana. A diminuição das vazões geradas pelas chuvas em decorrência da diminuição do escoamento superficial direto proporciona outros ganhos como a redução dos gastos com estruturas convencionais, o aproveitamento de estruturas existentes por maior período e o menor desgaste dos equipamentos urbanos.

## 2.2 ASPECTOS GERAIS PARA A CONSTRUÇÃO DAS SOLUÇÕES PROPOSTAS

Para a construção das soluções propostas foram considerados os levantamentos de campo realizados pela equipe de trabalho, as informações obtidas junto às prefeituras, estudos e projetos obtidos junto a diversas entidades, dados topográficos, imagens de satélite e outros recursos disponíveis. Embora tenha se trabalhado com uma gama diversificada de fontes, nem sempre foi possível dispor-se de dados com o mesmo nível de aprofundamento em todas as cidades. Estas eventuais diferenças poderão e deverão ser ajustadas em fase posterior de planejamento da região, onde haverá maior nível de detalhamento.

O acervo construído permitiu a identificação dos problemas, o reconhecimento dos terrenos nas áreas urbanas e suas adjacências, a identificação de áreas potenciais de amortecimento e as principais rotas do fluxo das águas no perímetro urbano. A partir destes elementos foi estabelecido o arranjo geral das intervenções propostas e uma primeira estimativa do porte de cada uma delas de acordo com metodologia apresentada em documento específico que trata das Diretrizes Básicas Para Elaboração dos Estudos de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais.

Identificados os principais problemas de uma localidade no que se refere à convivência com as chuvas, a etapa seguinte de maior reflexo sobre a possibilidade de implantação de soluções é fazer uma estimativa dos custos atrelados às possíveis soluções. Num primeiro estágio, estes custos podem ser estimados a partir de indicadores globais que retratem os valores das intervenções de mesma natureza que tenham sido executadas mais recentemente no Estado.

Neste estudo é proposto um traçado básico das principais estruturas de maior porte que podem ser galerias enterradas ou canais abertos. A partir deste procedimento tem-se uma idéia do porte da intervenção e com isto se estabelece seu custo a partir dos indicadores globais referidos. Posteriormente neste trabalho são apresentados elementos mais detalhados de como se chegou aos indicadores de custo das propostas de intervenção.

Não estão explícitas nos desenhos as estruturas complementares que deverão também compor a solução final, tais como caixas coletoras, poços de visita e outras. Todavia, o custo global é composto a partir de obras que comportam todos estes dispositivos e, portanto, a estimativa de custo abrange mais que o valor das estruturas apresentadas nos desenhos e quadros.

### 3 QUADRO GERAL DO MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS EM JACOBINA

A cidade de Jacobina está inserida na Região de Desenvolvimento Sustentável do Piemonte da Diamantina – RDS 16. Caracteriza-se por clima que varia de subúmido a seco, onde ocorrem chuvas orográficas e frentes úmidas na encosta oriental da Serra da Jacobina, registradas no período de chuvas que vai de janeiro a março, e índices pluviométricos anuais médios da ordem de 840mm. Outras informações específicas para essa região, abordando aspectos gerais sobre o manejo de águas pluviais nesta cidade, constam no Relatório *Diagnósticos e Levantamentos – Volume 13 – Piemonte da Diamantina*.

Este sistema foi analisado, segundo a metodologia empregada, a partir dos segmentos: *Sistema Institucional, Produção do Escoamento Superficial, Infraestrutura de Drenagem Urbana, Inundações Ribeirinhas e Impactos nas Áreas Críticas*. A *Infraestrutura de Drenagem Urbana* foi avaliada a partir de três componentes: *Microdrenagem, Macrodrenagem* e *Adequabilidade do Sistema Existente*.

Cada um destes segmentos e, no caso particular da *Infraestrutura de Drenagem Urbana*, seus respectivos componentes foram observados a partir de fatores diversos. Cada um destes fatores foi motivo de levantamento efetuado pela equipe de trabalho com o preenchimento de formulário próprio, desenvolvido com esta finalidade.

O *Sistema Institucional* é avaliado a partir do papel desempenhado pela entidade envolvida com o serviço de drenagem, existência e aplicação de normas específicas e estudos ou planos relacionados ao setor, número de pessoas atuando na área e outros fatores. O *Potencial de Produção do Escoamento Superficial* trata das características das bacias de contribuição mais representativas. São levados em conta aspectos da ocupação urbana, capacidade de infiltração dos solos entre outros, além de incluir o bloco *Potencial de Manejo Sustentável das Águas Pluviais*. Este bloco é aferido a partir da existência de áreas para reservatórios de amortecimento, oportunidade de uso das águas pluviais para consumo que não demandam potabilidade, viabilidade para controle na fonte, principalmente.

A *Infraestrutura de Drenagem Urbana* é observada a partir do componente relativo à *Macrodrenagem* onde se leva em conta o estado de conservação das estruturas existentes, o tipo de equipamento, existência ou não de assoreamento, lixo, obstruções e outros fatores relacionados. A *Microdrenagem* considera também elementos específicos relacionados a equipamentos próprios para este tipo de serviço assim como o estado das vias públicas e sua capacidade de ordenar o fluxo das águas de chuva. Já a *Adequabilidade do Sistema Existente* avalia a eficiência do sistema, considerando a quantidade e magnitude das áreas críticas entre outros aspectos.

As *Inundações Ribeirinhas* são observadas a partir da tipologia da área onde ocorrem assim como a frequência com que se manifestam e outros elementos pertinentes, como área da bacia de contribuição. Melhor detalhamento da metodologia e de suas características pode ser encontrada nos relatórios relativos às RDS ou no capítulo específico deste tema encontrado em outros relatórios deste PEMAPES.

Os fatores relativos aos impactos são estabelecidos em função do comportamento das áreas consideradas críticas nos aspectos da drenagem. São considerados fatores como população afetada, interação com trânsito, tipologia de área inundada, prejuízos, risco de vida e muitos outros fatores associados a cada área crítica indicada.



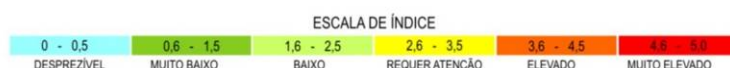
A partir das respostas relativas aos formulários foram atribuídos indicadores do potencial de fragilidade aos diversos fatores do sistema. A média ponderada dos indicadores atribuídos a um determinado resultado no índice do potencial de fragilidade que sintetiza o correspondente segmento.

A aplicação de indicadores e índices do potencial de fragilidade permitiu a comparação entre cidades de uma mesma RDS e a própria caracterização da região sobre os aspectos do manejo das águas pluviais.

De acordo com as informações levantadas junto à prefeitura local e observações de campo feitas por técnicos da equipe PEMAPES a aplicação da metodologia utilizada para a elaboração do diagnóstico das Regiões de Desenvolvimento Sustentável para a cidade de Jacobina apresenta os seguintes índices de potencial de fragilidade para os segmentos e componentes do sistema de manejo de águas pluviais analisados.

Quadro 3.1 – Índice Global de fragilidade da localidade

| Segmento                                   | Qualificação<br>(nível de fragilidade) | Peso | Índice de<br>fragilidade | Índice x Peso |
|--------------------------------------------|----------------------------------------|------|--------------------------|---------------|
| Produção do escoamento nas bacias          | Requer atenção                         | 3    | 3,2                      | 9,6           |
| Intensidade das chuvas locais              | Elevado                                | 3    | 4,0                      | 12,0          |
| Ocupação urbana                            | Requer atenção                         | 7    | 2,6                      | 18,2          |
| Manejo sustentável                         | Muito elevado                          | 1    | 4,8                      | 4,8           |
| Infraestrutura de drenagem urbana          | Requer atenção                         | 5    | 2,8                      | 14,0          |
| Macro drenagem                             | Baixo                                  | 3    | 1,8                      | 5,4           |
| Micro drenagem                             | Baixo                                  | 3    | 2,1                      | 6,3           |
| Adequabilidade do sistema existente        | Elevado                                | 7    | 3,6                      | 25,2          |
| Inundações ribeirinhas                     | Elevado                                | 9    | 3,8                      | 34,2          |
| Impactos nas áreas críticas                | Requer atenção                         | 7    | 2,7                      | 18,9          |
| Natureza dos problemas                     | Elevado                                | 5    | 4,3                      | 21,5          |
| Possibilidade de amortecimento             | Muito elevado                          | 1    | 5,0                      | 5,0           |
| Recorrência dos problemas                  | Requer atenção                         | 7    | 3,3                      | 23,1          |
| Interferência na localidade                | Elevado                                | 7    | 4,1                      | 28,7          |
| Risco de vida humana                       | Não há                                 | 9    | 0,0                      | 0,0           |
| Aspectos institucionais                    | Requer atenção                         | 3    | 3,0                      | 9,0           |
| Estrutura municipal                        | Baixo                                  | 5    | 2,0                      | 10,0          |
| Normas e licenciamentos                    | Elevado                                | 3    | 3,9                      | 11,7          |
| Defesa civil                               | Muito elevado                          | 1    | 5,0                      | 5,0           |
| Índice global de fragilidade da localidade | Requer atenção                         |      |                          | 3,2           |



Observando os índices que constam do quadro anterior podem ser considerados os seguintes elementos como caracterizadores do sistema de drenagem de desta localidade.

O segmento avaliado como mais frágil é o de *inundação ribeirinha*, cujo potencial de fragilidade é considerado elevado. Isso ocorre pois embora ocorra inundação em apenas um local na cidade, ela é frequente e a área da bacia de contribuição do Rio Itapicuru Mirim que corta a cidade é grande.

Todos os demais aspectos foram classificados como que requerendo atenção, mesma classificação do *índice global de fragilidade* da cidade. Quanto à *produção de escoamento nas bacias*, embora as características de ocupação urbana como baixa densidade e existência de algumas áreas verdes

favoreçam a absorção das águas da chuva e diminuam o escoamento, a ausência de áreas públicas de amortecimento e a baixa infiltração do solo dificultam o uso de técnicas de manejo sustentável.

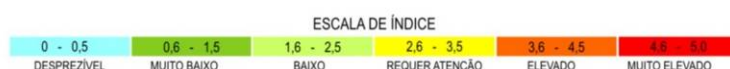
Quanto à *infraestrutura de drenagem urbana* percebe-se que as características gerais dos dispositivos de microdrenagem e de macrodrenagem estão em boas condições. Entretanto, os dispositivos de microdrenagem cobrem apenas uma baixa porcentagem das vias pavimentadas. Além disso, a existência de sete áreas críticas de alagamento demonstram que a infraestrutura apresenta certa fragilidade.

Em Jacobina, a situação dos aspectos institucionais demonstra algumas fragilidades, principalmente quanto à carência de instrumentos normativos e à ausência de Comissão de Defesa Civil.

Para que se possa ter uma visão global das características de Jacobina em relação ao conjunto de cidades a sua RDS é apresentado o quadro seguinte que traz os índices do potencial de fragilidade para cada uma das cidades da região e a média da RDS para cada componente do sistema.

Quadro 3.2 – Índice do potencial de fragilidade por componentes do sistema de manejo de águas pluviais por município – RDS 16

| MUNICÍPIO     | COMPONENTE              |        |                                   |                        |                             | ÍNDICE GLOBAL | CLASSIFICAÇÃO  |
|---------------|-------------------------|--------|-----------------------------------|------------------------|-----------------------------|---------------|----------------|
|               | Aspectos Institucionais | Bacias | Infraestrutura de drenagem urbana | Inundações ribeirinhas | Impactos nas áreas críticas |               |                |
| CAÉM          | 2,4                     | 3,1    | 1,9                               | 1,7                    | 0,0                         | 1,5           | Muito baixo    |
| CAPIM GROSSO  | 3,2                     | 2,9    | 2,9                               | 0,0                    | 2,6                         | 1,9           | Baixo          |
| JACOBINA      | 3,0                     | 3,2    | 2,8                               | 3,8                    | 2,7                         | 3,2           | Requer atenção |
| MIGUEL CALMON | 3,4                     | 3,2    | 3,1                               | 1,6                    | 2,3                         | 2,4           | Baixo          |
| MIRANGABA     | 2,8                     | 2,8    | 2,4                               | 0,0                    | 0,0                         | 1,1           | Muito baixo    |
| OUROLÂNDIA    | 2,6                     | 2,7    | 2,3                               | 2,7                    | 0,0                         | 1,9           | Baixo          |
| SAÚDE         | 3,2                     | 2,9    | 2,0                               | 0,0                    | 0,0                         | 1,0           | Muito baixo    |
| UMBURANAS     | 2,9                     | 2,7    | 2,3                               | 0,0                    | 0,0                         | 1,0           | Muito baixo    |
| VÁRZEANOVA    | 3,4                     | 2,6    | 2,9                               | 0,0                    | 2,3                         | 1,8           | Baixo          |
| Média da RDS  | 3,0                     | 2,9    | 2,5                               | 1,1                    | 1,1                         | 1,8           |                |
| Desvio padrão | 0,3                     | 0,2    | 0,4                               | 1,4                    | 1,3                         | 0,7           |                |



O *potencial de fragilidade global* de Jacobina é o maior da RDS, bem acima da média regional. Isso demonstra que as características do manejo de águas pluviais da cidade são diferentes às demais cidades da RDS. *Produção de escoamento na bacia, inundações ribeirinhas e impactos nas áreas críticas* apresentam as maiores fragilidades em Jacobina, quando comparadas às demais cidades da região.

O único segmento que não está acima da média regional é o de *aspectos institucionais*. A exigência de licenciamento ambiental é um destaque positivo para a cidade, embora haja carência de alguns instrumentos normativos.

Jacobina é a maior cidade da região, e apresenta sete áreas críticas, incluindo uma sujeita à inundação ribeirinha. O segmento *inundações ribeirinhas* é o classificado com a maior fragilidade, devido principalmente à grande área de contribuição que chega à cidade e à existência de inundações recentes, diferentemente das demais cidades da RDS.

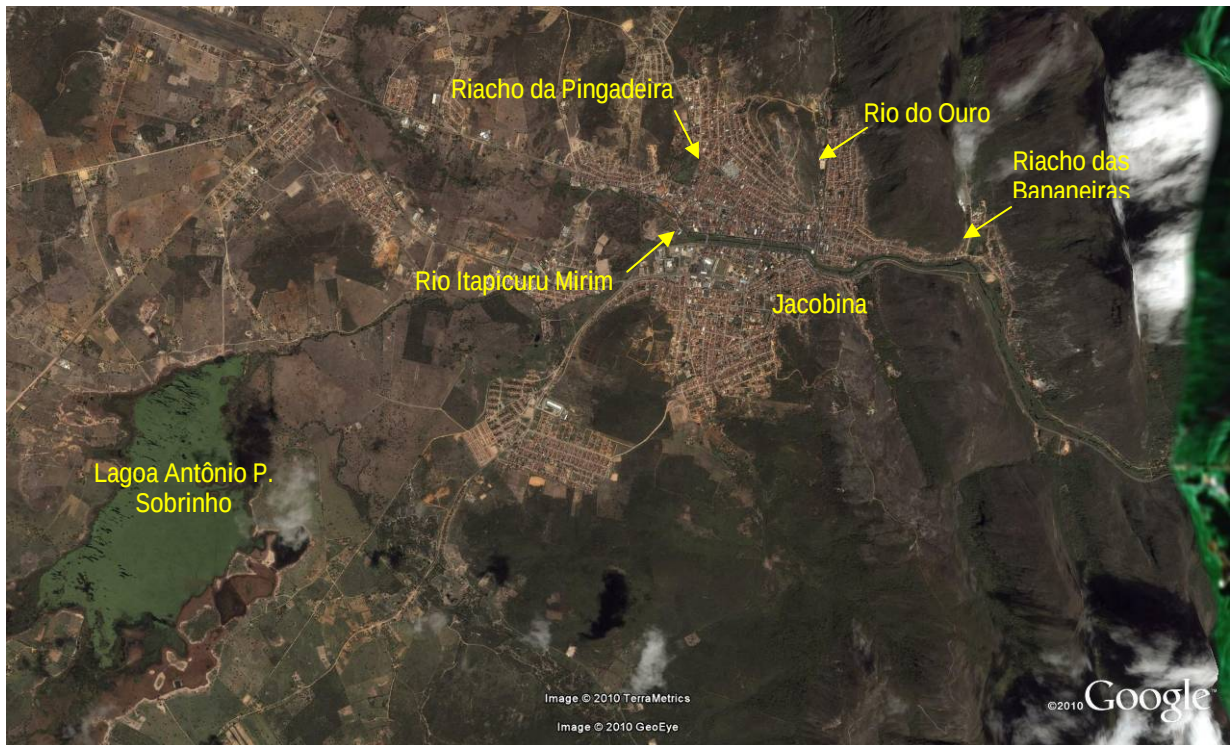
#### 4 CARACTERIZAÇÃO DAS CONDIÇÕES ATUAIS DA DRENAGEM PLUVIAL DA CIDADE

Neste item estão caracterizados os principais problemas relacionados à questão da drenagem pluvial de Jacobina que foram definidas em função de inspeções de campo efetuadas e de análises de imagens de satélite (ver Figura 4.1) e de mapas cartográficos existentes. As principais condições observadas no campo estão ilustradas no desenho DE.1121.00-DRE-16-1-001.

A morfologia do entorno de Jacobina caracteriza-se pela presença de diversos morros de elevada altitude. Na porção oeste da cidade, já praticamente na saída da cidade pela BR-324 em direção a Salvador, a disposição destes morros conforma alguns desfiladeiros, por onde correm cursos d'água que, durante períodos de chuva, têm sua vazão sensivelmente aumentada porque a geologia do local não é propícia para a infiltração e porque os tempos de concentração das bacias são reduzidos, o que favorece maiores condições de formações de escoamento superficial das águas de chuva.

O principal rio que banha a cidade é o Itapicuru Mirim, que a atravessa no sentido leste-oeste.

Figura 4.1 – Vista aérea da cidade de Jacobina



Fonte: Google, 2010

A cidade se organiza principalmente em torno às áreas baixas e ao longo dos talwegues, razão pela qual tem formato bastante ramificado. Observa-se também a presença de alguns assentamentos que ocupam os paredões destes morros até as zonas de cumeada, especialmente na porção centro-leste da cidade, onde as elevações têm menor altitude.

Se bem a topografia favorece ao escoamento superficial das águas pluviais nas áreas altas, quando estas águas não são conduzidas ordenadamente por um sistema de microdrenagem eficaz para os pontos baixos terminam por promover processos erosivos em ruas ainda não pavimentadas e o desgaste de pavimentos em locais onde a Prefeitura já interveio. Quando em grandes volumes, a



depende das magnitudes das áreas das bacias de contribuições, estas águas alcançam os pontos baixos do sistema viário geralmente provocando os problemas de inundação e as enxurradas que tantos transtornos causam à comunidade local.

No desenho DE.1121.00-DRE-16-1-001 verifica-se que a sede municipal de Jacobina foi dividida em várias bacias de drenagem, sendo que algumas destas bacias já contam com canais de macro drenagem nos principais talvegues e vales. A Figura 4.2 apresentada a seguir mostra o detalhe de um canal implantado em terreno de declividade acentuada, que conta com dispositivos para a dissipação de energia.

Figura 4.2 – Imagem de um canal existente com degraus para dissipação de energia



Com relação aos canais existentes é importante ressaltar não foram identificadas informações relacionadas ao projeto e/ou cadastro topográfico dos mesmos, o que dificulta a execução de análises acerca da capacidade de escoamento das enchentes afluentes. Observa-se também que alguns rios urbanos encontram-se parcialmente cobertos por edificações e pelo sistema viário, como é o caso do Riacho da Pingadeira.

O canal correspondente ao Rio Itapicuru Mirim apresenta duas calhas: a menor, de seção acorde à vazão afluente em períodos de estiagem, e a calha maior, que se encontra delimitada por muros contínuos em todo o trecho urbano. Registros fotográficos extraídos da internet mostram a variação do nível d'água nestes dois momentos (ver Figuras 4.3 e 4.4). Esta variação implica no tamponamento dos lançamentos das redes de drenagem pluvial a ele afluentes e, conseqüentemente, no alagamento das áreas baixas em momentos de chuvas extraordinárias. Cabe ressaltar que foram identificados registros recentes de transbordamento do Rio Itapicuru Mirim em artigos de periódicos disponíveis em veículos de comunicação, confirmando o levantamento realizado em campo, tal como registrado no Anexo 8.2 - *Águas pluviais - informações gerais da sede municipal de Jacobina.*

Foto 4.3 - Variação do nível do Rio Itapicuru Mirim em períodos de estiagem



Foto 4.4 - Variação do nível do Rio Itapicuru Mirim em períodos de cheia



Neste rio, à montante da cidade, existe uma lagoa que contribui para o controle do regime de cheias do rio em períodos chuvosos (ver relatório fotográfico apresentado nos Anexos). Em etapas posteriores recomenda-se a execução de estudos para a preservação deste ambiente natural bem como a maximização deste potencial, caso exista, de modo a diminuir o impacto de fenômenos similares ao descrito no parágrafo anterior.

## 5 ESTUDOS HIDROLÓGICOS PARA DETERMINAÇÃO DE VAZÃO

A seguir, conforme a metodologia de dimensionamento adotada pelo PEMAPES – ver documento “Metodologia para elaboração dos estudos hidráulicos e hidrológicos para áreas críticas quanto ao risco de enchentes”, estão definidos os passos adotados para a estimativa das vazões afluentes às diversas bacias de drenagem estabelecidas para a cidade neste diagnóstico. Utilizando as diretrizes estabelecidas neste relatório os resultados foram obtidos considerando uma precipitação com período de retorno de 25 anos. O hidrograma unitário e o hidrograma definitivo apresentados a seguir referem-se aos resultados do dimensionamento da bacia de contribuição do Canal 5 proposto (285 hectares e um tempo de concentração de 30 minutos). Neste estudo os hidrogramas foram calculados para cada trecho dos canais propostos.

No Quadro 5.1 estão apresentadas as precipitações máximas diárias na estação 01140014 da Agência Nacional de Águas. Na coluna "Precipitação ordenada" estas precipitações estão ordenadas em ordem decrescente, independentemente do ano de ocorrência.

Quadro 5.1 - Precipitações máximas diárias

| ANO  | PRECIPITAÇÃO MÁXIMA DIÁRIA (mm) | PRECIPITAÇÃO ORDENADA (mm) | PERÍODO DE RETORNO (TR) (anos) | PROBABILIDADE (%) |
|------|---------------------------------|----------------------------|--------------------------------|-------------------|
| 1911 | 85,1                            | 153,0                      | 78,00                          | 1,28              |
| 1912 | 110                             | 148,0                      | 39,00                          | 2,56              |
| 1913 | 62,4                            | 133,0                      | 26,00                          | 3,85              |
| 1914 | 60,8                            | 131,1                      | 19,50                          | 5,13              |
| 1915 | 62                              | 131,0                      | 15,60                          | 6,41              |
| 1916 | 65,2                            | 127,1                      | 13,00                          | 7,69              |
| 1917 | 64                              | 125,0                      | 11,14                          | 8,97              |
| 1918 | 73,2                            | 123,1                      | 9,75                           | 10,26             |
| 1919 | 50,2                            | 115,0                      | 8,67                           | 11,54             |
| 1920 | 60                              | 110,0                      | 7,80                           | 12,82             |
| 1921 | 70,8                            | 109,5                      | 7,09                           | 14,10             |
| 1922 | 68,4                            | 106,0                      | 6,50                           | 15,38             |
| 1923 | 64,4                            | 100,9                      | 6,00                           | 16,67             |
| 1924 | 64,5                            | 100,2                      | 5,57                           | 17,95             |
| 1925 | 53                              | 100,0                      | 5,20                           | 19,23             |
| 1926 | 64,6                            | 100,0                      | 4,88                           | 20,51             |
| 1927 | 65,2                            | 100,0                      | 4,59                           | 21,79             |
| 1928 | 44,6                            | 93,0                       | 4,33                           | 23,08             |
| 1929 | 49                              | 91,2                       | 4,11                           | 24,36             |
| 1930 | 62,8                            | 91,0                       | 3,90                           | 25,64             |
| 1931 | 60,4                            | 89,4                       | 3,71                           | 26,92             |
| 1932 | 48                              | 89,3                       | 3,55                           | 28,21             |
| 1933 | 66,6                            | 89,0                       | 3,39                           | 29,49             |
| 1934 | 72,6                            | 87,0                       | 3,25                           | 30,77             |
| 1935 | 85,3                            | 85,3                       | 3,12                           | 32,05             |



Quadro 5.1 - Precipitações máximas diárias (continuação)

| ANO  | PRECIPITAÇÃO MÁXIMA<br>DIÁRIA<br>(mm) | PRECIPITAÇÃO<br>ORDENADA<br>(mm) | PERÍODO DE<br>RETORNO (TR)<br>( anos ) | PROBABILIDADE<br>(%) |
|------|---------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------|----------------------|
| 1936 | 80,1                                  | 85,1                             | 3,00                                   | 33,33                |
| 1937 | 115,0                                 | 85,0                             | 2,89                                   | 34,62                |
| 1938 | 74,2                                  | 81,6                             | 2,79                                   | 35,90                |
| 1939 | 42,0                                  | 81,0                             | 2,69                                   | 37,18                |
| 1940 | 74,2                                  | 80,6                             | 2,60                                   | 38,46                |
| 1941 | 109,5                                 | 80,1                             | 2,52                                   | 39,74                |
| 1942 | 66,3                                  | 76,2                             | 2,44                                   | 41,03                |
| 1943 | 80,6                                  | 75,0                             | 2,36                                   | 42,31                |
| 1944 | 67,0                                  | 74,2                             | 2,29                                   | 43,59                |
| 1945 | 67,0                                  | 74,2                             | 2,23                                   | 44,87                |
| 1946 | 57,0                                  | 73,2                             | 2,17                                   | 46,15                |
| 1947 | 46,0                                  | 72,6                             | 2,11                                   | 47,44                |
| 1948 | 55,0                                  | 70,8                             | 2,05                                   | 48,72                |
| 1949 | 87,0                                  | 69,8                             | 2,00                                   | 50,00                |
| 1950 | 64,0                                  | 68,4                             | 1,95                                   | 51,28                |
| 1951 | 89,4                                  | 68,0                             | 1,90                                   | 52,56                |
| 1952 | 68,0                                  | 68,0                             | 1,86                                   | 53,85                |
| 1953 | 153,0                                 | 67,0                             | 1,81                                   | 55,13                |
| 1954 | 125,0                                 | 67,0                             | 1,77                                   | 56,41                |
| 1955 | 46,0                                  | 66,6                             | 1,73                                   | 57,69                |
| 1956 | 58,4                                  | 66,3                             | 1,70                                   | 58,97                |
| 1957 | 85,0                                  | 65,2                             | 1,66                                   | 60,26                |
| 1958 | 100,0                                 | 65,2                             | 1,63                                   | 61,54                |
| 1959 | 68,0                                  | 64,6                             | 1,59                                   | 62,82                |
| 1960 | 56,2                                  | 64,5                             | 1,56                                   | 64,10                |
| 1961 | 35,2                                  | 64,4                             | 1,53                                   | 65,38                |
| 1962 | 100,2                                 | 64,0                             | 1,50                                   | 66,67                |
| 1963 | 89,0                                  | 64,0                             | 1,47                                   | 67,95                |
| 1964 | 81,0                                  | 62,8                             | 1,44                                   | 69,23                |
| 1965 | 61,7                                  | 62,4                             | 1,42                                   | 70,51                |
| 1966 | 93,0                                  | 62,0                             | 1,39                                   | 71,79                |
| 1967 | 91,2                                  | 61,7                             | 1,37                                   | 73,08                |
| 1968 | 91,0                                  | 60,8                             | 1,34                                   | 74,36                |
| 1969 | 106,0                                 | 60,4                             | 1,32                                   | 75,64                |
| 1970 | 123,1                                 | 60,0                             | 1,30                                   | 76,92                |
| 1971 | 131,1                                 | 58,4                             | 1,28                                   | 78,21                |
| 1972 | 148,0                                 | 57,0                             | 1,26                                   | 79,49                |
| 1973 | 53,0                                  | 56,9                             | 1,24                                   | 80,77                |
| 1974 | 76,2                                  | 56,2                             | 1,22                                   | 82,05                |
| 1975 | 51,2                                  | 55,0                             | 1,20                                   | 83,33                |
| 1976 | 89,3                                  | 53,0                             | 1,18                                   | 84,62                |
| 1977 | 131,0                                 | 53,0                             | 1,16                                   | 85,90                |

Quadro 5.1 - Precipitações máximas diárias (continuação)

| ANO     | PRECIPITAÇÃO MÁXIMA DIÁRIA (mm) | PRECIPITAÇÃO ORDENADA (mm) | PERÍODO DE RETORNO (TR) (anos) | PROBABILIDADE (%) |
|---------|---------------------------------|----------------------------|--------------------------------|-------------------|
| 1978    | 75,0                            | 52,0                       | 1,15                           | 87,18             |
| 1979    | 81,6                            | 51,2                       | 1,13                           | 88,46             |
| 1980    | 100,9                           | 50,2                       | 1,11                           | 89,74             |
| 1981    | 100,0                           | 49,0                       | 1,10                           | 91,03             |
| 1982    | 100,0                           | 48,0                       | 1,08                           | 92,31             |
| 1983    | 69,8                            | 46,0                       | 1,07                           | 93,59             |
| 1984    | 56,9                            | 46,0                       | 1,05                           | 94,87             |
| 1985    | 133,0                           | 44,6                       | 1,04                           | 96,15             |
| 1986    | 52,0                            | 42,0                       | 1,03                           | 97,44             |
| 1987    | 127,1                           | 35,2                       | 1,01                           | 98,72             |
| Média = | 78,1                            |                            | Desv. Pad.=                    | 26,06             |

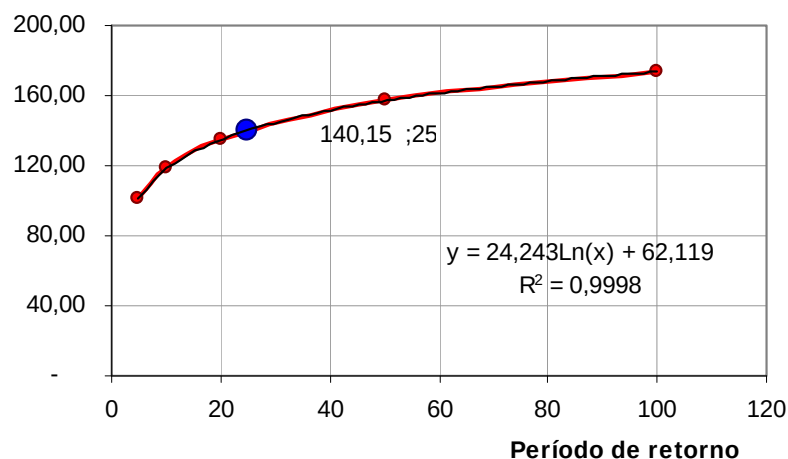
A média aritmética das precipitações é igual a 78,1 mm. O desvio padrão da amostra das precipitações é igual a 26,06 mm.

No Quadro 5.2 estão apresentadas as precipitações calculadas pelo método de Gumbel para períodos de retornos diversos. Na Figura 5.1 estão indicados os pontos com as precipitações e períodos de retorno calculados, bem como a curva definida a partir dos resultados do método de Gumbel.

Quadro 5.2 - Precipitações máximas - 1 dia

| PERÍODO DE RETORNO (anos) | Y     | PRECIPITAÇÃO MÁX. DIÁRIA (mm) |
|---------------------------|-------|-------------------------------|
| 5                         | 1,500 | 100,65                        |
| 10                        | 2,250 | 118,26                        |
| 20                        | 2,970 | 135,16                        |
| 50                        | 3,902 | 157,04                        |
| 100                       | 4,600 | 173,43                        |

Figura 5.1 - Precipitações máximas x período de retorno



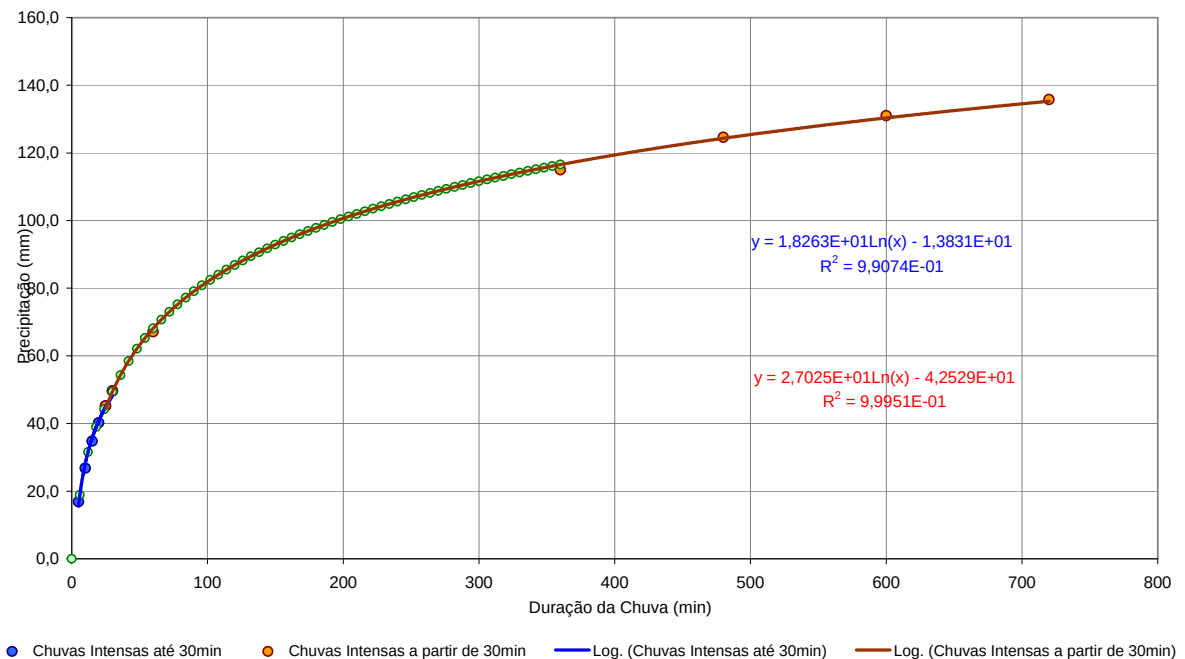
A partir destas informações, o passo seguinte nesta atividade é definir a chuva de 24 horas que, segundo a bibliografia utilizada, pode ser calculada a partir da chuva de 1dia aplicando-se um fator igual a 1,14. Desta maneira obteve-se  $P_{24h}$  igual a 159,77 mm.

Para calcular as precipitações das diferentes durações serão utilizadas as seguintes relações (Quadro 5.3 e Figura 5.2):

Quadro 5.3 – Relações entre alturas pluviométricas

| RELAÇÃO ENTRE ALTURAS PLUVIOMÉTRICAS | COEFICIENTES | PRECIPITAÇÃO (mm) |
|--------------------------------------|--------------|-------------------|
| 5 min / 30 min                       | 0,34         | 16,9              |
| 10 min / 30 min                      | 0,54         | 26,8              |
| 15 min / 30 min                      | 0,70         | 34,8              |
| 20 min / 30 min                      | 0,81         | 40,2              |
| 25 min / 30 min                      | 0,91         | 45,2              |
| 30 min / 1 h                         | 0,74         | 49,7              |
| 1 h / 24 h                           | 0,42         | 67,1              |
| 6 h / 24 h                           | 0,72         | 115,0             |
| 8 h / 24 h                           | 0,78         | 124,6             |
| 10 h / 24 h                          | 0,82         | 131,0             |
| 12 h / 24 h                          | 0,85         | 135,8             |

Figura 5.2 - Chuvas intensas



Para o cálculo da precipitação efetiva, isto é, parcela do total da precipitação que gera vazão foi considerado o método do SCS, *Soil Conservation Service*. Este método utiliza o parâmetro curva número (CN) que retrata a as condições do solo e de sua cobertura, em termos de permeabilidade. O Quadro 5.4 apresenta os resultados da precipitação efetiva considerando-se valor de CN igual a 91, tentando caracterizar as condições topográficas, geotécnicas e de cobertura vegetal da região.

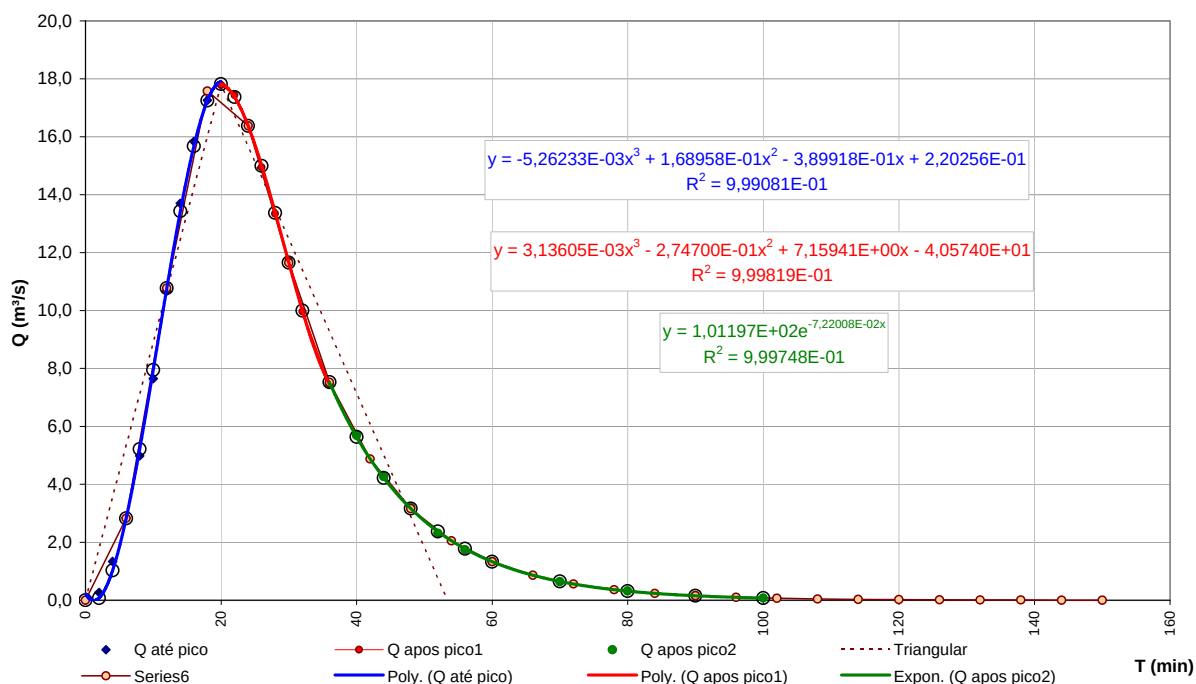
Quadro 5.4 – Precipitações total e efetiva

| TEMPO (min) | PRECIPITAÇÃO TOTAL (mm) | INCREMENTO (mm) | INCREMENTO REARRANJADO (mm) | INCREMENTO REARRANJADO ACUMULADO (mm) | PRECIPITAÇÃO EFETIVA TOTAL (mm) | INCREMENTO DE PRECIPITAÇÃO EFETIVA (mm) |
|-------------|-------------------------|-----------------|-----------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------|
| 0           | 0,0                     | 0,0             | 0,0                         | 0,0                                   | 0,0                             | 0,00                                    |
| 6           | 18,9                    | 18,9            | 2,8                         | 2,8                                   | 0,0                             | 0,00                                    |
| 12          | 31,6                    | 12,7            | 7,4                         | 10,3                                  | 0,9                             | 0,90                                    |
| 18          | 39,0                    | 7,4             | 18,9                        | 29,1                                  | 11,8                            | 10,91                                   |
| 24          | 44,2                    | 5,3             | 12,7                        | 41,8                                  | 21,9                            | 10,04                                   |
| 30          | 49,4                    | 5,2             | 5,3                         | 47,1                                  | 26,3                            | 4,46                                    |
| 36          | 54,3                    | 4,9             | 5,2                         | 52,2                                  | 30,8                            | 4,50                                    |
| 42          | 58,5                    | 4,2             | 4,9                         | 57,2                                  | 35,2                            | 4,37                                    |
| 48          | 62,1                    | 3,6             | 4,2                         | 61,3                                  | 38,9                            | 3,75                                    |
| 54          | 65,3                    | 3,2             | 3,6                         | 64,9                                  | 42,2                            | 3,28                                    |
| 60          | 68,1                    | 2,8             | 3,2                         | 68,1                                  | 45,1                            | 2,92                                    |
| 66          | 70,7                    | 2,6             | 2,6                         | 70,7                                  | 47,5                            | 2,37                                    |
| 72          | 73,0                    | 2,4             | 2,4                         | 73,0                                  | 49,7                            | 2,18                                    |
| 78          | 75,2                    | 2,2             | 2,2                         | 75,2                                  | 51,7                            | 2,01                                    |
| 84          | 77,2                    | 2,0             | 2,0                         | 77,2                                  | 53,6                            | 1,87                                    |
| 90          | 79,1                    | 1,9             | 1,9                         | 79,1                                  | 55,3                            | 1,74                                    |
| 96          | 80,8                    | 1,7             | 1,7                         | 80,8                                  | 56,9                            | 1,63                                    |
| 102         | 82,5                    | 1,6             | 1,6                         | 82,5                                  | 58,5                            | 1,54                                    |
| 108         | 84,0                    | 1,5             | 1,5                         | 84,0                                  | 59,9                            | 1,45                                    |
| 114         | 85,5                    | 1,5             | 1,5                         | 85,5                                  | 61,3                            | 1,38                                    |
| 120         | 86,9                    | 1,4             | 1,4                         | 86,9                                  | 62,6                            | 1,31                                    |
| Total       |                         | 86,9            | 86,9                        |                                       |                                 | 62,61                                   |



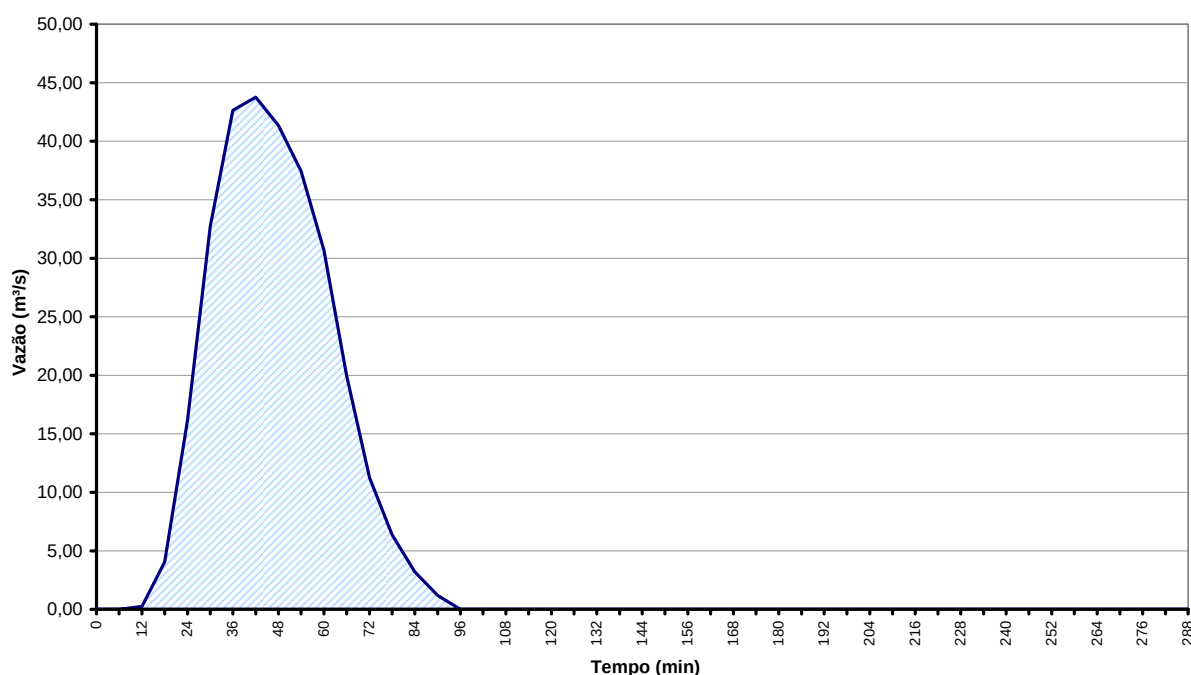
O traçado do hidrograma curvilíneo foi obtido a partir do hidrograma unitário triangular (Figura 5.3):

Figura 5.3 - Hidrogramas triangular e curvilíneo



A partir dos dados calculados da chuva efetiva e dos dados das ordenadas do hidrograma curvilíneo para os tempos estabelecidos, foram definidos os elementos necessários para o estabelecimento do hidrograma definitivo (Figura 5.4). No Quadro 6.1, apresentado no capítulo seguinte, estão listadas as informações que caracterizam e resumem os estudos hidrológicos efetuados.

Figura 5.4 - Hidrograma definitivo



## 6 SOLUÇÕES PROPOSTAS

### 6.1 INTERVENÇÕES ESTRUTURAIS DE MACRODRENAGEM

Nos desenhos DE.1121.00-DRE-16-1-001 a 004 estão indicadas as propostas de construção de dezessete canais adicionais aos existentes, definidos em função da interpretação do relevo da cidade, dos processos de expansão urbana e dos problemas detectados nas inspeções de campo. A experiência de técnicos da Geohidro na elaboração de estudos e projetos de drenagem pluvial, quando considerando abordagens em áreas de contribuição com características similares, indica a necessidade da construção de obras de macrodrenagem para atendimento a determinados setores da cidade sob pena de alagamentos de edificações e do sistema viário localizados em cotas altimétricas mais baixas.

Em Jacobina esta questão não deve ser diferente, ainda mais se forem considerados o baixo índice de permeabilidade do solo local e a acentuada declividade dos morros que conformam o relevo que contorna a área urbana. Alguns destes canais – como aqueles identificados pelos números 10, 14 e 15 – foram propostos em caráter preventivo, concebidos muito mais como um mecanismo de desvio das águas provenientes das partes altas da serra que como soluções para problemas de alagamentos nas zonas baixas; os demais foram propostos em consonância com as linhas de fundos de vale que compõem o cenário urbano local, geralmente ao longo do sistema viário da cidade.

Os canal proposto 16 está localizado em área de ocupação urbana ainda em consolidação (assentamento peri-urbano) e, portanto, não se justificam esforços prioritários para a captação de recursos para sua execução. Cabe ressaltar que em estudos subsequentes deverão ser detalhadas com maior propriedade as localizações indicadas neste Estudo de Áreas Críticas.

Observa-se que os dois últimos trechos do Canal 3 proposto (trechos 3.3 e 3.4) e o Canal 17 proposto coincidem com canais existentes. O primeiro atravessa a Rua Duque de Caxias e a Avenida Lomanto Júnior e está indicado no relatório fotográfico apresentado nos Anexos deste documento como um ponto crítico; o segundo, por sua vez, está situado em local onde se verifica a ocorrência de alagamentos com alto risco de prejuízos materiais e elevada frequência. Tais canais existentes foram redimensionados uma vez que foram identificadas áreas críticas em suas proximidades; contudo, como não se dispõe de cadastros, o redimensionamento não considerou qualquer condição pré-existente (dimensões, declividade etc.), razão pela qual estão representados nas peças gráficas como canais novos, propostos. Nesse sentido, recomenda-se a realização de estudos mais aprofundados para a adaptação dos canais existentes às capacidades hidráulicas preconizadas.

No que tange ao combate aos transbordamentos do Rio Itapicuru-Mirim e as inundações que periodicamente ocorrem nas áreas ribeirinhas (conforme explicitado no capítulo 4), salienta-se a necessidade de criar áreas de amortecimento de enchentes a montante de Jacobina, inclusive com o aproveitamento da Lagoa Antônio P. Sobrinho para esse fim. A mera ampliação da calha do rio dentro da área urbana da cidade não é a melhor solução possível, uma vez que existem severas restrições para o alargamento da seção (por conta da ocupação urbana ao longo dos diques que o margeiam), para a escavação do leito (porque o solo é rochoso) ou para a elevação dos diques, uma vez que esta ação não resolveria a questão do tamponamento das saídas da rede de drenagem a ele afluente em momentos de cheia.

No Quadro 6.1 apresentado a seguir estão indicadas as vazões afluentes aos canais propostos, bem como as informações preliminares a respeito das dimensões deles como canal com seção retangular. Estes canais foram dimensionados a partir da determinação das vazões afluentes aos trechos

considerados utilizando a equação de Manning para regime livre de escoamento, utilizando coeficiente de rugosidade de 0,013 relacionado às estruturas de concreto armado.

Quadro 6.1 – Dimensões dos canais propostos

| CANAL | TR | EXTENSÃO (m) | ÁREA (há) | TC. (min) | C/CN <sup>(1)</sup> | VAZÃO (l/s) | DECLIV. (m/m) | BASE (m) | ALTURA (m) | VELOC. (m/s) |
|-------|----|--------------|-----------|-----------|---------------------|-------------|---------------|----------|------------|--------------|
| 1     | 1  | 100,00       | 9,53      | 5,00      | 0,60                | 2.966,19    | 0,0070        | 1,50     | 0,90       | 3,15         |
|       | 2  | 120,00       | 12,75     | 5,52      | 0,60                | 4.011,81    | 0,0051        | 1,80     | 0,90       | 3,01         |
|       | 3  | 200,00       | 13,68     | 6,18      | 0,60                | 4.301,54    | 0,0051        | 1,80     | 1,00       | 3,07         |
|       | 4  | 50,00        | 14,36     | 7,26      | 0,60                | 4.425,69    | 0,0050        | 1,80     | 1,00       | 3,07         |
| 2     | 1  | 105,00       | 21,89     | 10,00     | 0,60                | 6.177,70    | 0,0040        | 2,00     | 1,20       | 3,07         |
|       | 2  | 90,00        | 22,07     | 10,58     | 0,60                | 6.101,59    | 0,0040        | 2,00     | 1,20       | 3,06         |
| 3     | 1  | 155,00       | 9,81      | 10,00     | 0,60                | 2.768,54    | 0,0069        | 1,30     | 1,00       | 3,08         |
|       | 2  | 130,00       | 11,12     | 10,84     | 0,60                | 3.045,85    | 0,0067        | 1,30     | 1,00       | 3,12         |
|       | 3  | 110,00       | 12,22     | 11,54     | 0,60                | 3.265,72    | 0,0050        | 1,30     | 1,10       | 2,83         |
|       | 4  | 460,00       | 52,14     | 15,00     | 0,60                | 12.383,84   | 0,0025        | 2,50     | 1,80       | 3,05         |
| 4     | 1  | 160,00       | 7,10      | 5,00      | 0,60                | 2.209,86    | 0,0080        | 1,20     | 0,80       | 3,08         |
|       | 2  | 140,00       | 8,49      | 5,87      | 0,60                | 2.674,61    | 0,0070        | 1,20     | 0,90       | 3,07         |
|       | 3  | 210,00       | 18,83     | 6,62      | 0,60                | 5.884,22    | 0,0042        | 1,80     | 1,20       | 3,08         |
|       | 4  | 270,00       | 27,27     | 7,76      | 0,60                | 8.290,26    | 0,0035        | 2,20     | 1,50       | 3,14         |
|       | 5  | 225,00       | 39,83     | 9,19      | 0,60                | 11.562,12   | 0,0025        | 2,50     | 1,80       | 3,00         |
| 5     | 1  | 165,00       | 285,00    | 30,00     | 91                  | 43.759,32   | 0,0010        | 5,50     | 3,00       | 2,98         |
|       | 2  | 280,00       | 289,53    | 30,93     | 91                  | 43.810,26   | 0,0010        | 5,50     | 3,00       | 2,98         |
| 6     | 1  | 225,00       | 17,33     | 10,00     | 0,60                | 4.890,80    | 0,0050        | 1,50     | 1,20       | 3,13         |
|       | 2  | 260,00       | 31,07     | 11,21     | 0,60                | 8.401,54    | 0,0032        | 2,30     | 1,50       | 3,05         |
|       | 3  | 190,00       | 58,32     | 12,64     | 0,60                | 14.996,69   | 0,0022        | 2,75     | 2,00       | 3,05         |
|       | 4  | 340,00       | 63,50     | 13,68     | 0,60                | 15.757,79   | 0,0022        | 2,75     | 2,10       | 3,09         |
| 7     | 1  | 55,00        | 5,62      | 5,00      | 0,60                | 1.749,21    | 0,0090        | 1,00     | 0,80       | 3,03         |
|       | 2  | 160,00       | 7,93      | 5,30      | 0,60                | 2.487,92    | 0,0080        | 1,00     | 1,00       | 3,13         |
|       | 3  | 105,00       | 10,61     | 6,15      | 0,60                | 3.337,18    | 0,0064        | 1,35     | 1,00       | 3,14         |
| 8     | 1  | 145,00       | 101,15    | 25,00     | 91                  | 16.718,00   | 0,0020        | 2,75     | 2,10       | 3,31         |
|       | 2  | 190,00       | 107,26    | 25,72     | 91                  | 17.455,98   | 0,0020        | 3,00     | 2,20       | 3,06         |
|       | 3  | 140,00       | 109,04    | 26,76     | 91                  | 17.388,90   | 0,0020        | 3,00     | 2,20       | 3,06         |
|       | 4  | 190,00       | 140,76    | 27,54     | 91                  | 22.599,12   | 0,0016        | 4,00     | 2,20       | 3,01         |
|       | 5  | 225,00       | 173,92    | 28,59     | 91                  | 27.150,05   | 0,0014        | 4,50     | 2,30       | 3,01         |
|       | 6  | 130,00       | 191,68    | 29,83     | 91                  | 29.475,83   | 0,0014        | 4,50     | 2,45       | 3,02         |
|       | 7  | 210,00       | 204,43    | 30,56     | 91                  | 31.082,69   | 0,0013        | 4,50     | 2,60       | 3,02         |
| 9     | 1  | 130,00       | 15,73     | 10,00     | 0,60                | 4.439,25    | 0,0049        | 1,50     | 1,20       | 3,04         |
|       | 2  | 135,00       | 16,81     | 10,72     | 0,60                | 4.624,85    | 0,0049        | 1,50     | 1,20       | 3,07         |
| 10    | 1  | 250,00       | 15,05     | 10,00     | 0,60                | 4.247,35    | 0,0050        | 1,35     | 1,20       | 3,01         |
|       | 2  | 430,00       | 5,67      | 10,00     | 0,60                | 1.600,16    | 0,0090        | 1,00     | 0,80       | 2,97         |
|       | 3  | 245,00       | 29,62     | 11,39     | 0,60                | 7.956,19    | 0,0035        | 2,00     | 1,50       | 3,10         |
| 11    | 1  | 75,00        | 8,11      | 5,00      | 0,60                | 2.524,22    | 0,0075        | 1,00     | 1,00       | 3,06         |
|       | 2  | 335,00       | 8,50      | 10,00     | 0,60                | 2.398,83    | 0,0075        | 1,20     | 1,00       | 3,07         |
|       | 3  | 190,00       | 23,30     | 12,00     | 0,60                | 6.126,22    | 0,0045        | 1,80     | 1,20       | 3,20         |

Quadro 6.1 – Dimensões dos canais propostos (continuação)

| CANAL | TR | EXTENSÃO (m) | ÁREA (ha) | TC. (min) | C/CN <sup>(1)</sup> | VAZÃO (l/s) | DECLIV. (m/m) | BASE (m) | ALTURA (m) | VELOC. (m/s) |
|-------|----|--------------|-----------|-----------|---------------------|-------------|---------------|----------|------------|--------------|
| 12    | 1  | 115,00       | 192,07    | 25,00     | 91                  | 31.745,19   | 0,0014        | 4,00     | 2,90       | 3,11         |
|       | 2  | 260,00       | 215,89    | 25,61     | 91                  | 35.194,38   | 0,0013        | 4,50     | 2,90       | 3,11         |
|       | 3  | 130,00       | 236,21    | 27,00     | 91                  | 37.475,69   | 0,0012        | 4,80     | 2,90       | 3,07         |
| 13    | 1  | 535,00       | 41,19     | 10,00     | 0,60                | 11.624,46   | 0,0025        | 2,50     | 1,80       | 3,01         |
|       | 2  | 560,00       | 12,59     | 5,00      | 0,60                | 3.918,61    | 0,0054        | 1,50     | 1,10       | 3,06         |
|       | 3  | 35,00        | 54,67     | 20,00     | 0,60                | 11.174,75   | 0,0026        | 2,50     | 1,80       | 3,02         |
| 14    | 1  | 345,00       | 5,71      | 5,00      | 0,60                | 1.777,22    | 0,0090        | 1,00     | 0,80       | 3,04         |
|       | 2  | 170,00       | 13,25     | 10,00     | 0,60                | 3.739,36    | 0,0060        | 1,50     | 1,00       | 3,15         |
|       | 3  | 320,00       | 32,63     | 15,00     | 0,60                | 7.750,00    | 0,0035        | 2,00     | 1,50       | 3,08         |
|       | 4  | 205,00       | 34,84     | 16,73     | 0,60                | 7.834,82    | 0,0035        | 2,00     | 1,50       | 3,09         |
| 15    | 1  | 80,00        | 2,68      | 5,00      | 0,60                | 834,14      | 0,0155        | 0,80     | 0,60       | 3,09         |
|       | 2  | 145,00       | 3,16      | 5,44      | 0,60                | 993,48      | 0,0145        | 0,80     | 0,60       | 3,15         |
|       | 3  | 230,00       | 5,56      | 5,00      | 0,60                | 1.730,54    | 0,0090        | 1,00     | 0,80       | 3,02         |
|       | 4  | 155,00       | 7,99      | 6,28      | 0,60                | 2.509,74    | 0,0075        | 1,20     | 1,00       | 3,10         |
|       | 5  | 20,00        | 11,15     | 15,00     | 0,60                | 2.648,25    | 0,0074        | 1,80     | 0,70       | 3,06         |
| 16    | 1  | 210,00       | 6,17      | 5,00      | 0,60                | 1.920,40    | 0,0090        | 1,00     | 0,80       | 3,10         |
|       | 2  | 235,00       | 12,59     | 6,13      | 0,60                | 3.960,58    | 0,0051        | 1,50     | 1,10       | 3,01         |
|       | 3  | 140,00       | 14,24     | 7,43      | 0,60                | 4.369,26    | 0,0051        | 1,50     | 1,20       | 3,08         |
| 17    | 1  | 230,00       | 118,35    | 25,00     | 91                  | 19.560,80   | 0,0020        | 3,00     | 2,30       | 3,14         |
|       | 2  | 390,00       | 136,98    | 26,22     | 91                  | 22.086,79   | 0,0018        | 3,30     | 2,35       | 3,12         |

Nota: De acordo com a metodologia do PEMAPES apresentada no relatório “Metodologia para elaboração dos estudos hidráulicos e hidrológicos para áreas críticas quanto ao risco de enchentes”, define-se a utilização do método racional para o cálculo das vazões para áreas de contribuição menores que 100 ha. Para áreas maiores utiliza-se o método do hidrograma unitário. 1) Os índices C e CN correspondem respectivamente aos coeficientes dos métodos racional e do hidrograma unitário.

Considerando-se a magnitude das vazões envolvidas, as declividades máximas fixadas foram aquelas que resultaram em velocidades máximas de escoamento em torno de 3.0 m/s. Mesmo assim, é importante atentar que a acidentada topografia da cidade condicionará em determinados trechos uma maior declividade longitudinal que, por sua vez, deverá implicar em velocidades de fluxos bem maiores a este limite, impondo a utilização intensa de canais com o fundo em degraus. Estes dispositivos deverão ser concebidos com objetivo de dissipar gradativamente a energia potencial do fluxo em razão dos desníveis topográficos existentes, permitindo ao fluxo escoar com velocidade máxima no limite fixado, à semelhança de alguns canais existentes em Jacobina.

Com relação às questões convencionais de execuções de obras de macrodrenagem pluvial, as informações apresentadas no desenho anexo e no Quadro 6.1 são suficientes para caracterizar a proposta deste estudo integrante do PEMAPES, enquanto elemento para subsidiar ações do plano. É preciso enfatizar, no entanto, que a questão da microdrenagem é de fundamental importância para o sucesso da proposta da intervenção, pois é imprescindível o ordenamento do fluxo desde as partes altas das bacias de drenagens até os locais onde são propostos estes canais.



## 6.2 PREVISÃO DE INVESTIMENTOS

No Anexo 8.1 está apresentada planilha contendo os quantitativos e o resumo do orçamento da versão preliminar das obras. Os custos unitários foram obtidos nas planilhas de preços da Embasa ano base 2007/Ago, com índice de reajuste de 20%.

O valor total das obras de macrodrenagem foi calculado em R\$ 57.068.600,00, distribuídos em duas etapas conforme descrito no capítulo seguinte e conforme calculado nas planilhas resumo de quantitativos e orçamentos apresentados anexos a este documento.

Estes custos não contemplam obras de microdrenagem. Experiências anteriores dos técnicos da Geohidro mostram que os custos referentes à implantação de redes de microdrenagem chegam a 90% dos custos relativos à construção de canais de concreto armado, o que corresponde, para o caso de Jacobina, ao valor de R\$ 51.361.700,00. No entanto, para a solução dos problemas de microdrenagem nas bacias de contribuição onde foram identificadas áreas críticas o custo da rede é estimado de R\$ 13.869.700,00 (excluindo-se os canais), sem considerar a existência de sistemas já instalados na cidade, uma vez que não se dispõe de cadastro dos dispositivos de microdrenagem.

## 7 AÇÕES PROPOSITIVAS

O PEMAPES é um plano que se desenvolve num nível macro, englobando todo o Estado da Bahia, a partir das Regiões de Desenvolvimento Sustentável. Por conta disto, diversos outros estudos devem ser desenvolvidos entre as propostas deste plano e suas respectivas implementações. Neste item destaca-se um conjunto de estudos e outras ações que são propostas para etapas subseqüentes deste plano.

Basicamente podem ser destacados dois grupos de ações que devem passar por caminhos diferentes ao longo do tempo. Um primeiro tipo de ação diz respeito ao enfrentamento das áreas críticas, onde serão identificadas situações que requerem mais rápida tramitação e intervenção. Na maioria dos casos corresponde a soluções estruturais relativas à melhoria da infra-estrutura urbana.

O segundo conjunto de ações demanda aprofundamentos que passam, inclusive, por etapas de planejamento em escala mais detalhada, seja no nível de uma RDS ou mesmo dentro de uma própria localidade. A maioria das ações classificadas como de natureza não estrutural e algumas dentre as estruturais estão neste grupo. Estas últimas, apontadas neste PEMAPES com caráter preventivo, geralmente requerem maiores aprofundamentos, pois os estudos presentemente realizados levantaram dados específicos apenas nas áreas consideradas críticas.

As inspeções de campo efetuadas e a interpretação dos resultados dos estudos indicam diversas ações a serem propostas para o planejamento da questão da drenagem pluvial de Jacobina.

### 7.1 ELABORAÇÃO DE PLANO DIRETOR DE SANEAMENTO AMBIENTAL

Predominantemente o sucesso de investimentos em obras de infra-estrutura urbana está vinculado ao planejamento delas e na forma como se relacionam entre si. É necessário que o gestor público tenha o domínio das necessidades das diversas comunidades que compõem o cenário urbano local, de modo a poder elencar as ações de curto e médio prazo necessárias às diversas etapas de execução das obras, como a realização de audiências públicas, a elaboração de projeto, a captação de recursos, a realização de licitações e a construção em si.

A elaboração de um Plano Diretor de Saneamento Ambiental, vinculado às diretrizes do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano, é o melhor mecanismo para se obter um planejamento racional destas ações, uma vez que a concepção de ações isoladas representa uma tendência antiga, muitas vezes dissociada do contexto urbano como um todo. A valorização de estudos técnicos apoiados na utilização de ações programadas representa a melhor opção da gestão pública.

Dentre as ações estabelecidas pelo Plano Diretor de Saneamento Ambiental deverá constar a construção dos canais propostos neste estudo, a estimativa dos custos dos investimentos em infra-estrutura para o saneamento da cidade e a definição da hierarquização das obras em relação aos apelos técnico e social. Com relação ao projeto de macro drenagem da cidade, conforme descrito anteriormente são prioritárias as obras dos canais 1 a 15 e 17.

### 7.2 CRIAÇÃO DE BACIAS DE AMORTECIMENTO DE ENCHENTES

O Plano Diretor de Saneamento Ambiental também deverá contemplar a proposição de ações para a preservação ambiental da Lagoa Antônio P. Sobrinho, caso se confirme sua potencialidade enquanto dispositivo para o amortecimento das enchentes do Rio Itapicuru Mirim. Ainda que esta lagoa não esteja inserida em áreas urbanizadas, sua consolidação pode estar atrelada a programas orientados ao

fortalecimento do turismo na região (que já se apresenta desde o viés do ecoturismo) e de fomento às práticas de lazer e esporte para a população que reside em Jacobina e proximidades.

Em caso de que tal potencialidade não se confirme, deverão ser propostos barramentos no curso do rio em pontos situados à montante da cidade, de forma a regularizar as vazões e combater o transbordamento do rio em relação aos cais existentes. Neste caso, torna-se fundamental a realização de estudos subsequentes a este, mais aprofundados, para a identificação de áreas disponíveis para a implantação dessas novas lagoas e a determinação de suas capacidades de reservação.

### 7.3 MELHORIA E AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE MACRO E MICRO DRENAGEM EXISTENTE

É importante que a Prefeitura de Jacobina proceda à elaboração de um cadastro dos dispositivos já implantados, de modo a subsidiar informações para um estudo aprofundado acerca de suas capacidades hidráulicas e, posteriormente, a execução de obras para sua adaptação às condições desejadas. De fato, conforme dito nos capítulos 4 e 6 deste relatório, o cadastro dos canais existentes de que se dispõe é insuficiente para a realização de verificações hidráulicas e, portanto, não foi possível afirmar se os canais existentes têm capacidade para veicular as cheias afluentes. A carência de dados cadastrais foi parcialmente suprida pelas informações obtidas no levantamento em campo acerca das áreas críticas, algumas delas ilustradas no relatório fotográfico apresentado como anexo.

O mesmo pode ser dito quanto ao sistema de micro drenagem, uma vez que não foi possível obter dados completos acerca da capacidade e cobertura da rede implantada e seu estado de conservação. Cabe destacar que o sucesso da intervenção proposta no âmbito da macrodrenagem para Jacobina está intimamente relacionada à recuperação e ampliação do sistema de micro drenagem existente, uma vez que as águas pluviais atingem as áreas baixas do relevo local de forma difusa e com grande velocidade nos períodos de chuvas intensas. O Plano Diretor de Saneamento Ambiental deverá estabelecer linhas de ação para a ampliação gradual da cobertura do sistema de captação e coleta das águas pluviais.

Além do cadastro dos dispositivos existentes na cidade, também recomenda-se a sistematização de rotinas de manutenção e limpeza visto que a obstrução dos cursos d'água e dos coletores de águas pluviais por resíduos sólidos e matéria orgânica, pelo acúmulo de sedimentos (assoreamento) ou simplesmente por estruturas mal conservadas pode ser a causa para a ocorrência de inundações facilmente evitáveis.

### 7.4 UTILIZAÇÃO DE ÁGUAS DE CHUVA

A recomendação de reutilizar as águas de chuva é uma diretriz da corrente contemporânea de planejamento e gestão dos recursos hídricos, que praticamente se converte em premissa diante de um cenário iminente de escassez de água potável. Além da redução do consumo de água potável, tão oneroso à população e ao Estado, o reuso das águas de chuva atrela-se também à expectativa da redução do fluxo de águas pluviais que escoam em direção aos sistemas de micro e de macrodrenagem existentes e propostos, dado que sua retenção em reservatórios artificiais para o uso posterior representa, de certa forma, o amortecimento das enchentes.

Nesse sentido, é importante a promulgação de leis que condicionem a liberação de alvarás de construção e de licenças ambientais à proposição de mecanismos de reservação e reuso das águas de chuva para os novos empreendimentos de caráter pluridomiciliar, comercial, industrial e público que venham a se instalar em Jacobina. De forma análoga, é interessante a criação de incentivos para a

instalação gradual de mecanismos similares nos empreendimentos já implantados e inclusive nas edificações uniresidenciais.

## 7.5 DESOCUPAÇÃO DAS ÁREAS MARGINAIS AOS CURSOS D'ÁGUA E CANAIS DE DRENAGEM

Frequentemente se observa nas cidades brasileiras a tendência à ocupação das áreas marginais e de áreas não edificáveis, por conta de aspectos como a carência de espaço para a expansão urbana, o alto custo dos terrenos urbanos e a permissividade do Poder Público, entre outros. Por vezes, observa-se a construção de edificações sobre a estrutura de canais de drenagem ao longo de extensos trechos, o que dificulta a realização periódica de serviços de manutenção e limpeza e, conseqüentemente, gera elementos agravantes para a ocorrência de inundações.

Conforme comentado no Capítulo 4, em Jacobina existem trechos de canais cobertos por edificações e pelo sistema viário, assim como a maior parte dos canais e cursos d'água estão confinados pela ocupação urbana de entorno. Parte da população da cidade reside, então, em áreas inundáveis, de risco, e expõe sua vida e seus bens aos impactos das enchentes e das fortes chuvas que periodicamente incidem sobre a região.

Recomenda-se, como uma ação de curto prazo, a identificação e a remoção das edificações situadas em zonas de maior risco. A médio prazo a Prefeitura Municipal deverá estabelecer o zoneamento das faixas de inundação, identificar as edificações ali inseridas e prever, para cada caso, uma estratégia para a remoção ou a proteção das mesmas.

## 8 ANEXOS



## 8.1 PLANILHA RESUMO DOS QUANTITATIVOS E ORÇAMENTO DAS OBRAS

**JACOBINA**  
**SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL (1ª ETAPA DAS OBRAS)**  
**PLANILHA DE QUANTIDADES E ORÇAMENTOS**

| Grupo                  | Código                                                                    | Descrição                                                                                                                                                                      | Unidade | Quantidade   | Preço     | Total        |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------|-----------|--------------|
| <b>1</b>               | <b>CANTEIRO DE OBRAS</b>                                                  |                                                                                                                                                                                |         |              |           |              |
| 1.1                    | 010101                                                                    | MOBILIZAÇÃO E INSTALAÇÃO DE CANTEIRO DE OBRAS                                                                                                                                  | VB      |              | 45.000,00 | -            |
| 1.2                    | 010104                                                                    | DESMOBILIZAÇÃO DE CANTEIRO DE OBRAS                                                                                                                                            | VB      |              | 8.500,00  | -            |
| 1.3                    | 030110                                                                    | PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DA OBRA PADRÃO EMBASA, INCL. FORNEC., TRANSP. E INST. (DP0301-04)                                                                                       | M2      |              | 103,90    | -            |
| 1.4                    | 020301                                                                    | LIMPEZA MANUAL DO TERRENO, INCL. RASPAGEM, JUNTAMENTO E QUEIMA DO MATERIAL.                                                                                                    | M2      |              | 1,37      | -            |
| <b>Subtotal item 1</b> |                                                                           |                                                                                                                                                                                |         |              |           | -            |
| <b>2</b>               | <b>CANAIAS RETANGULARES EM CONCRETO ARMADO</b>                            |                                                                                                                                                                                |         |              |           |              |
| <b>2.1</b>             | <b>ESCAVAÇÕES DE VALAS P/ CANAIS DE MACRODRENAGEM PLUVIAL</b>             |                                                                                                                                                                                |         |              |           |              |
| 2.1.1                  | 050201                                                                    | ESCAV. MANUAL DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 1ª CAT. EXECUTADA C/ PROFUND. ATÉ 1,50m                                                                                           | M3      | 10.898,55    | 20,33     | 221.532,59   |
| 2.1.2                  | 050237                                                                    | ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 1ª CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 0 A 2,00m                                                                                | M3      | 49.043,46    | 4,76      | 233.348,80   |
| 2.1.3                  | 050240                                                                    | ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 1ª CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 2 A 4,00m                                                                                | M3      | 23.862,47    | 5,16      | 123.216,24   |
| 2.1.4                  | 050243                                                                    | ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 1ª CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 4 A 6,00m                                                                                | M3      | 1.749,41     | 4,90      | 8.569,29     |
| 2.1.5                  | 050246                                                                    | ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 1ª CAT. EXECUTADA C/ PROFUND. ACIMA DE 6,00m                                                                                    | M3      | -            | 7,92      | -            |
| 2.1.6                  | 050249                                                                    | ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 2ª CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 0 A 2,00m                                                                                | M3      | 19.617,39    | 6,54      | 128.227,08   |
| 2.1.7                  | 050252                                                                    | ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 2ª CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 2 A 4,00m                                                                                | M3      | 9.544,99     | 7,64      | 72.961,88    |
| 2.1.8                  | 050255                                                                    | ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 2ª CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 4 A 6,00m                                                                                | M3      | 699,76       | 7,82      | 5.469,06     |
| 2.1.9                  | 050258                                                                    | ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 2ª CAT. EXECUTADA C/ PROFUND. ACIMA DE 6,00m                                                                                    | M3      | -            | 10,56     | -            |
| 2.1.10                 | 050261                                                                    | ESCAV. DE VALAS - ESGOTO - EM ROCHA BRANDA EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 0 A 2,00 m, C/ USO DE ROMPEDOR PNEUMÁTICO                                                            | M3      | 14.713,04    | 74,07     | 1.089.777,18 |
| 2.1.11                 | 050264                                                                    | ESCAV. DE VALAS - ESGOTO - EM ROCHA BRANDA EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 2 A 4,00 m, C/ USO DE ROMPEDOR PNEUMÁTICO                                                            | M3      | 7.158,74     | 79,75     | 570.889,58   |
| 2.1.12                 | 050267                                                                    | ESCAV. DE VALAS - ESGOTO - EM ROCHA BRANDA EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 4 A 6,00 m, C/ USO DE ROMPEDOR PNEUMÁTICO                                                            | M3      | 524,82       | 85,39     | 44.816,85    |
| 2.1.13                 | 050270                                                                    | ESCAV. DE VALAS - ESGOTO - EM ROCHA BRANDA EXECUTADA C/ PROFUND. ACIMA DE 6,00 m, C/ USO DE ROMPEDOR PNEUMÁTICO                                                                | M3      | -            | 92,51     | -            |
| 2.1.14                 | 050273                                                                    | ESCAV. DE VALA - ESGOTO - EM ROCHA SA, EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 0 A 2,00 m, C/ USO DE EXPLOSIVO, INCL. PROTEÇÃO                                                          | M3      | 14.713,04    | 112,94    | 1.661.749,61 |
| 2.1.15                 | 050276                                                                    | ESCAV. DE VALA - ESGOTO - EM ROCHA SA, EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 2 A 4,00 m, C/ USO DE EXPLOSIVO, INCL. PROTEÇÃO                                                          | M3      | 7.158,74     | 122,85    | 879.451,33   |
| 2.1.16                 | 050279                                                                    | ESCAV. DE VALA - ESGOTO - EM ROCHA SA, EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 4 A 6,00 m, C/ USO DE EXPLOSIVO, INCL. PROTEÇÃO                                                          | M3      | 524,82       | 133,13    | 69.869,75    |
| 2.1.17                 | 050282                                                                    | ESCAV. DE VALA - ESGOTO - EM ROCHA SA, EXECUTADA C/ PROFUND. ACIMA DE 6,00 m, C/ USO DE EXPLOSIVO, INCL. PROTEÇÃO                                                              | M3      | -            | 142,46    | -            |
| <b>2.2</b>             | <b>ATERROS DE VALAS / POÇOS</b>                                           |                                                                                                                                                                                |         |              |           |              |
| 2.2.1                  | 050401                                                                    | EXEC. DE ATERRO EM VALAS/POCOS/CAVAS DE FUNDAÇÃO C/ SOLO PROVENIENTE DAS ESCAVACOES, INCL. LANCAM., ESPALHAM., COMPACT. C/ PLACA VIBRAT., SOQUETE PNEUMÁTICO OU SOQUETE MANUAL | M3      | 31.672,08    | 7,94      | 251.489,02   |
| 2.2.2                  | 050407                                                                    | EXEC. DE ATERRO EM VALAS/POCOS/CAVAS DE FUNDAÇÃO, C/ FORNEC. DE SOLO, INCL. LANCAM., ESPALHAM., COMPACT. C/ PLACA VIBRATORIA, SOQUETE PNEUMÁTICO OU SOQUETE MANUAL             | M3      | 29.662,42    | 27,49     | 815.336,85   |
| <b>2.3</b>             | <b>CARGA / DESCARGA / ESPALHAMENTO DE MATERIAIS/MOMENTO DE TRANSPORTE</b> |                                                                                                                                                                                |         |              |           |              |
| 2.3.1                  | 060101                                                                    | CARGA E DESCARGA DE ROCHA                                                                                                                                                      | M3      | 44.793,20    | 2,37      | 106.213,65   |
| 2.3.2                  | 060104                                                                    | CARGA E DESCARGA DE SOLO                                                                                                                                                       | M3      | 128.537,14   | 2,07      | 266.688,87   |
| 2.3.3                  | 060107                                                                    | CARGA E DESCARGA DE ENTULHO                                                                                                                                                    | M3      | 156,54       | 2,20      | 344,32       |
| 2.3.4                  | 060122                                                                    | ESPALHAMENTO MECÂNICO DE ROCHA EM BOTA-FORA                                                                                                                                    | M3      | 44.793,20    | 1,75      | 78.262,69    |
| 2.3.5                  | 060125                                                                    | ESPALHAMENTO MECÂNICO DE SOLO EM BOTA-FORA                                                                                                                                     | M3      | 128.537,14   | 1,23      | 158.409,17   |
| 2.3.6                  | 060128                                                                    | ESPALHAMENTO MANUAL DE ENTULHO EM BOTA-FORA                                                                                                                                    | M3      | 156,54       | 9,53      | 1.492,04     |
| 2.3.7                  | 060201                                                                    | MOMENTO DE TRANSPORTE DE ROCHA, EM CAMINHÃO BASCULANTE                                                                                                                         | M3xKM   | 447.932,03   | 0,84      | 377.337,98   |
| 2.3.8                  | 060204                                                                    | MOMENTO DE TRANSPORTE DE SOLO, EM CAMINHÃO BASCULANTE                                                                                                                          | M3xKM   | 1.285.371,43 | 0,62      | 802.071,79   |
| 2.3.9                  | 060207                                                                    | MOMENTO DE TRANSPORTE DE ENTULHO, EM CAMINHÃO BASCULANTE                                                                                                                       | M3xKM   | 1.565,36     | 0,62      | 976,78       |
| <b>2.4</b>             | <b>ESCORAMENTO CONTÍNUO</b>                                               |                                                                                                                                                                                |         |              |           |              |
| 2.4.1                  | 070201                                                                    | ESCORAMENTO CONTÍNUO EM MADEIRA (TIPO CANOEIRA), EXECUTADO NAS PROFUND. ATÉ 3,00 m, EM SOLO S/ PRESENÇA DE ÁGUA                                                                | M2      | 36.296,00    | 32,37     | 1.174.901,62 |
|                        | 070225                                                                    | ESCORAMENTO CONTÍNUO C/ ESTACAS METÁLICAS, EXECUTADO NAS PROFUND. ACIMA DE 3,00 m                                                                                              | M2      | 33.015,00    | 71,79     | 2.370.186,68 |

**JACOBINA**  
**SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL (1a ETAPA DAS OBRAS)**  
**PLANILHA DE QUANTIDADES E ORÇAMENTOS**

| PLANILHA DE QUANTIDADES E ORÇAMENTOS |        |                                                                                                        |         |              |        |               |
|--------------------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------|--------|---------------|
| Grupo                                | Código | Descrição                                                                                              | Unidade | Quantidade   | Preço  | Total         |
|                                      |        |                                                                                                        |         |              |        |               |
| 2,5                                  |        | DEMOLIÇÃO E RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTOS                                                                 |         |              |        |               |
| 2.5.1                                | 140104 | LEVANTAMENTO DE PARALELEPIEDO OU PEDRA IRREGULAR                                                       | M2      | 4.472,45     | 4,87   | 21.768,31     |
| 2.5.2                                | 140125 | DEMOLIÇÃO DE ASFALTO                                                                                   | M3      | 156,54       | 124,05 | 19.418,45     |
| 2.5.3                                | 140201 | RECOMPOSIÇÃO DE PAVIM. C/ PARALELO OU PEDRA C/ APROVEITAMENTO DE 100% DO MATERIAL LEVANTADO            | M2      | 4.472,45     | 20,86  | 93.282,79     |
| 2.5.4                                | 140228 | RECOMPOSIÇÃO DE PAVIM.C/CONCRETO ASFALTICO USINADO A FRIO,EM TRINCHEIRA,INCLUSIVE IMPRIMAÇÃO           | M3      | 156,54       | 508,79 | 79.644,45     |
| 2,7                                  |        | CONCRETO CONVENCIONAL                                                                                  |         |              |        |               |
| 2.7.1                                | 090101 | CONCRETO C/ CONSUMO MIN. DE CIMENTO DE 150Kg/m3, INCL. FORNEC. DE MAT., PRODUCAO, LANC., ADENS. E CURA | M3      | 2.236,23     | 290,04 | 648.584,00    |
| 2.7.2                                | 090126 | CONCRETO FCK=30MPa, INCL. FORNEC. DOS MAT., PRODUCAO, LANC.,ADENS. E CURA                              | M3      | 32.713,25    | 496,03 | 16.226.858,18 |
| 2,8                                  |        | FORMA P/ EDIFICAÇÕES                                                                                   |         |              |        |               |
| 2.8.1                                | 090907 | FORMA PLANA EM COMP. RESINADO P/ ESTRUTURA (3 X)                                                       | M2      | 136.056,00   | 48,61  | 6.613.627,75  |
| 2,9                                  |        | ARMADURA P/ CONCRETO                                                                                   |         |              |        |               |
| 2.9.1                                | 090601 | ACO CA-50, INCL. FORNEC., CORTE, DOBR. E COLOCACAO NAS PECAS                                           | KG      | 3.271.325,00 | 6,21   | 20.311.002,13 |
| Subtotal item 2                      |        |                                                                                                        |         |              |        | 55.527.776,74 |
|                                      |        |                                                                                                        |         |              |        |               |
| Total                                |        |                                                                                                        |         |              |        | 55.527.776,74 |

**JACOBINA**  
**SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL (2a ETAPA DAS OBRAS)**  
**PLANILHA DE QUANTIDADES E ORÇAMENTOS**

| Grupo                  | Código                                                                    | Descrição                                                                                                                                                                      | Unidade | Quantidade | Preço     | Total     |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|-----------|-----------|
| <b>1</b>               | <b>CANTEIRO DE OBRAS</b>                                                  |                                                                                                                                                                                |         |            |           |           |
| 1.1                    | 010101                                                                    | MOBILIZACAO E INSTALACAO DE CANTEIRO DE OBRAS                                                                                                                                  | VB      |            | 45.000,00 | -         |
| 1.2                    | 010104                                                                    | DESMOBILIZACAO DE CANTEIRO DE OBRAS                                                                                                                                            | VB      |            | 8.500,00  | -         |
| 1.3                    | 030110                                                                    | PLACA DE IDENTIFICACAO DA OBRA PADRAO EMBASA,INCL.FORNEC.,TRANSP. E INST. (DP0301-04)                                                                                          | M2      |            | 103,90    | -         |
| 1.4                    | 020301                                                                    | LIMPEZA MANUAL DO TERRENO, INCL. RASPAGEM, JUNTAMENTO E QUEIMA DO MATERIAL.                                                                                                    | M2      |            | 1,37      | -         |
| <b>Subtotal item 1</b> |                                                                           |                                                                                                                                                                                |         |            |           | -         |
| <b>2</b>               | <b>CANAIAS RETANGULARES EM CONCRETO ARMADO</b>                            |                                                                                                                                                                                |         |            |           |           |
| <b>2.1</b>             | <b>ESCAVAÇÕES DE VALAS P/ CANAIS DE MACRODRENAGEM PLUVIAL</b>             |                                                                                                                                                                                |         |            |           |           |
| 2.1.1                  | 050201                                                                    | ESCAV. MANUAL DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 1a CAT. EXECUTADA C/ PROFUND. ATE 1,50m                                                                                           | M3      | 329,98     | 20,33     | 6.707,34  |
| 2.1.2                  | 050237                                                                    | ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 1a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 0 A 2,00m                                                                                | M3      | 1.484,89   | 4,76      | 7.065,09  |
| 2.1.3                  | 050240                                                                    | ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 1a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 2 A 4,00m                                                                                | M3      | -          | 5,16      | -         |
| 2.1.4                  | 050243                                                                    | ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 1a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 4 A 6,00m                                                                                | M3      | -          | 4,90      | -         |
| 2.1.5                  | 050246                                                                    | ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 1a CAT. EXECUTADA C/ PROFUND. ACIMA DE 6,00m                                                                                    | M3      | -          | 7,92      | -         |
| 2.1.6                  | 050249                                                                    | ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 2a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 0 A 2,00m                                                                                | M3      | 593,96     | 6,54      | 3.882,33  |
| 2.1.7                  | 050252                                                                    | ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 2a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 2 A 4,00m                                                                                | M3      | -          | 7,64      | -         |
| 2.1.8                  | 050255                                                                    | ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 2a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 4 A 6,00m                                                                                | M3      | -          | 7,82      | -         |
| 2.1.9                  | 050258                                                                    | ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 2a CAT. EXECUTADA C/ PROFUND. ACIMA DE 6,00m                                                                                    | M3      | -          | 10,56     | -         |
| 2.1.10                 | 050261                                                                    | ESCAV. DE VALAS - ESGOTO - EM ROCHA BRANDA EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 0 A 2,00 m, C/ USO DE ROMPEDOR PNEUMATICO                                                            | M3      | 445,47     | 74,07     | 32.995,15 |
| 2.1.11                 | 050264                                                                    | ESCAV. DE VALAS - ESGOTO - EM ROCHA BRANDA EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 2 A 4,00 m, C/ USO DE ROMPEDOR PNEUMATICO                                                            | M3      | -          | 79,75     | -         |
| 2.1.12                 | 050267                                                                    | ESCAV. DE VALAS - ESGOTO - EM ROCHA BRANDA EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 4 A 6,00 m, C/ USO DE ROMPEDOR PNEUMATICO                                                            | M3      | -          | 85,39     | -         |
| 2.1.13                 | 050270                                                                    | ESCAV. DE VALAS - ESGOTO - EM ROCHA BRANDA EXECUTADA C/ PROFUND. ACIMA DE 6,00 m, C/ USO DE ROMPEDORPNEUMATICO                                                                 | M3      | -          | 92,51     | -         |
| 2.1.14                 | 050273                                                                    | ESCAV. DE VALA - ESGOTO - EM ROCHA SA, EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 0 A 2,00 m, C/ USO DE EXPLOSIVO, INCL. PROTECAO                                                          | M3      | 445,47     | 112,94    | 50.312,74 |
| 2.1.15                 | 050276                                                                    | ESCAV. DE VALA - ESGOTO - EM ROCHA SA, EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 2 A 4,00 m, C/ USO DE EXPLOSIVO, INCL. PROTECAO                                                          | M3      | -          | 122,85    | -         |
| 2.1.16                 | 050279                                                                    | ESCAV. DE VALA - ESGOTO - EM ROCHA SA, EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 4 A 6,00 m, C/ USO DE EXPLOSIVO, INCL. PROTECAO                                                          | M3      | -          | 133,13    | -         |
| 2.1.17                 | 050282                                                                    | ESCAV. DE VALA - ESGOTO - EM ROCHA SA, EXECUTADA C/ PROFUND. ACIMA DE 6,00 m, C/ USO DE EXPLOSIVO, INCL. PROTECAO                                                              | M3      | -          | 142,46    | -         |
| <b>2.2</b>             | <b>ATERROS DE VALAS / POÇOS</b>                                           |                                                                                                                                                                                |         |            |           |           |
| 2.2.1                  | 050401                                                                    | EXEC. DE ATERRO EM VALAS/POCOS/CAVAS DE FUNDACAO C/ SOLO PROVENIENTE DAS ESCAVACOES, INCL. LANCAM., ESPALHAM., COMPACT. C/ PLACA VIBRAT., SOQUETE PNEUMATICO OU SOQUETE MANUAL | M3      | 898,00     | 7,94      | 7.130,48  |
| 2.2.2                  | 050407                                                                    | EXEC. DE ATERRO EM VALAS/POCOS/CAVAS DE FUNDACAO, C/ FORNEC. DE SOLO, INCL. LANCAM., ESPALHAM., COMPACT. C/PLACA VIBRATORIA, SOQUETE PNEUMATICO OU SOQUETE MANUAL              | M3      | 554,25     | 27,49     | 15.234,78 |
| <b>2.3</b>             | <b>CARGA / DESCARGA / ESPALHAMENTO DE MATERIAIS/MOMENTO DE TRANSPORTE</b> |                                                                                                                                                                                |         |            |           |           |
| 2.3.1                  | 060101                                                                    | CARGA E DESCARGA DE ROCHA                                                                                                                                                      | M3      | 890,93     | 2,37      | 2.112,58  |
| 2.3.2                  | 060104                                                                    | CARGA E DESCARGA DE SOLO                                                                                                                                                       | M3      | 2.401,75   | 2,07      | 4.983,15  |
| 2.3.3                  | 060107                                                                    | CARGA E DESCARGA DE ENTULHO                                                                                                                                                    | M3      | 57,75      | 2,20      | 127,03    |
| 2.3.4                  | 060122                                                                    | ESPALHAMENTO MECANICO DE ROCHA EM BOTA-FORA                                                                                                                                    | M3      | 890,93     | 1,75      | 1.556,64  |
| 2.3.5                  | 060125                                                                    | ESPALHAMENTO MECANICO DE SOLO EM BOTA-FORA                                                                                                                                     | M3      | 2.401,75   | 1,23      | 2.959,92  |
| 2.3.6                  | 060128                                                                    | ESPALHAMENTO MANUAL DE ENTULHO EM BOTA-FORA                                                                                                                                    | M3      | 57,75      | 9,53      | 550,45    |
| 2.3.7                  | 060201                                                                    | MOMENTO DE TRANSPORTE DE ROCHA, EM CAMINHAO BASCULANTE                                                                                                                         | M3xKM   | 8.909,33   | 0,84      | 7.505,22  |
| 2.3.8                  | 060204                                                                    | MOMENTO DE TRANSPORTE DE SOLO, EM CAMINHAO BASCULANTE                                                                                                                          | M3xKM   | 24.017,50  | 0,62      | 14.986,92 |
| 2.3.9                  | 060207                                                                    | MOMENTO DE TRANSPORTE DE ENTULHO, EM CAMINHAO BASCULANTE                                                                                                                       | M3xKM   | 577,50     | 0,62      | 360,36    |
| <b>2.4</b>             | <b>ESCORAMENTO CONTINUO</b>                                               |                                                                                                                                                                                |         |            |           |           |
| 2.4.1                  | 070201                                                                    | ESCORAMENTO CONTINUO EM MADEIRA (TIPO CANCOEIRA), EXECUTADO NAS PROFUND.ATE 3,00 m, EM SOLO S/ PRESENÇA DE AGUA                                                                | M2      | 1.715,50   | 32,37     | 55.530,74 |
|                        | 070225                                                                    | ESCORAMENTO CONTINUO C/ ESTACAS METALICAS, EXECUTADO NAS PROFUND. ACIMA DE 3,00 m                                                                                              | M2      | -          | 71,79     | -         |



**JACOBINA**  
**SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL (2a ETAPA DAS OBRAS)**  
**PLANILHA DE QUANTIDADES E ORÇAMENTOS**

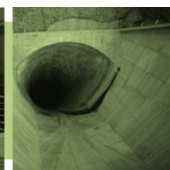
| PLANILHA DE QUANTIDADES E ORÇAMENTOS |        |                                                                                                        |         |            |        |              |
|--------------------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|--------|--------------|
| Grupo                                | Código | Descrição                                                                                              | Unidade | Quantidade | Preço  | Total        |
|                                      |        |                                                                                                        |         |            |        |              |
| 2,5                                  |        | DEMOLIÇÃO E RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTOS                                                                 |         |            |        |              |
| 2.5.1                                | 140104 | LEVANTAMENTO DE PARALELEPIEDO OU PEDRA IRREGULAR                                                       | M2      | 165,00     | 4,87   | 803,09       |
| 2.5.2                                | 140125 | DEMOLIÇÃO DE ASFALTO                                                                                   | M3      | 57,75      | 124,05 | 7.163,96     |
| 2.5.3                                | 140201 | RECOMPOSIÇÃO DE PAVIM. C/ PARALELO OU PEDRA C/ APROVEITAMENTO DE 100% DO MATERIAL LEVANTADO            | M2      | 165,00     | 20,86  | 3.441,44     |
| 2.5.4                                | 140228 | RECOMPOSIÇÃO DE PAVIM.C/CONCRETO ASFALTICO USINADO A FRIO,EM TRINCHEIRA,INCLUSIVE IMPRIMAÇÃO           | M3      | 57,75      | 508,79 | 29.382,85    |
| 2,7                                  |        | CONCRETO CONVENCIONAL                                                                                  |         |            |        |              |
| 2.7.1                                | 090101 | CONCRETO C/ CONSUMO MIN. DE CIMENTO DE 150Kg/m3, INCL. FORNEC. DE MAT., PRODUCAO, LANC., ADENS. E CURA | M3      | 82,50      | 290,04 | 23.927,91    |
| 2.7.2                                | 090126 | CONCRETO FCK=30MPa, INCL. FORNEC. DOS MAT., PRODUCAO, LANC.,ADENS. E CURA                              | M3      | 957,25     | 496,03 | 474.827,78   |
| 2,8                                  |        | FORMA P/ EDIFICAÇÕES                                                                                   |         |            |        |              |
| 2.8.1                                | 090907 | FORMA PLANA EM COMP. RESINADO P/ ESTRUTURA (3 X)                                                       | M2      | 3.969,50   | 48,61  | 192.955,81   |
| 2,9                                  |        | ARMADURA P/ CONCRETO                                                                                   |         |            |        |              |
| 2.9.1                                | 090601 | ACO CA-50, INCL. FORNEC., CORTE, DOBR. E COLOCACAO NAS PECAS                                           | KG      | 95.725,00  | 6,21   | 594.337,36   |
| Subtotal item 2                      |        |                                                                                                        |         |            |        | 1.540.841,11 |
|                                      |        |                                                                                                        |         |            |        |              |
| Total                                |        |                                                                                                        |         |            |        | 1.540.841,11 |



## 8.2 ÁGUAS PLUVIAIS - INFORMAÇÕES GERAIS DA SEDE MUNICIPAL DE JACOBINA



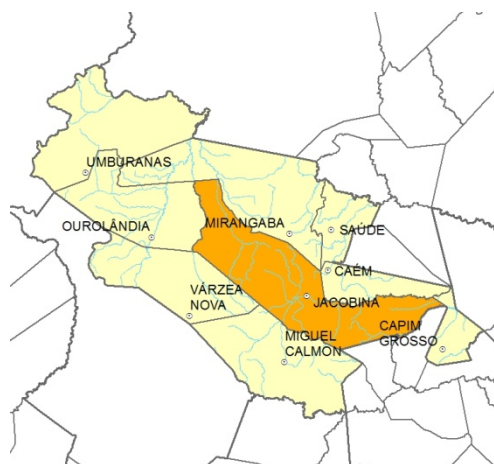
# ÁGUAS PLUVIAIS



## Informações Gerais da sede municipal de Jacobina

### Identificação da Localidade

Município: Jacobina  
RDS: Piemonte da Diamantina  
RPGA: Bacia do Rio Salitre



Localização do Município na RDS

### Características da Área Urbana

#### *Aspectos gerais da topografia urbana:*

Esta localidade está assentada sobre terrenos cuja topografia é caracterizada por inclinações médias a elevadas na maior parte da sua extensão.

#### *Características urbanísticas:*

O traçado urbano das vias mostra uma característica que pode ser descrita como um sistema de arruamentos separados por quarteirões com grandes extensões (superiores a cerca de 100 m entre duas ruas), com vias largas (com 5 metros de largura ou mais) e passeios de média largura (com cerca de 1,5 a 2 metros de largura). Nas áreas mais centrais desta localidade, as vias possuem algumas árvores e é possível encontrar algumas áreas verdes ou praças.

Observando-se os lotes urbanos nas áreas mais densamente ocupadas temos que a área construída ocupa metade ou menos da metade do lote e são observados quintais que ocupam parcela significativa do lote. No que se refere às ruas, é possível constatar que o caimento das vias na direção das sarjetas localizadas em suas bordas é bem definido, mas suave. Nas sarjetas, nos dias sem chuva, podem ser encontrados filetes de águas servidas escoando pelas sarjetas.

No que se refere à expansão dos terrenos urbanizados, pode-se observar que as áreas mais antigas e mais centrais foram construídas em terrenos mais baixos e que o crescimento da urbanização está se dando em áreas vizinhas mais elevadas.

## Aspectos Institucionais

---

O planejamento, implantação, operação e manutenção do sistema de águas pluviais deste município são desenvolvidos pela Secretaria de Infraestrutura, atuando ainda na área do saneamento básico com esgoto e resíduos sólidos.

## Dados Institucionais Complementares

---

Neste município existe Secretaria Municipal de Meio Ambiente. No entanto, a mesma não é específica e está atrelada à Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente.

### *Licenciamento para Loteamentos*

Para implantação de loteamentos é exigido licenciamento, somente para construção.

Não é obrigatória a implantação de dispositivos de drenagem quando se pavimenta uma via.

### *Instrumentos normativos ou de planejamento*

| Instrumento Normativo                   | Ano publicação | São obedecidos? |
|-----------------------------------------|----------------|-----------------|
| Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano | 2006           | Sim             |

### *Comissão Municipal de Defesa Civil*

Não existe comissão municipal de defesa civil.

Existem registros sistemáticos dos desastres naturais das precipitações hídricas e das inundações e não há mapeamento das áreas de riscos das inundações.

Quanto ao zoneamento de áreas de inundações, o mesmo não existe.

O município nunca declarou estado de emergência por conta de inundações.

## Sistema de Manejo de Águas Pluviais

---

### **MICRODRENAGEM**

No município existem dispositivos de coleta e transporte de águas pluviais, os quais são:

| Dispositivo                         | Estado de Conservação |
|-------------------------------------|-----------------------|
| Caixa coletora com grelha           | Bom                   |
| Caixa coletora com abertura na guia | Bom                   |
| Galerias enterradas                 | Bom                   |
| Poços de visita                     | Bom                   |
| Valetas                             | Bom                   |

Constata-se que esgotos são jogados na rede de drenagem.

---

## MACRODRENAGEM

Dispositivo: Canal Natural

### *Características do dispositivo de macrodrenagem:*

Canal sem revestimento.

### *Estado do dispositivo:*

|                                               |     |
|-----------------------------------------------|-----|
| Estado de conservação:                        | Bom |
| Possui estruturas físicas criando obstruções: | Não |
| Possui estrangulamentos:                      | Não |
| É encontrado lixo no leito:                   | Não |
| O leito encontra-se assoreado:                | Sim |

### *Interação com esgotamento sanitário:*

|                                                                              |               |
|------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Transporta esgotos:                                                          | Sim           |
| Possui área adjacente livre para implantação de ETE com vazão de tempo seco: | Não           |
| Tipo de corpo receptor do dispositivo:                                       | Rio Perene    |
| Frequência de manutenção e conservação do dispositivo de macrodrenagem:      | Eventualmente |

Dispositivo: Canal de Alvenaria de Pedra

### *Características do dispositivo de macrodrenagem:*

Canal revestido em alvenaria de pedra.

### *Estado do dispositivo:*

|                                               |         |
|-----------------------------------------------|---------|
| Estado de conservação:                        | Regular |
| Possui estruturas físicas criando obstruções: | Não     |
| Possui estrangulamentos:                      | Não     |
| É encontrado lixo no leito:                   | Sim     |
| O leito encontra-se assoreado:                | Não     |

### *Interação com esgotamento sanitário:*

|                                                                              |               |
|------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Transporta esgotos:                                                          | Sim           |
| Possui área adjacente livre para implantação de ETE com vazão de tempo seco: | Não           |
| Tipo de corpo receptor do dispositivo:                                       | Rio Perene    |
| Frequência de manutenção e conservação do dispositivo de macrodrenagem:      | Eventualmente |

Dispositivo: Canal de Concreto

*Características do dispositivo de macrodrenagem:*

Canal revestido em concreto.

*Estado do dispositivo:*

|                                               |         |
|-----------------------------------------------|---------|
| Estado de conservação:                        | Regular |
| Possui estruturas físicas criando obstruções: | Não     |
| Possui estrangulamentos:                      | Não     |
| É encontrado lixo no leito:                   | Sim     |
| O leito encontra-se assoreado:                | Não     |

*Interação com esgotamento sanitário:*

|                                                                              |               |
|------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Transporta esgotos:                                                          | Sim           |
| Possui área adjacente livre para implantação de ETE com vazão de tempo seco: | Não           |
| Tipo de corpo receptor do dispositivo:                                       | Rio Perene    |
| Frequência de manutenção e conservação do dispositivo de macrodrenagem:      | Eventualmente |

## Medidas Compensatórias

---

*Uso de medidas compensatórias na atualidade*

Não é utilizada nenhuma medida compensatória da urbanização na drenagem.

*Potencial da cidade para implementação de novas técnicas de manejo de águas pluviais*

Aptidão dos solos à infiltração: Solos impermeáveis em toda zona urbana

Edificações dispõem de espaços para implantação de reservatórios individuais de amortecimento nas áreas críticas.

A população não possui hábito de utilizar as águas de chuva para consumo residencial.

*Cobertura da rede urbana de drenagem*

|                                                                                     |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Percentagem das vias urbanas pavimentadas:                                          | 80% |
| Percentagem das vias pavimentadas sem sarjetas:                                     | 0%  |
| Percentagem das vias pavimentadas com sarjetas e sem dispositivos de microdrenagem: | 80% |
| Percentagem das vias pavimentadas com dispositivos de microdrenagem:                | 20% |

---

## Áreas Críticas

---

### Áreas em que ocorreu alagamento nos últimos 5 anos

Em áreas centrais da cidade de ocupação formal, e em áreas não centrais da cidade de ocupação formal.

### Identificação das áreas críticas

1 - Avenida Lomanto Júnior, 2 - Rua Francisco Rocha Pires, 3 - Rua Duque de Caxias, 4 - Rua Santos Reis - Bairro Grotinha, 5 - Rua J. J. Seabra, 6 - Rua São Benedito - Bairro Bananeiras, 7 - Rua Santa Bárbara - Bairro Bananeiras.

## Processos Erosivos

---

### Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Foram observados pequenos processos erosivos no perímetro urbano nos últimos cinco anos.

## Inundações de Áreas Urbanas

---

Inundação em áreas ribeirinhas: Na localidade, existem inundações em áreas ribeirinhas.  
Nome do corpo d'água: Rio Itapicuru (assoreado) e Rio do Ouro

## Sobre Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem

---

### *Impacto negativo do lixo na drenagem*

|                                                         |       |
|---------------------------------------------------------|-------|
| Nas sarjetas e valetas das ruas:                        | Algum |
| Nas caixas coletoras de águas pluviais (bocas de lobo): | Algum |
| Nas galerias da microdrenagem:                          | Algum |
| Nos canais e galerias da macrodrenagem:                 | Algum |

## Observações Complementares

---

Na cidade existe lixão próximo a Lagoa de Antônio Sobrinho, utilizada pela população que a margeia, como local de recreação e pesca. Já o abastecimento é feito por meio de uma barragem próxima.  
Destaque para o bairro Novo Amanhecer que foi construído numa área de bacia e quando chove ocasiona o transbordamento das fossas e a entra esgoto nas casas o que se constitui o problema mais crítico da cidade.

---





## ÁREAS CRÍTICAS



### Levantamento de Informações da Área Crítica 1- Avenida Lomanto Júnior

#### Identificação da Área Crítica

---

Município: Jacobina  
RDS: Piemonte da Diamantina  
RPGA: Bacia do Rio Salitre  
Área crítica: Avenida Lomanto Júnior

#### Tipologia do Problema

---

Esta área crítica é classificada de acordo com as suas tipologias como uma área onde ocorre muita enxurrada.

#### Característica da Área

---

Tipologia da área: Em áreas centrais da cidade de ocupação formal.  
Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras são pavimentadas com asfalto e paralelepípedo.  
Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.  
Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.  
E, em relação à ampliação da área de amortecimento, não existem áreas desocupadas que a possibilite.  
São agravantes do problema: Interferências físicas com sistema de drenagem e sistema de drenagem insuficiente.

#### Fatores de Risco

---

Houve alagamento nos últimos anos.  
As pessoas afetadas com estes alagamentos são: Pouco mais que moradores do local.  
No que se refere ao porte da inundação, registra-se:  
\* Invasão de casas: Poucas casas  
\* Interrupção do tráfego: Não  
\* Há necessidade de intervenção: Eventualmente  
Os alagamentos nesse município ocorrem numa frequência média de mais de uma vez ao ano.  
Os alagamentos interferem no fluxo de pessoas da cidade no local e adjacências. O prejuízo material é médio e não há risco de vida humana.  
Não foi informada a existência de nenhum projeto de engenharia para a solução do problema.

---



## ÁREAS CRÍTICAS



### Levantamento de Informações da Área Crítica 2 - Rua Francisco Rocha Pires

#### Identificação da Área Crítica

---

Município: Jacobina  
RDS: Piemonte da Diamantina  
RPGA: Bacia do Rio Salitre  
Área crítica: Rua Francisco Rocha Pires

#### Tipologia do Problema

---

Esta área crítica é classificada de acordo com as suas tipologias como uma área onde ocorre muita enxurrada.

#### Característica da Área

---

Tipologia da área: Em áreas centrais da cidade de ocupação formal.  
Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras são pavimentadas com paralelepípedo.  
Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.  
Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.  
E, em relação à ampliação da área de amortecimento, não existem áreas desocupadas que a possibilite.  
É agravante do problema: drenagem não suficiente.

#### Fatores de Risco

---

Houve alagamento nos últimos anos.  
As pessoas afetadas com estes alagamentos são: Pouco mais que moradores do local.  
No que se refere ao porte da inundação, registra-se:  
\* Invasão de casas: Muitas casas  
\* Interrupção do tráfego: Por menos de 1 hora  
\* Há necessidade de intervenção: Sempre  
Os alagamentos nesse município ocorrem numa frequência média de mais de uma vez ao ano.  
Os alagamentos interferem no fluxo de pessoas da cidade no local e adjacências. O prejuízo material é médio e não há risco de vida humana.  
Não foi informada a existência de nenhum projeto de engenharia para a solução do problema.



## ÁREAS CRÍTICAS



### Levantamento de Informações da Área Crítica 3 - Rua Duque de Caxias

#### Identificação da Área Crítica

---

Município: Jacobina  
RDS: Piemonte da Diamantina  
RPGA: Bacia do Rio Salitre  
Área crítica: Rua Duque de Caxias

#### Tipologia do Problema

---

Esta área crítica é classificada de acordo com as suas tipologias como uma área onde ocorre muita enxurrada.

#### Característica da Área

---

Tipologia da área: Em áreas centrais da cidade de ocupação formal.  
Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras são pavimentadas com paralelepípedo.  
Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.  
Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.  
E, em relação à ampliação da área de amortecimento, não existem áreas desocupadas que a possibilite.  
São agravantes do problema: Obstrução bueiros/bocas lobo e drenagem insuficiente.

#### Fatores de Risco

---

Houve alagamento nos últimos anos.  
As pessoas afetadas com estes alagamentos são: Pouco mais que moradores do local.  
No que se refere ao porte da inundação, registra-se:

- \* Invasão de casas: Muitas casas
- \* Interrupção do tráfego: Por menos de 1 hora
- \* Há necessidade de intervenção: Eventualmente

Os alagamentos nesse município ocorrem numa frequência média de mais de uma vez ao ano.  
Os alagamentos interferem no fluxo de pessoas da cidade no local e adjacências. O prejuízo material é alto e não há risco de vida humana.  
Não foi informada a existência de nenhum projeto de engenharia para a solução do problema.

---



## ÁREAS CRÍTICAS



### Levantamento de Informações da Área Crítica 4 - Rua Santos Reis - Bairro Grotinha

#### Identificação da Área Crítica

---

Município: Jacobina

RDS: Piemonte da Diamantina

RPGA: Bacia do Rio Salitre

Área crítica: Rua Santos Reis - Bairro Grotinha

#### Tipologia do Problema

---

Esta área crítica é classificada de acordo com as suas tipologias como uma área onde ocorre muita enchente/inundação ribeirinha.

#### Característica da Área

---

Tipologia da área: Em áreas não centrais da cidade de ocupação formal.

Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras são pavimentadas com paralelepípedo.

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

E, em relação à ampliação da área de amortecimento, não existem áreas desocupadas que a possibilite.

São agravantes do problema: Nascente e casas construída na serra.

#### Fatores de Risco

---

Houve alagamento nos últimos anos.

As pessoas afetadas com estes alagamentos são: Somente moradores do local.

No que se refere ao porte da inundação, registra-se:

- \* Invasão de casas: Muitas casas
- \* Interrupção do tráfego: Por mais de um turno
- \* Há necessidade de intervenção: Sempre

Os alagamentos nesse município ocorrem numa frequência média de mais de uma vez ao ano.

Os alagamentos interferem no fluxo de pessoas da cidade somente no local. O prejuízo material é alto e não há risco de vida humana.

Não foi informada a existência de nenhum projeto de engenharia para a solução do problema.

---



## ÁREAS CRÍTICAS



### Levantamento de Informações da Área Crítica 5 - Rua J. J. Seabra

#### Identificação da Área Crítica

---

Município: Jacobina  
RDS: Piemonte da Diamantina  
RPGA: Bacia do Rio Salitre  
Área crítica: Rua J. J. Seabra

#### Tipologia do Problema

---

Esta área crítica é classificada de acordo com as suas tipologias como uma área onde ocorre muita enxurrada.

#### Característica da Área

---

Tipologia da área: Em áreas centrais da cidade de ocupação formal.  
Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras são pavimentadas com paralelepípedo.  
Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.  
Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.  
E, em relação à ampliação da área de amortecimento, não existem áreas desocupadas que a possibilite.  
São agravantes do problema: drenagem insuficiente.

#### Fatores de Risco

---

Houve alagamento nos últimos anos.  
As pessoas afetadas com estes alagamentos são: Pouco mais que moradores do local.  
No que se refere ao porte da inundação, registra-se:  
\* Invasão de casas: Algumas casas  
\* Interrupção do tráfego: Por menos de 1 hora  
\* Há necessidade de intervenção: Sempre  
Os alagamentos nesse município ocorrem numa frequência média de mais de uma vez ao ano.  
Os alagamentos interferem no fluxo de pessoas da cidade no local e adjacências. O prejuízo material é médio e não há risco de vida humana.  
Não foi informada a existência de nenhum projeto de engenharia para a solução do problema.



## ÁREAS CRÍTICAS



### Levantamento de Informações da Área Crítica 6 - Rua São Benedito - Bairro Bananeiras

#### Identificação da Área Crítica

---

Município: Jacobina

RDS: Piemonte da Diamantina

RPGA: Bacia do Rio Salitre

Área crítica: Rua São Benedito - Bairro Bananeiras

#### Tipologia do Problema

---

Esta área crítica é classificada de acordo com as suas tipologias como uma área onde ocorre muita enxurrada.

#### Característica da Área

---

Tipologia da área: Em áreas não centrais da cidade de ocupação formal.

Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras são pavimentadas com paralelepípedo.

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

E, em relação à ampliação da área de amortecimento, não existem áreas desocupadas que a possibilite.

São agravantes do problema: Casas construídas no pé do morro, terras pedras e entulho que descem com as chuvas além de drenagem insuficiente.

#### Fatores de Risco

---

Houve alagamento nos últimos anos.

As pessoas afetadas com estes alagamentos são: Bem mais que moradores do local.

No que se refere ao porte da inundação, registra-se:

- \* Invasão de casas: Muitas casas
- \* Interrupção do tráfego: Por mais de um turno
- \* Há necessidade de intervenção: Sempre

Os alagamentos nesse município não ocorrem com frequência, nem todo ano há alagamento.

Os alagamentos interferem no fluxo de pessoas da cidade no local e adjacências. O prejuízo material é médio e não há risco de vida humana.

Não foi informada a existência de nenhum projeto de engenharia para a solução do problema.

---





## ÁREAS CRÍTICAS



### Levantamento de Informações da Área Crítica 7- Rua Santa Bárbara - Bairro Bananeiras

#### Identificação da Área Crítica

---

Município: Jacobina  
RDS: Piemonte da Diamantina  
RPGA: Bacia do Rio Salitre  
Área crítica: Rua Santa Bárbara - Bairro Bananeiras

#### Tipologia do Problema

---

Esta área crítica é classificada de acordo com as suas tipologias como uma área onde ocorre muita enxurrada.

#### Característica da Área

---

Tipologia da área: Em áreas não centrais da cidade de ocupação formal.  
Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras são pavimentadas com paralelepípedo.  
Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.  
Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.  
E, em relação à ampliação da área de amortecimento, não existem áreas desocupadas que a possibilite.  
São agravantes do problema: casas construídas no pé do morro, nascente riacho e drenagem precária.

#### Fatores de Risco

---

Houve alagamento nos últimos anos.  
As pessoas afetadas com estes alagamentos são: Pouco mais que moradores do local.  
No que se refere ao porte da inundação, registra-se:

- \* Invasão de casas: Muitas casas
- \* Interrupção do tráfego: Por mais de um turno
- \* Há necessidade de intervenção: Sempre

Os alagamentos nesse município não ocorrem com frequência, nem todo ano há alagamento.  
Os alagamentos interferem no fluxo de pessoas da cidade no local e adjacências. O prejuízo material é médio e não há risco de vida humana.  
Não foi informada a existência de nenhum projeto de engenharia para a solução do problema.

---

## REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MAP DE JACOBINA



Foto 1: Canal de alvenaria de pedra da Rua Santa Terezinha. Bairro Leader. Seção 1,20m X 1,80m.



Foto 2: Área de deságüe do canal da Rua Santa Terezinha no muro da Rua Karder Ribeiro.



Foto 3: Escadaria drenante construída para amortecer o escoamento das águas de chuva. Bairro Leader.



Foto 4: Escadaria drenante que amortece o escoamento das águas de chuva cheia. Pode-se observar a presença de sedimentos e lixo.



Foto 5: Canal de concreto com tampa vazada na Rua São Geraldo. Seção 1,20m X 1m.



Foto 6: Trecho final do canal de concreto que desemboca em terreno particular. 1ª Travessa da São Geraldo.





Foto 7: Canal de macrodrenagem de alvenaria de pedra que canaliza as águas do Riacho do Judeu e desemboca no Rio do Ouro. Seção 4m X 1,5m. pode-se observar o acúmulo de material na seção da estrutura.



Foto 8: Canal de macrodrenagem de concreto na Rua São Judas Tadeu que desemboca no Rio do Ouro. Seção 4m X 1,3m.



Foto 9: Dispositivos de drenagem na Rua Margem do Rio do Ouro nas proximidades do canal que sai da Rua São Judas.



Foto 10: 1ª Travessa João Batista. Início da galeria com seção de DN 1200mm que recebe contribuição de esgotos sanitários e águas pluviais da Vila Feliz.



Foto 11: Praça da Juventude. Final da galeria de concreto com seção de DN 1200mm que recebe contribuição de esgotos sanitários e águas pluviais da Vila Feliz e outros bairros adjacentes.



Foto 12: Área crítica 1 - Avenida Lomanto Júnior. Área crítica por conta das chuvas de enxurrada.





Foto 13: Região da Avenida Lomanto Júnior que mais sofre com as chuvas de enxurrada.



Foto 14: Dispositivos de drenagem superficial da Avenida Lomanto Júnior.



Foto 15: Área crítica 2 - Rua Francisco Rocha Pires. Área crítica por conta das chuvas de enxurrada.



Foto 16: Região da Rua Francisco Rocha Pires que mais sofre com as chuvas de enxurrada. Ponto mais crítico é próximo ao SAC.



Foto 17: Área crítica 3 - Rua Duque de Caxias. Área crítica por conta das chuvas de enxurrada.



Foto 18: Canal de macrodrenagem que atravessa a Rua Duque de Caxias possui seção insuficiente para escoar as águas de chuva que escoam pela rua.





Foto 19: Área crítica 4 - Rua Santos Reis, bairro da Grotinha. Cheia do riacho causa inundação em algumas casas.



Foto 20: Residências do bairro da Grotinha mais afetadas pelo riacho.



Foto 21: Trecho enterrado do canal existente no bairro da Grotinha.



Foto 22: Ponto de lançamento final do canal do bairro da Grotinha no Rio Itapicuru Mirim. Saída dupla de seção 2m X 2m cada.



Foto 23: Canal de macrodrenagem revestido em alvenaria de pedra. Seção 1,8m X 1,2m e extensão aproximada de 250m. Bairro Novo Amanhecer.



Foto 24: Trecho final do canal de alvenaria de pedra do Bairro Novo Amanhecer.





Foto 25: Bairro Mundo Novo. Início do canal de macrodrenagem revestido em alvenaria de pedra que desemboca no Rio Itapicuru Mirim. Seção 1,5m X 1,4m e aproximadamente 3 km de extensão.



Foto 26: Trecho descoberto do canal de macrodrenagem que se inicia no Bairro Mundo Novo.



Foto 27: Ponto final do canal de macrodrenagem que se inicia no Bairro Mundo Novo.



Foto 28: Início do canal de macrodrenagem no bairro Jacobina III e segue pelo Bairro Jacobina IV.



## Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Jacobina

A seguir são apresentados os diversos elementos associados aos componentes considerados para análise do manejo de águas pluviais em Jacobina.

### a) Aspectos institucionais e normativos

Tão significativo quanto os aspectos tecnológicos são os aspectos institucionais e normativos uma vez que mostram o alicerce sobre o qual as ações locais são desenvolvidas.

Para caracterizar este segmento do sistema são consideradas as informações relativas às instituições que operam nas áreas relativas ao manejo das águas superficiais, interação com outros serviços que afetam o desempenho da drenagem, equipe de funcionários das instituições entre outras coisas.

O Quadro 1.1 apresenta os fatores considerados para análise deste segmento com respectivos blocos e indicadores de fragilidade e qualificação.

Quadro 1.1 – Indicadores dos Aspectos Institucionais e Normativos

| Fator                                             | Qualificação                    | Peso | Indicador | Peso x Indicador |
|---------------------------------------------------|---------------------------------|------|-----------|------------------|
| Estrutura municipal                               | Baixo                           | 5    | 2,0       | 10               |
| Fragmentação dos níveis de serviço                | Muito concentrada               | 5    | 3         | 15               |
| Atuação em outras áreas do saneamento             | Difusa                          | 5    | 3         | 15               |
| Pessoal atuando                                   | Considerável                    | 5    | 0         | 0                |
| Normas e licenciamentos                           | Elevado                         | 3    | 3,9       | 12               |
| Secretaria de Meio Ambiente                       | Existente e não específica      | 3    | 3         | 9                |
| Licenciamento ambiental                           | Existente                       | 5    | 2         | 10               |
| Licenciamento para loteamentos                    | Existe, toda via sem exigências | 3    | 3         | 9                |
| Tipo de exigência para loteamentos                | Inexistente                     | 7    | 5         | 35               |
| Drenagem para pavimentação                        | Não exigido                     | 7    | 5         | 35               |
| Instrumentos normativos                           | Muito genéricos                 | 5    | 4         | 20               |
| Defesa civil                                      | Inexistente                     | 1    | 5,0       | 5                |
| Índice de fragilidade dos aspectos institucionais | Requer atenção                  |      |           | 3,0              |

### b) Produção do escoamento superficial na área urbana

A produção do escoamento superficial está sendo observada a partir de fatores que permitem associar determinadas características locais em maior ou menor potencial de transformação de chuva em escoamento pela superfície dos terrenos, além de avaliar a possibilidade da prática de manejo sustentável. Lembrar que, conforme foi explicitado na descrição da metodologia empregada para a elaboração deste estudo, um indicador elevado não representa que este fator está transformando com maior efetividade chuva em escoamento, mas que potencializa transformações proporcionalmente maiores, ou seja, potencializa maior impacto da urbanização dos terrenos no sistema natural de drenagem.

A seguir o Quadro 1.2 apresenta os fatores destacados para inferir o potencial de fragilidade referente à produção do escoamento superficial em Jacobina com respectivos campos de qualificação destes fatores e correspondentes indicadores.

Quadro 1.2 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Bacia

| Fator                                                         | Qualificação                     | Peso | Indicador | Peso x Indicador |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------|------|-----------|------------------|
| <b>Intensidade das chuvas locais</b>                          | Quartil médio superior do estado | 3    | 4,0       | 12               |
| Ocupação urbana                                               | Requer atenção                   | 7    | 2,6       | 18               |
| <b>Inclinação predominante no sítio urbano</b>                | Média a Alta                     | 5    | 4         | 20               |
| <b>Facilidade para infiltração</b>                            | Baixa                            | 1    | 5         | 5                |
| Aspectos gerais da paisagem urbana                            | Baixa densidade                  | 5    | 1         | 5                |
| Existência de áreas verdes                                    | Poucas                           | 5    | 3         | 15               |
| Percentagem de área construída nos lotes                      | Baixa a Média                    | 7    | 2         | 14               |
| <b>Manejo sustentável</b>                                     | Muito elevado                    | 1    | 4,8       | 5                |
| <b>Experiência local</b>                                      |                                  | 1    | 5,0       | 5                |
| <b>Controle na fonte</b>                                      |                                  | 3    | 4,1       | 12               |
| <b>Controle em áreas públicas</b>                             |                                  | 7    | 5,0       | 35               |
| <b>Índice do potencial de produção de escoamento na bacia</b> | Requer atenção                   |      |           | 3,2              |

Praticar o manejo sustentável das águas pluviais implica em adotar medidas que possam retardar o fluxo e diminuir a quantidade de chuva de escoamento pelas ruas da cidade, fazendo frente aos efeitos decorrentes da urbanização. Para tanto podem ser empregados reservatórios de amortecimento de cheias (em unidades habitacionais ou em áreas públicas), construção de locais específicos para a infiltração das águas, incentivo ao consumo a partir de captações de telhado (para fins que não necessitem de água tratada) e outras práticas que possam ser adaptadas a cada local.

O Quadro 1.3 apresenta os fatores, respectivas qualificações e indicadores de fragilidade relativo ao tema de implantação de manejo sustentável de águas pluviais para a localidade, que estão incluídos no índice da bacia.

Quadro 1.3 – Indicadores do Potencial de Implantação de Manejo Sustentável

| Fator                                    | Qualificação              | Peso | Indicador | Peso x Indicador |
|------------------------------------------|---------------------------|------|-----------|------------------|
| Experiência local                        | Inexistente               | 1    | 5,0       | 5                |
| Controle na fonte                        | Elevado                   | 3    | 4,1       | 12               |
| Infiltração dos solos                    | Inexistente               | 3    | 5         | 15               |
| Reservatório individual de amortecimento | Lotes com área disponível | 1    | 2         | 2                |
| Consumo de águas pluviais                | Não habitual              | 3    | 4         | 12               |
| Controle em áreas públicas               | Muito elevado             | 7    | 5,0       | 35               |
| Infiltração dos solos                    | Inexistente               | 3    | 5         | 15               |
| Áreas naturais de amortecimento          | Inexistente               | 7    | 5         | 35               |
| Potencial para amortecimento artificial  | Inexistente               | 5    | 5         | 25               |
| Área livre para implantação de ETE       | Em nenhuma                | 1    | 5         | 5                |
| Índice do potencial de sustentabilidade  | Muito elevado             |      |           | 4,8              |

### c) Infraestrutura de drenagem urbana

A caracterização da infraestrutura de drenagem urbana é feita a partir de componentes que dividem o segmento com a finalidade de permitir a compreensão dos aspectos mais significativos no que se refere ao comportamento da cidade nos dias de chuva. Os componentes em que a infraestrutura de drenagem urbana foi dividido são:

- sistema de macrodrenagem;
- sistema de microdrenagem e
- adequabilidade do sistema existente.

Portanto, infraestrutura de drenagem local é percebido a partir destes componentes, a seguir apresentados.

#### ▪ SISTEMA DE MACRODRENAGEM

A macrodrenagem está associada ao sistema natural de drenagem, ou seja, os cursos de água estruturados pela natureza nos pontos mais baixos dos terrenos. Com a urbanização, a rede natural de drenagem progressivamente vai se mostrando incapaz de fazer frente ao aumento de vazões consequência da ocupação e impermeabilização dos terrenos da bacia de captação. Quando medidas adequadas não são tomadas, problemas diversos são apresentados na rede de macrodrenagem.

O Quadro 1.4 apresenta os fatores utilizados para a caracterização da macrodrenagem e para cada um destes fatores as correspondentes qualificações, pesos e indicadores, estabelecidos a partir dos dados coletados.

Quadro 1.4 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Macrodrenagem

| Fator                                             | Qualificação            | Peso | Indicador | Peso x Indicador |
|---------------------------------------------------|-------------------------|------|-----------|------------------|
| Características dos dispositivos                  | Muito baixo             | 5    | 0,6       | 3                |
| Estruturas cobertas ou não cobertas               | Predominam não cobertas | 5    | 1         | 5                |
| Estado de conservação                             | De regular a bom        | 5    | 2         | 10               |
| Existência de obstruções                          | Em nenhuma              | 7    | 0         | 0                |
| Existência de estrangulamentos                    | Em nenhuma              | 7    | 0         | 0                |
| Condições de funcionamento                        | Requer atenção          | 3    | 2,8       | 8                |
| Manutenção dos dispositivos                       | Eventualmente           | 5    | 3         | 15               |
| Existência de lixo nas estruturas                 | Em metade delas         | 7    | 3         | 21               |
| Existência de assoreamento                        | Na minoria              | 7    | 2         | 14               |
| Transporta esgotos                                | Em todas                | 1    | 5         | 5                |
| Corpo receptor                                    | Elevado                 | 1    | 4,5       | 5                |
| Tipologia do corpo receptor                       | Muito sensível          | 1    | 4         | 4                |
| Transporta esgotos                                | Em todas                | 1    | 5         | 5                |
| Índice de fragilidade do sistema de macrodrenagem | Baixo                   |      |           | 1,8              |

#### ▪ SISTEMA DE MICRODRENAGEM

A microdrenagem está associada ao sistema de escoamento das águas pluviais pelas vias das áreas urbanizadas. A implantação das vias no processo de urbanização altera o escoamento das águas pela superfície dos terrenos cria um novo arranjo que muitas vezes apresenta problemas de continuidade do fluxo e provoca alagamentos.

O Quadro 1.5 apresenta os fatores utilizados para a caracterização da microdrenagem e para cada um destes fatores as correspondentes qualificações, pesos e indicadores, estabelecidos a partir dos dados coletados.

Quadro 1.5 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Microdrenagem

| Fator                                                          | Qualificação        | Peso | Indicador | Peso x Indicador |
|----------------------------------------------------------------|---------------------|------|-----------|------------------|
| Dispositivos de microdrenagem                                  | Desprezível         | 3    | 0,5       | 2                |
| Dispositivos de microdrenagem                                  | Boa diversidade     | 7    | 0         | 0                |
| Estado de conservação                                          | Bom                 | 7    | 1         | 7                |
| Condições de funcionamento                                     | Muito baixo         | 3    | 1,2       | 4                |
| Esgotos na microdrenagem                                       | Presente            | 1    | 4         | 4                |
| Lixo nas sarjetas e/ou valetas                                 | Pouco significativo | 3    | 1         | 3                |
| Lixo nas caixas coletoras                                      | Pouco significativo | 5    | 1         | 5                |
| Lixo nas galerias                                              | Pouco significativo | 5    | 1         | 5                |
| Cobertura da área urbana                                       | Requer atenção      | 7    | 3,2       | 22               |
| % de vias pavimentadas                                         | Média               | 5    | 2         | 10               |
| % sem sarjetas nas vias pavimentadas                           | Muito baixa         | 3    | 1         | 3                |
| % vias pav. com dispositivos de micro                          | Muito baixa         | 7    | 5         | 35               |
| Índice do potencial de fragilidade do sistema de microdrenagem | Baixo               |      |           | 2,1              |

#### ▪ ADEQUABILIDADE DO SISTEMA EXISTENTE

Um sistema de drenagem urbana pode ser avaliado por sua capacidade de escoar eficientemente as águas pluviais sem causar transtornos à população da cidade. Portanto, a adequabilidade do sistema existente inclui o número de áreas críticas na localidade de acordo com seu porte, além de sua magnitude. Também considera fatores como a complexidade das áreas problemas, percentagem de vias pavimentadas e a cobertura dos dispositivos de microdrenagem.

O Quadro 1.6 apresenta os fatores utilizados para a caracterização da adequabilidade do sistema existente e para cada um destes fatores as correspondentes qualificações, pesos e indicadores, estabelecidos a partir dos dados coletados.

Quadro 1.6 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Adequabilidade do Sistema Existente

| Fator                                                        | Qualificação      | Peso | Indicador | Peso x Indicador |
|--------------------------------------------------------------|-------------------|------|-----------|------------------|
| Índice de áreas críticas                                     | Diversas          | 7    | 4         | 28               |
| Área mais crítica                                            | Requer atenção    | 3    | 2,8       | 8,4              |
| Média das áreas críticas                                     | Requer atenção    | 7    | 2,7       | 18,9             |
| Complexidade de áreas alagáveis                              | Alta complexidade | 3    | 5         | 15               |
| % de vias pavimentadas                                       | Elevada           | 5    | 2         | 10               |
| % de vias com dispositivos de microdrenagem                  | Muito baixa       | 7    | 5         | 35               |
| Índice de fragilidade de adequabilidade do sistema existente | Elevado           |      |           | 3,6              |

#### ▪ A INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM URBANA COMO UM TODO

Entende-se a infraestrutura de drenagem de Jacobina como um todo, formado pelos componentes em que ele foi decomposto, caracterizados e analisados, cada um deles, nos itens anteriores. A síntese desta visão global



pode ser observada a partir do Quadro 1.7 que apresenta os índices de fragilidade obtidos para cada componente da infraestrutura de drenagem urbana.

Quadro 1.7 – Índice de Infraestrutura de Drenagem Urbana a partir de seus Componentes

| Componente                                                 | Qualificação   | Peso | Indicador | Peso x Indicador |
|------------------------------------------------------------|----------------|------|-----------|------------------|
| Macro drenagem                                             | Baixo          | 3    | 1,8       | 5,4              |
| Micro drenagem                                             | Baixo          | 3    | 2,1       | 6,3              |
| Adequabilidade do sistema existente                        | Elevado        | 7    | 3,6       | 25,2             |
| Índice de fragilidade de infraestrutura de drenagem urbana | Requer atenção |      |           | 2,8              |

#### d) Inundações Ribeirinhas

As inundações ribeirinhas tratam dos problemas associados às cheias de rios e suas relações com cidades ribeirinhas. Trata-se de um problema que interage bastante com as questões e macro drenagem, mas que mereceram destaque neste estudo. É, portanto, um problema que somente poderá ser observado nas localidades que são implantadas nas margens de rios cujas bacias extrapolam, em muito, às áreas de contribuição inseridas no perímetro urbano.

Os fatores selecionados dizem respeito à taxa de ocupação das áreas problema, respeito às áreas naturais de inundação e outras características que tratam da relação dos terrenos marginais ao rio ocupados pelo processo de urbanização, a forma com que a drenagem natural atua nos dias de maior vazão na calha do corpo de água principal da rede natural de drenagem no local e a características da bacia de contribuição do rio que passa pela cidade.

Considerando os fatores selecionados para a avaliação deste segmento do sistema e as informações coletadas, tem-se o Quadro 1.8 onde, para cada fator considerado estão associados respectivos indicadores e qualificações.

Quadro 1.8 – Fatores, Qualificações e Indicadores de Inundações Ribeirinhas

| Fator                                                              | Qualificação         | Peso | Indicador | Peso x Indicador |
|--------------------------------------------------------------------|----------------------|------|-----------|------------------|
| Existência de inundações recentes                                  | Existente em 1 local | 7    | 3         | 21               |
| Frequência com que ocorrem                                         | Muito frequente      | 5    | 5         | 25               |
| Possíveis causas                                                   |                      | 0    |           | 0                |
| Ocupação dos terrenos inundáveis                                   | Problemática         | 7    | 3         | 21               |
| Área da bacia de contribuição                                      | Muito grande         | 9    | 5         | 45               |
| Declividade média do talvegue                                      | Baixa                | 3    | 2         | 6                |
| Índice de fragilidade de suscetibilidade de inundações ribeirinhas | Elevado              |      |           | 3,8              |

#### e) Impacto nas Áreas Críticas

As áreas críticas são aquelas que apresentam problemas de alagamento ou erosão independentemente de suas causas. Os fatores considerados para caracterização de uma área crítica buscam retratar suas principais

particularidades, os transtornos urbanos decorrentes dos problemas identificados e a magnitude destes mesmos impactos. As localidades, em função de suas características urbanas, podem não apresentar áreas críticas.

A cidade apresenta sete áreas críticas. Os levantamentos registraram informações sobre cada uma das áreas apontadas, e com base nestas informações, foi possível atrelar aos fatores selecionados para caracterizar cada área aos respectivos indicadores de fragilidade e correspondente qualificação.

Uma vez individualizadas as situações das áreas problemas passa a considerar o conjunto delas.

Para compor uma síntese referente a este conjunto das áreas críticas da localidade é montado um quadro resumo composto por, para cada área crítica, indicadores de fragilidade associados a cada fator. Com estes elementos, estima-se o indicador de fragilidade médio para cada fator na localidade. Este conjunto de indicadores médios, além dos menores e maiores fatores, são destacados, formando a síntese das áreas críticas da localidade.

O Quadro 1.9 apresenta o conjunto de indicadores para cada área crítica da localidade. Também neste quadro estão destacados os indicadores médios das áreas críticas além dos maiores e menores, mostrando com isto as situações extremas percebidas.

**Quadro 1.9 –Fatores, Qualificações e Indicadores de Impactos**

| Fator                                        | Peso | Indicadores de fragilidade dos impactos |        |        |        |        |        |        | Menor valor | Indicadores médios | Maior valor |
|----------------------------------------------|------|-----------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------------|--------------------|-------------|
|                                              |      | Área 1                                  | Área 2 | Área 3 | Área 4 | Área 5 | Área 6 | Área 7 |             |                    |             |
| <b>Natureza dos problemas</b>                | 5    | 4,5                                     | 4,3    | 4,5    | 4,3    | 4,3    | 4,0    | 4,0    | 4,0         | 4,3                | 4,5         |
| Tipo do problema                             | 7    | 4                                       | 4      | 4      | 5      | 4      | 4      | 4      | 4           | 4,1                | 5           |
| Complexidade da área problema                | 7    | 5                                       | 5      | 5      | 4      | 5      | 4      | 4      | 4           | 4,6                | 5           |
| Adequação pavimento e caixas coletoras       | 1    | 2                                       | 2      | 2      | 2      | 2      | 2      | 2      | 2           | 2,0                | 2           |
| Ocupação dos terrenos adjacentes             | 5    | 5                                       | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5           | 5,0                | 5           |
| Agravantes do problema                       | 3    | 4                                       | 3      | 4      | 3      | 3      | 3      | 3      | 3           | 3,3                | 4           |
| Existência de projeto de engenharia          | 1    | 5                                       | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5           | 5,0                | 5           |
| <b>Possibilidade de amortecimento</b>        | 1    | 5,0                                     | 5,0    | 5,0    | 5,0    | 5,0    | 5,0    | 5,0    | 5,0         | 5,0                | 5,0         |
| Áreas estratégicas para amortecimento        | 1    | 5                                       | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5           | 5,0                | 5           |
| Potencial de áreas estratégicas adicionais   | 1    | 5                                       | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5           | 5,0                | 5           |
| <b>Recorrência dos problemas</b>             | 7    | 3,4                                     | 3,4    | 3,4    | 3,4    | 3,4    | 2,8    | 2,8    | 2,8         | 3,3                | 3,4         |
| Decretação de estado de emergência           | 9    | 1                                       | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      | 1           | 1,0                | 1           |
| Alagamentos nos últimos 5 anos               | 7    | 5                                       | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5           | 5,0                | 5           |
| Frequência dos alagamentos                   | 7    | 5                                       | 5      | 5      | 5      | 5      | 3      | 3      | 3           | 4,4                | 5           |
| <b>Interferência na localidade</b>           | 7    | 3,1                                     | 4,2    | 4,1    | 4,4    | 4,0    | 4,7    | 4,5    | 3,1         | 4,1                | 4,7         |
| População afetada                            | 7    | 4                                       | 4      | 4      | 3      | 4      | 5      | 4      | 3           | 4,0                | 5           |
| Casas alagadas                               | 7    | 3                                       | 5      | 5      | 5      | 4      | 5      | 5      | 3           | 4,6                | 5           |
| Tempo de interrupção do trânsito             | 5    | 0                                       | 3      | 3      | 5      | 3      | 5      | 5      | 0           | 3,4                | 5           |
| Necessidade de intervenção                   | 5    | 3                                       | 5      | 3      | 5      | 5      | 5      | 5      | 3           | 4,4                | 5           |
| Interferência no fluxo das pessoas na cidade | 3    | 4                                       | 4      | 4      | 3      | 4      | 4      | 4      | 3           | 3,9                | 4           |
| Prejuízo material                            | 7    | 4                                       | 4      | 5      | 5      | 4      | 4      | 4      | 4           | 4,3                | 5           |
| Processos erosivos na localidade             |      |                                         |        |        |        |        |        |        |             |                    |             |
| Risco de vida humana                         | 9    | 0,0                                     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0         | 0,0                | 0,0         |
| <b>Índice de fragilidade de impactos</b>     |      | 2,5                                     | 2,8    | 2,8    | 2,8    | 2,7    | 2,7    | 2,6    | 2,5         | 2,7                | 2,8         |

f) Síntese do manejo de águas pluviais em Jacobina

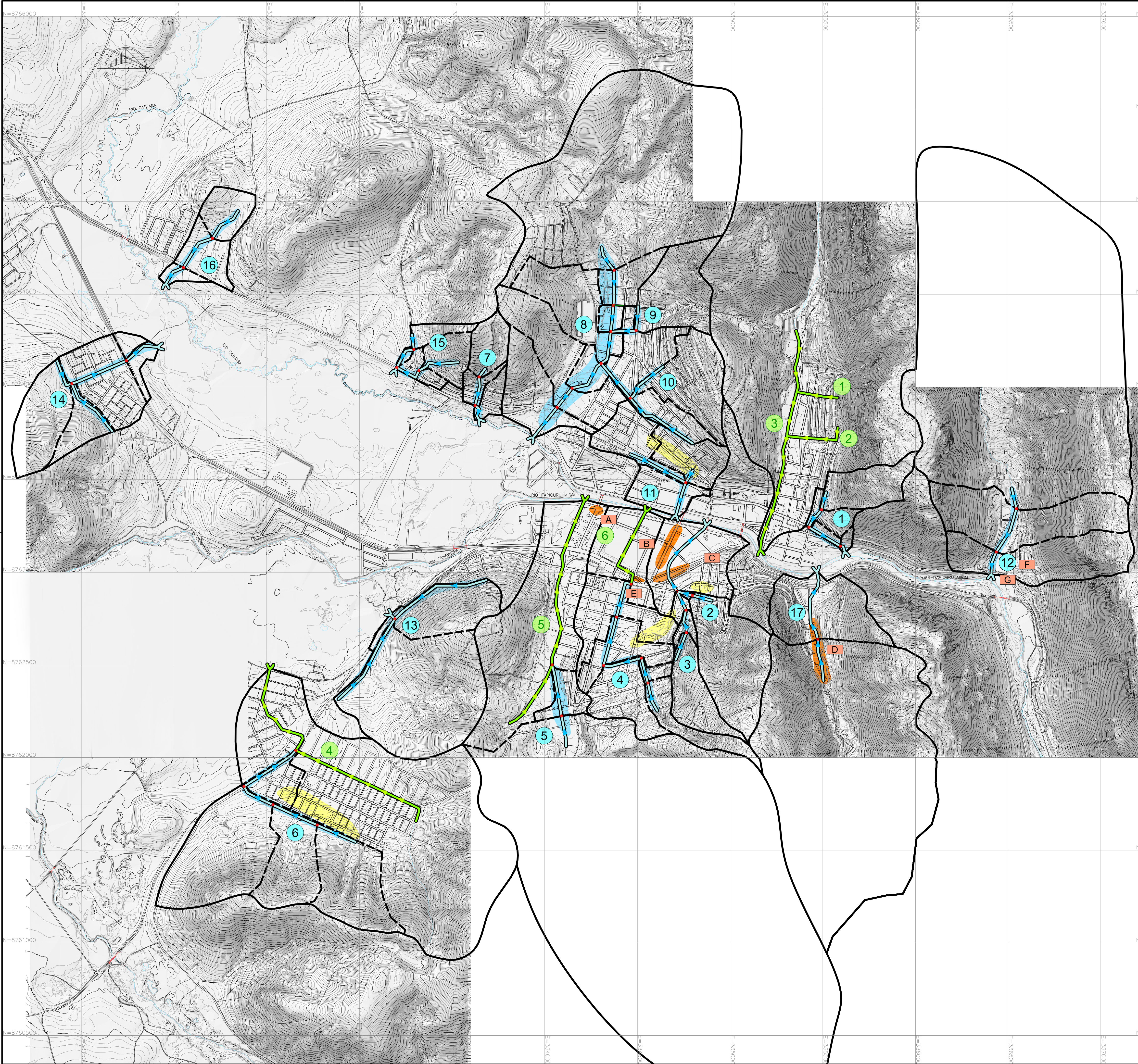
A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Jacobina pode ser caracterizada a partir do Quadro 1.10 seguinte que apresenta o conjunto de índices de fragilidade atribuídos aos segmentos do tema tratados nos itens anteriores. As informações contidas neste quadro é que aparecem como caracterizadoras da localidade na análise global da região de desenvolvimento sustentável.

Quadro 1.10 – Síntese dos Índices para a Localidade

| Segmento                                   | Qualificação<br>(nível de fragilidade) | Peso | Índice de<br>fragilidade | Índice x Peso |
|--------------------------------------------|----------------------------------------|------|--------------------------|---------------|
| Produção do escoamento nas bacias          | Requer atenção                         | 3    | 3,2                      | 9,6           |
| Intensidade das chuvas locais              | Elevado                                | 3    | 4,0                      | 12,0          |
| Ocupação urbana                            | Requer atenção                         | 7    | 2,6                      | 18,2          |
| Manejo sustentável                         | Muito elevado                          | 1    | 4,8                      | 4,8           |
| Infraestrutura de drenagem urbana          | Requer atenção                         | 5    | 2,8                      | 14,0          |
| Macrodrenagem                              | Baixo                                  | 3    | 1,8                      | 5,4           |
| Microdrenagem                              | Baixo                                  | 3    | 2,1                      | 6,3           |
| Adequabilidade do sistema existente        | Elevado                                | 7    | 3,6                      | 25,2          |
| Inundações ribeirinhas                     | Elevado                                | 9    | 3,8                      | 34,2          |
| Impactos nas áreas críticas                | Requer atenção                         | 7    | 2,7                      | 18,9          |
| Natureza dos problemas                     | Elevado                                | 5    | 4,3                      | 21,5          |
| Possibilidade de amortecimento             | Muito elevado                          | 1    | 5,0                      | 5,0           |
| Recorrência dos problemas                  | Requer atenção                         | 7    | 3,3                      | 23,1          |
| Interferência na localidade                | Elevado                                | 7    | 4,1                      | 28,7          |
| Risco de vida humana                       | Não há                                 | 9    | 0,0                      | 0,0           |
| Aspectos institucionais                    | Requer atenção                         | 3    | 3,0                      | 9,0           |
| Estrutura municipal                        | Baixo                                  | 5    | 2,0                      | 10,0          |
| Normas e licenciamentos                    | Elevado                                | 3    | 3,9                      | 11,7          |
| Defesa civil                               | Muito elevado                          | 1    | 5,0                      | 5,0           |
| Índice global de fragilidade da localidade | Requer atenção                         |      |                          | 3,2           |

### 8.3 PEÇAS GRÁFICAS





**LEGENDA**

Limite de bacia hidrográfica

Limite de sub-bacia hidrográfica

Trecho de canal existente

Trecho de canal proposto

Setor suscetível a alagamentos (intervenções de micro drenagem)

Setor suscetível a alagamentos (não cadastrado em campo)

Setor suscetível a alagamentos críticos

1

Identificação dos canais projetados

1

Identificação dos canais existentes

A

Identificação das áreas críticas

CARACTERÍSTICAS DOS CANAIS PROJETADOS

| Canal | Trecho | Área (m²) | Vazão (m³/s) | Altura (m) | Base (m) | Declividade (mm) | Extensão (m) |
|-------|--------|-----------|--------------|------------|----------|------------------|--------------|
| 1     | 1.1    | 9,53      | 2,96         | 0,90       | 1,50     | 0,0070           | 100,00       |
|       | 1.2    | 12,75     | 4,01         | 0,90       | 1,80     | 0,0051           | 120,00       |
|       | 1.3    | 13,68     | 4,30         | 1,00       | 1,80     | 0,0051           | 200,00       |
|       | 1.4    | 14,36     | 4,43         | 1,00       | 1,80     | 0,0050           | 50,00        |
| 2     | 2.1    | 21,89     | 6,18         | 1,20       | 2,00     | 0,0040           | 105,00       |
|       | 2.2    | 22,07     | 6,10         | 1,20       | 2,0      | 0,0040           | 90,00        |
|       | 3.1    | 9,81      | 2,77         | 1,00       | 1,30     | 0,0069           | 155,00       |
|       | 3.2    | 11,12     | 3,05         | 1,00       | 1,30     | 0,0067           | 130,00       |
| 3     | 3.3    | 12,22     | 3,27         | 1,10       | 1,30     | 0,0050           | 110,00       |
|       | 3.4    | 52,14     | 12,38        | 1,80       | 2,50     | 0,0025           | 460,00       |
| 4     | 4.1    | 7,10      | 2,21         | 0,80       | 1,20     | 0,0080           | 160,00       |
|       | 4.2    | 8,49      | 2,67         | 0,90       | 1,20     | 0,0070           | 140,00       |
|       | 4.3    | 18,83     | 5,88         | 1,20       | 1,80     | 0,0042           | 210,00       |
|       | 4.4    | 27,27     | 8,29         | 1,50       | 2,20     | 0,0035           | 270,00       |
| 5     | 4.5    | 39,63     | 11,56        | 1,80       | 2,50     | 0,0025           | 225,00       |
|       | 5.1    | 285,00    | 43,76        | 3,00       | 5,50     | 0,0010           | 165,00       |
|       | 5.2    | 289,53    | 43,81        | 3,00       | 5,50     | 0,0010           | 280,00       |
|       | 6.1    | 17,33     | 4,89         | 1,20       | 1,50     | 0,0050           | 225,00       |
| 6     | 6.2    | 31,07     | 8,40         | 1,50       | 2,30     | 0,0032           | 260,00       |
|       | 6.3    | 58,32     | 15,00        | 2,00       | 2,75     | 0,0022           | 190,00       |
|       | 6.4    | 63,50     | 15,76        | 2,10       | 2,75     | 0,0022           | 340,00       |
|       | 7.1    | 5,62      | 1,75         | 0,80       | 1,00     | 0,0090           | 55,00        |
| 7     | 7.2    | 7,93      | 2,49         | 1,00       | 1,00     | 0,0080           | 160,00       |
|       | 7.3    | 10,61     | 3,34         | 1,00       | 1,35     | 0,0084           | 105,00       |
|       | 8.1    | 101,15    | 16,72        | 2,10       | 2,75     | 0,0020           | 145,00       |
|       | 8.2    | 107,26    | 17,46        | 2,20       | 3,00     | 0,0020           | 190,00       |
| 8     | 8.3    | 109,04    | 17,39        | 2,20       | 3,00     | 0,0020           | 140,00       |
|       | 8.4    | 140,76    | 22,60        | 2,20       | 4,00     | 0,0016           | 190,00       |
|       | 8.5    | 173,92    | 27,15        | 2,30       | 4,50     | 0,0014           | 225,00       |
|       | 8.6    | 191,68    | 29,47        | 2,45       | 4,50     | 0,0014           | 130,00       |
| 9     | 8.7    | 204,43    | 31,08        | 2,60       | 4,50     | 0,0013           | 210,00       |
|       | 9.1    | 15,73     | 4,44         | 1,20       | 1,50     | 0,0049           | 130,00       |
|       | 9.2    | 16,61     | 4,62         | 1,20       | 1,50     | 0,0049           | 135,00       |
|       | 10.1   | 15,05     | 4,25         | 1,20       | 1,35     | 0,0050           | 250,00       |
| 10    | 10.2   | 5,67      | 1,60         | 0,80       | 1,00     | 0,0090           | 430,00       |
|       | 10.3   | 29,62     | 7,96         | 1,50       | 2,00     | 0,0035           | 245,00       |
|       | 11.1   | 8,11      | 2,52         | 1,00       | 1,00     | 0,0075           | 75,00        |
|       | 11.2   | 8,50      | 2,40         | 1,00       | 1,20     | 0,0075           | 335,00       |
| 11    | 11.3   | 23,30     | 6,13         | 1,20       | 1,80     | 0,0045           | 190,00       |
|       | 12.1   | 192,07    | 31,75        | 2,90       | 4,00     | 0,0014           | 115,00       |
|       | 12.2   | 215,89    | 35,19        | 2,90       | 4,50     | 0,0013           | 260,00       |
|       | 12.3   | 236,21    | 37,48        | 2,90       | 4,80     | 0,0012           | 130,00       |
| 12    | 13.1   | 41,19     | 11,62        | 1,80       | 2,50     | 0,0025           | 535,00       |
|       | 13.2   | 12,59     | 3,91         | 1,10       | 1,50     | 0,0054           | 560,00       |
|       | 13.3   | 54,67     | 14,37        | 1,90       | 2,75     | 0,0026           | 35,00        |
|       | 14.1   | 5,71      | 1,77         | 0,80       | 1,00     | 0,0090           | 345,00       |
| 13    | 14.2   | 13,25     | 3,74         | 1,00       | 1,50     | 0,0060           | 170,00       |
|       | 14.3   | 32,63     | 7,75         | 1,50       | 2,00     | 0,0035           | 320,00       |
|       | 14.4   | 34,84     | 7,63         | 1,50       | 2,00     | 0,0035           | 295,00       |
|       | 15.1   | 2,68      | 0,83         | 0,60       | 0,80     | 0,0155           | 80,00        |
| 14    | 15.2   | 3,16      | 0,99         | 0,60       | 0,80     | 0,0145           | 145,00       |
|       | 15.3   | 5,56      | 1,73         | 0,80       | 1,00     | 0,0090           | 230,00       |
|       | 15.4   | 7,99      | 2,51         | 1,00       | 1,20     | 0,0075           | 155,00       |
|       | 15.5   | 11,15     | 2,65         | 0,70       | 1,80     | 0,0074           | 20,00        |
| 15    | 16.1   | 6,17      | 1,92         | 0,80       | 1,00     | 0,0090           | 210,00       |
|       | 16.2   | 12,59     | 3,96         | 1,10       | 1,50     | 0,0051           | 235,00       |
|       | 16.3   | 14,24     | 4,37         | 1,20       | 1,50     | 0,0051           | 140,00       |
|       | 17.1   | 118,35    | 19,56        | 2,30       | 3,00     | 0,0020           | 230,00       |
| 16    | 17.2   | 136,98    | 22,09        | 2,35       | 3,30     | 0,0018           | 390,00       |

O Canal proposto 16 é uma estrutura complementar ao sistema de macrodrenagem de Jacobina, previsto para ser executado numa segunda etapa. Foi definido em função da morfologia do local e das tendências de expansão urbana que se verificam em seu entorno.

CARACTERÍSTICAS DAS ÁREAS CRÍTICAS

| Área Crítica | Nome da Área             | Identificação da Área | Frequência dos alagamentos | Pessoas afetadas                  | Invade casas? | Interrompe o tráfego? | Prejuízo material | Risco de vida humana |
|--------------|--------------------------|-----------------------|----------------------------|-----------------------------------|---------------|-----------------------|-------------------|----------------------|
| A            | Av. Lomanto Júnior       | 1                     | Mais de 1 por ano          | Pouco mais que moradores do local | Poucas casas  | Não                   | Médio             | Não há               |
| B            | R. Francisco Rocha Pires | 2                     | Mais de 1 por ano          | Pouco mais que moradores do local | Muitas casas  | Por menos de 1 hora   | Médio             | Não há               |
| C            | R. Duque de Caxias       | 3                     | Mais de 1 por ano          | Pouco mais que moradores do local | Muitas casas  | Por menos de 1 hora   | Alto              | Não há               |
| D            | R. Santos Reis-Grotinha  | 4                     | Mais de 1 por ano          | Somente moradores do local        | Muitas casas  | Por mais de um turno  | Alto              | Não há               |
| E            | Rua J. J. Seabra         | 5                     | Mais de 1 por ano          | Pouco mais que moradores do local | Algumas casas | Por menos de 1 hora   | Médio             | Não há               |
| F            | R. São Benedito          | 6                     | Nem todo ano               | Bem mais que moradores do local   | Muitas casas  | Por mais de um turno  | Médio             | Não há               |
| G            | R. Santa Bárbara         | 7                     | Nem todo ano               | Pouco mais que moradores do local | Muitas casas  | Por mais de um turno  | Médio             | Não há               |



**Governo do Estado da Bahia**  
Secretaria de Desenvolvimento Urbano





**PEMAPES**  
FRANCISCO DE ASSIS MANSO DE AGUIAR FILHO  
ESGOTAMENTO SANITÁRIO

ÁREA

RDS 16 – PIEMONTE DA DIAMANTINA

MUNICÍPIO

JACOBINA

TÍTULO

DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM E PROPOSIÇÃO DE SOLUÇÕES ARRANJO GERAL

DATA

OUT/10

ESCALA

1/10.000

FOLHA

01/01

NÚMERO

DE.1121.00—DRE—16—1—001