



**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



SEGUNDO BLOCO
TOMO X - ESTUDO DE ÁREAS CRÍTICAS QUANTO A RISCO DE ENCHENTES
E PROPOSIÇÃO DE SOLUÇÕES - CIDADES COM MAIS DE 30.000 HABITANTES
VOLUME 1 - RDS 8 - ITAPETINGA

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

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

VOLUME 1 – RDS 8 – ITAPETINGA

CIDADE DE ITAPETINGA

1	APRESENTAÇÃO	2
2	CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	4
2.1	BASES CONCEITUAIS DAS INTERVENÇÕES PROPOSTAS	4
2.2	ASPECTOS GERAIS PARA A CONSTRUÇÃO DAS SOLUÇÕES PROPOSTAS	5
3	QUADRO GERAL DO MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS EM ITAPETINGA	6
4	CARACTERIZAÇÃO DAS CONDIÇÕES ATUAIS DA DRENAGEM PLUVIAL DA CIDADE	10
5	ESTUDOS HIDROLÓGICOS PARA DETERMINAÇÃO DE VAZÃO	12
6	SOLUÇÕES PROPOSTAS	18
6.1	INTERVENÇÕES ESTRUTURAIS DE MACRODRENAGEM	18
6.2	PREVISÃO DE INVESTIMENTOS	21
7	AÇÕES PROPOSITIVAS	23
7.1	ELABORAÇÃO DE PLANO DIRETOR DE SANEAMENTO BÁSICO	23
7.2	CRIAÇÃO DE BACIAS DE AMORTECIMENTOS DE ENCHENTES	23
7.3	MELHORIA E AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE MACRO E MICRO DRENAGEM EXISTENTE	24
7.4	ADOÇÃO DE ESTRATÉGIAS PARA A INFILTRAÇÃO E UTILIZAÇÃO DE ÁGUAS DE CHUVA.....	24
7.5	DESOCUPAÇÃO DAS ÁREAS MARGINAIS AOS CURSOS D'ÁGUA E CANAIS DE DRENAGEM	25
8	ANEXOS.....	26
8.1	PLANILHA RESUMO DOS QUANTITATIVOS E ORÇAMENTO DAS OBRAS	27
8.2	ÁGUAS PLUVIAIS - INFORMAÇÕES GERAIS DA SEDE MUNICIPAL DE ITAPETINGA	28
8.3	PEÇAS GRÁFICAS	29

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 1 do TOMO X contém os Estudos de Áreas Críticas para a cidade de Itapetinga, integrante da Região de Desenvolvimento Sustentável de Itapetinga – RDS 8.

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 Itapetinga 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 Itapetinga e apresentadas no volume deste plano referente à RDS 8, 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.

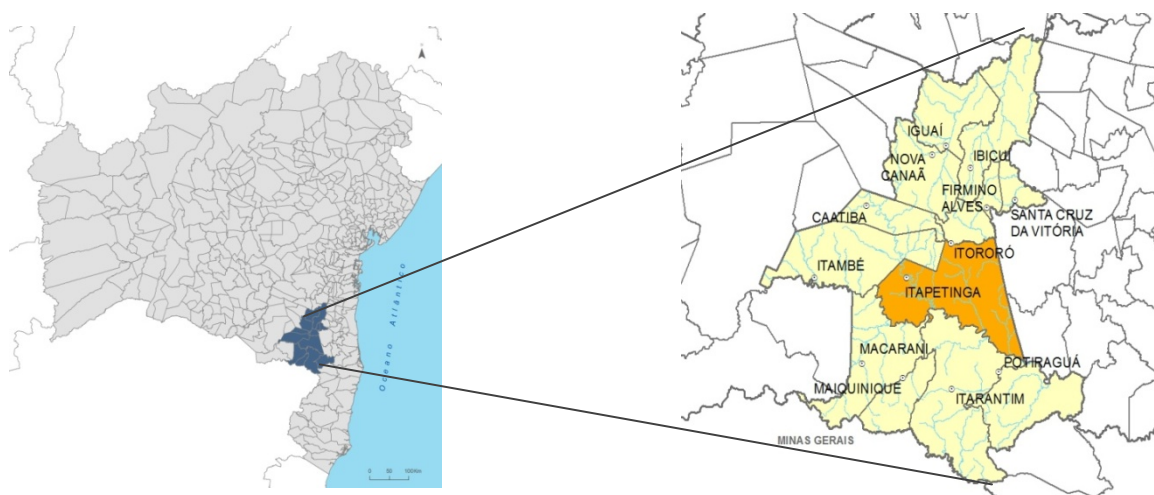
Neste estudo é proposto um traçado básico das principais estruturas de maior porte que podem ser galerias enterradas ou canais abertos. A partir deste procedimento tem-se uma idéia do porte da intervenção e com isto se estabelece seu custo a partir dos indicadores globais referidos. Posteriormente neste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

A cidade de Itapetinga está inserida na Região de Desenvolvimento Sustentável de Itapetinga – RDS 08, conforme mostrado na Figura 3.1. Outras informações específicas para essa região, abordando aspectos gerais sobre o manejo de águas pluviais nesta cidade, constam no Relatório *Diagnósticos e Levantamentos – Volume 2 – Itapetinga*.

Figura 3.1 Localização da RDS de Itapetinga



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 encontrado 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.

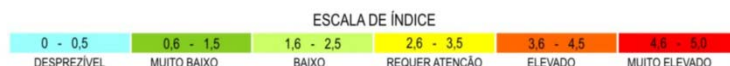
A partir das respostas relativas aos formulários foram atribuídos indicadores do potencial de fragilidade aos diversos fatores do sistema. A média ponderada dos indicadores atribuídos a um determinado resultou no índice do potencial de fragilidade que sintetiza o correspondente segmento.

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 Itapetinga 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 (nível de fragilidade)	Peso	Índice de fragilidade	Índice x Peso
Produção do escoamento nas bacias	Requer atenção	3	3,0	9,0
Intensidade das chuvas locais	Elevado	3	4,0	12,0
Ocupação urbana	Baixo	7	2,5	17,5
Manejo sustentável	Requer atenção	1	3,1	3,1
Infraestrutura de drenagem urbana	Baixo	5	2,3	11,5
Macro drenagem	Requer atenção	3	2,9	8,7
Micro drenagem	Muito baixo	3	1,4	4,2
Adequabilidade do sistema existente	Baixo	7	2,4	16,8
Inundações ribeirinhas	Elevado	9	3,7	33,3
Impactos nas áreas críticas	Elevado	7	3,7	25,9
Natureza dos problemas	Elevado	5	4,1	20,5
Possibilidade de amortecimento	Requer atenção	1	3,3	3,3
Recorrência dos problemas	Elevado	7	4,1	28,7
Interferência na localidade	Requer atenção	7	2,7	18,9
Risco de vida humana	Elevado	9	4,0	36,0
Aspectos institucionais	Requer atenção	3	2,8	8,4
Estrutura municipal	Requer atenção	5	2,7	13,5
Normas e licenciamentos	Baixo	3	2,5	7,5
Defesa civil	Elevado	1	4,0	4,0
Índice global de fragilidade da localidade	Requer atenção			3,3



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

Dentre os diversos aspectos, o que mais chama atenção de forma positiva é a infraestrutura de drenagem urbana cujo potencial de fragilidade é classificado como baixo. Dentre os demais segmentos destacam-se de forma negativa o relativo às inundações ribeirinhas e aos impactos nas áreas críticas, ambos com potencial de fragilidade elevado. Já no que concerne aos aspectos institucionais e à produção do escoamento nas bacias, os potenciais de fragilidade são classificados como que *requer atenção*.

Enquanto a existência de algumas áreas verdes e a facilidade para infiltração no solo em parte da cidade favorecem a absorção das águas da chuva e diminuem o escoamento, a ausência de áreas públicas de amortecimento e o costume de não se utilizar água de chuva para consumo dificultam o uso de técnicas de manejo sustentável.

Considerado como o aspecto mais favorável em Itapetinga a infraestrutura de drenagem urbana, evidencia que as características gerais dos dispositivos de micro drenagem e de macro drenagem estão em boas condições, assim como estado de conservação de uma maneira geral. Embora a existência de áreas críticas, de assoreamento em determinados pontos das estruturas de macro drenagem, e o fato de conduzirem esgotos sanitários possam contribuir na elevação do potencial de fragilidade, o acúmulo de

lixo pouco significativo tanto nas estruturas de microdrenagem como de macrodrenagem somado a uma cobertura mediana de vias pavimentadas contribuem para a classificação deste item como baixa.

Quanto ao segmento de *impactos nas áreas críticas*, a classificação do seu potencial de fragilidade como elevado é devido principalmente à ausência de áreas de amortecimento de cheia, a existência de risco de perda de vida humana e de prejuízo material.

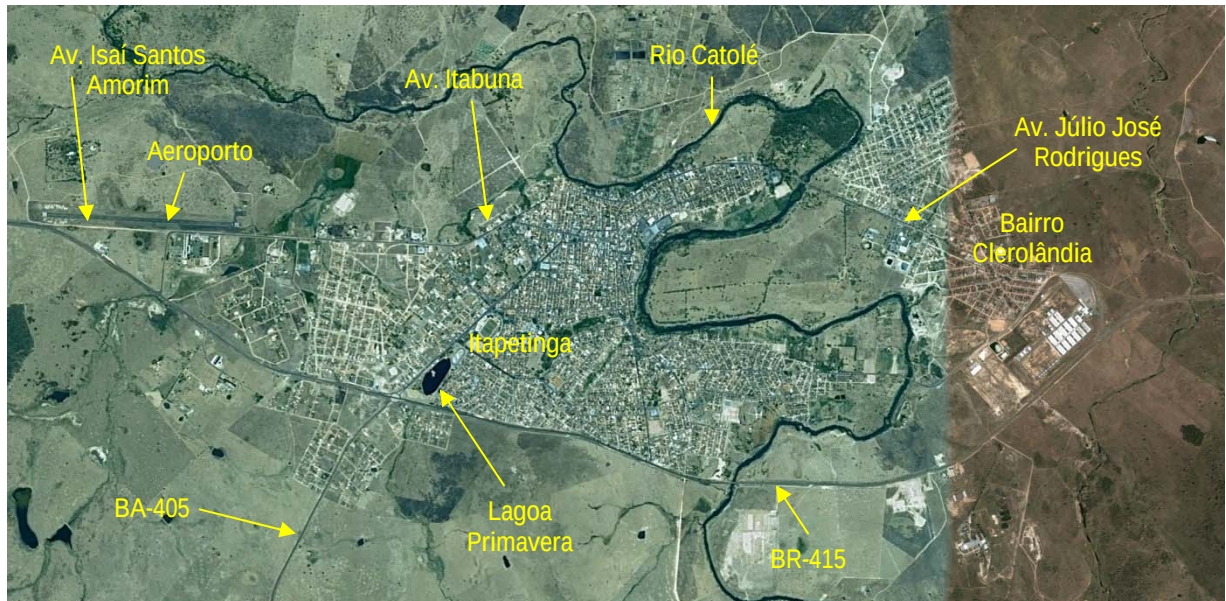
O segmento com o maior potencial de fragilidade é o de *inundação ribeirinha*, devido principalmente ao fato do Rio Catolé cortar toda a cidade, de sua bacia de contribuição ser muito grande e da ocupação dos terrenos inundáveis ocorrerem em áreas de ocupação formal de alta densidade.

Outro aspecto considerado desfavorável em Itapetinga é em relação aos aspectos institucionais e normativos, já que a prefeitura municipal não possui boa estrutura organizacional e a defesa civil não atuante. Além disso, há carência de licenciamentos e alguns instrumentos normativos, como Plano Diretor de Saneamento.

4 CARACTERIZAÇÃO DAS CONDIÇÕES ATUAIS DA DRENAGEM PLUVIAL DA CIDADE

Neste item estão caracterizados os principais problemas relacionados à questão da drenagem pluvial de Itapetinga, que foram definidos em função de inspeções de campo efetuadas e de análises de imagens e de mapas cartográficos existentes. As principais condições observadas estão ilustradas nos desenhos DE.1121.00-DRE-8-1-001 a 003.

Figura 4.1 – Imagem de satélite da cidade de Itapetinga



A Cidade de Itapetinga tem formato elíptico, delimitado pela rodovia BR-415 (que a contorna de leste a oeste pela porção sul) e por três outras avenidas – denominadas Júlio José Rodrigues, Itabuna e Isai Santos Amorim – que estão sendo alvo de intervenções que têm como objetivo duplicá-las e convertê-las em uma avenida perimetral que contorne a cidade em sua porção norte. O crescimento urbano provocou a criação de loteamentos fora dos limites desses dois grandes eixos viários, ainda que no interior desse contorno ainda existam extensas glebas não urbanizadas; o Bairro Clerolândia e a localidade situada no ponto de confluência entre as rodovias BR-415 e BA-065 são exemplos desses assentamentos.

A topografia local é acidentada, em que se constata a presença de diversos talwegues e algumas depressões, muitos deles confinados pela ocupação urbana no entorno. Todos os cursos d'água são tributários do Rio Catolé, que se caracteriza por um traçado sinuoso em toda a extensão que atravessa a cidade. Em períodos de cheias, quando o nível do rio fica elevado e a velocidade de fluxo é maior, a população que reside em áreas ribeirinhas – e especialmente nos locais onde o rio forma meandros – se vê fortemente afetada por fenômenos de inundação.

Na porção oeste da cidade, próxima ao Parque de Exposições Juvino Oliveira, existem depressões e áreas brejadas que atuam como mecanismo natural de amortecimento de duas bacias de drenagem pluvial que possuem grandes extensões, indicadas nas peças gráficas pelos números 1 e 2. A bacia 2, inclusive, foi recentemente contemplada por obras de macrodrenagem e de pavimentação de vias, por

meio das quais foi construído o canal existente 2 (indicado na cor verde), conhecido como canal Américo Nogueira.

A Lagoa da Primavera, situada em local próximo ao estádio municipal e à BR-415, já está consolidada enquanto dispositivo para a retenção das águas pluviais, sendo que seu entorno encontra-se urbanizado com vias públicas e equipamentos de lazer e recreação, fundamentais para a qualidade de vida da população.

Por meio de inspeção de campo foram identificadas três áreas críticas dentro da área urbana, duas das quais referem-se a problemas de inundação ribeirinha (áreas críticas A e B) e a última (área crítica C) a problemas de alagamento e erosão. Observa-se que a área crítica A também apresenta problemas de alagamento e erosão.

Nos casos onde há inundações ribeirinhas as questões se relacionam ao traçado do rio, às grandes vazões afluentes em períodos de cheia mas, principalmente, à ocupação urbana em locais inadequados. Nos casos onde há alagamentos e erosões, verificou-se que estas questões se relacionam à insuficiência (qualitativa e/ou quantitativa) dos sistemas de macro e microdrenagem, bem como a outros fatores como a existência de algumas vias públicas ainda não pavimentadas e de interferências físicas com a rede de drenagem. Cabe destacar que uma grande parcela (80%) das ruas e avenidas possui pavimentação, porém a quase totalidade desta parcela não apresenta elementos para a captação de águas pluviais. Os registros fotográficos apresentados nos Anexos deste documento ilustram bem as condições aqui descritas.

Nas peças gráficas verifica-se que a sede municipal de Itapetinga foi dividida em 17 bacias hidrográficas de drenagem pluvial, sendo que a cidade já conta com alguns canais de macro drenagem em talvegues e com dispositivos para a travessia do fluxo sob importantes vias da cidade, em especial sob a rodovia BR-415.

Como é possível inferir através da leitura da caracterização dos dispositivos de macro drenagem apresentada nos Anexos, quase todos os canais e galerias já se encontram em processo de assoreamento (à exceção do canal Américo Nogueira). O canal do Bairro Clerolândia, além do mais, apresenta estrangulamentos e obstruções por estruturas físicas e resíduos sólidos em seu leito.

Acerca dos canais existentes é importante voltar a ressaltar que não foram identificadas informações relacionadas ao cadastro topográfico dos mesmos, o que dificulta a execução de análises acerca da capacidade de escoamento das enchentes afluentes.

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 2 proposto (167,39 hectares e um tempo de concentração de 32,40 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 01540008 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 (%)
1949	100,0	134,6	40,00	2,50
1950	60,0	130,9	20,00	5,00
1951	80,0	105,7	13,33	7,50
1952	31,0	100,9	10,00	10,00
1953	30,2	100,9	8,00	12,50
1954	82,7	100,7	6,67	15,00
1955	94,4	100,0	5,71	17,50
1956	75,5	100,0	5,00	20,00
1957	100,9	100,0	4,44	22,50
1958	79,5	100,0	4,00	25,00
1959	60,4	100,0	3,64	27,50
1960	84,3	98,1	3,33	30,00
1961	40,0	95,1	3,08	32,50
1962	100,0	94,4	2,86	35,00
1963	69,3	90,0	2,67	37,50
1964	83,5	84,3	2,50	40,00
1965	70,0	83,5	2,35	42,50
1966	60,0	82,7	2,22	45,00
1967	69,1	81,2	2,11	47,50
1968	46,0	80,6	2,00	50,00
1969	80,6	80,2	1,90	52,50
1970	134,6	80	1,82	55,00
1971	100,0	79,5	1,74	57,50
1972	70,0	75,5	1,67	60,00
1973	100,7	71,2	1,60	62,50
1974	98,1	70,0	1,54	65,00
1975	100,9	70,0	1,48	67,50

Quadro 5.1 - Precipitações máximas diárias (continuação)

ANO	PRECIPITAÇÃO MÁXIMA DIÁRIA (mm)	PRECIPITAÇÃO ORDENADA (mm)	PERÍODO DE RETORNO (TR) (anos)	PROBABILIDADE (%)
1977	81,2	69,1	1,38	72,50
1978	80,2	65,0	1,33	75,00
1979	100,0	60,4	1,29	77,50
1980	130,9	60,0	1,25	80,00
1981	90,0	60,0	1,21	82,50
1982	55,1	59,2	1,18	85,00
1983	59,2	55,1	1,14	87,50
1984	105,7	46,0	1,11	90,00
1985	95,1	40,0	1,08	92,50
1986	100,0	31,0	1,05	95,00
1987	65,0	30,2	1,03	97,50
1977	81,2	69,1	1,38	72,50
1978	80,2	65,0	1,33	75,00
1979	100,0	60,4	1,29	77,50
1980	130,9	60,0	1,25	80,00
1981	90,0	60,0	1,21	82,50
1982	55,1	59,2	1,18	85,00
1983	59,2	55,1	1,14	87,50
1984	105,7	46,0	1,11	90,00
1985	95,1	40,0	1,08	92,50
Média =	80,40		Desv. Pad.=	23,54

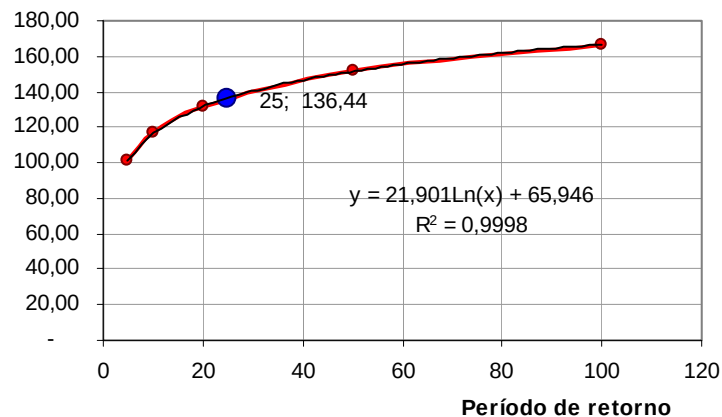
A média aritmética das precipitações é igual a 80,40 mm. O desvio padrão da amostra das precipitações é igual a 23,54 mm.

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	100,75
10	2,250	116,66
20	2,970	131,93
50	3,902	151,70
100	4,600	166,50

Figura 5.1 - Precipitações máximas x período de retorno



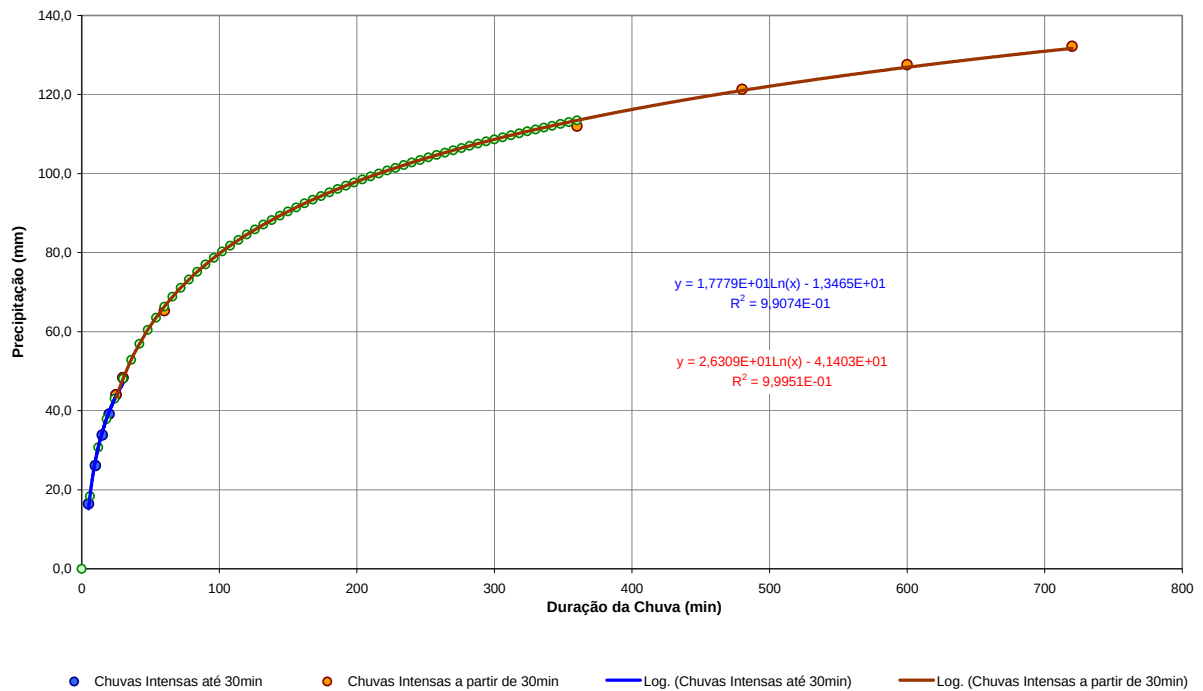
A partir destas informações, o passo seguinte nesta atividade é definir a chuva de 24 horas que, segundo a bibliografia utilizada, pode ser calculada a partir da chuva de 1 dia aplicando-se um fator igual a 1,14. Desta maneira obteve-se P24h igual a 155,54 mm.

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	16,4
10 min / 30 min	0,54	26,1
15 min / 30 min	0,70	33,8
20 min / 30 min	0,81	39,2
25 min / 30 min	0,91	44,0
30 min / 1 h	0,74	48,3
1 h / 24 h	0,42	65,3
6 h / 24 h	0,72	112,0
8 h / 24 h	0,78	121,3
10 h / 24 h	0,82	127,5
12 h / 24 h	0,85	132,2

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 90, tentando caracterizar as condições topográficas, geotécnicas e de cobertura vegetal da região.

Quadro 5.4 – Precipitações total e efetiva

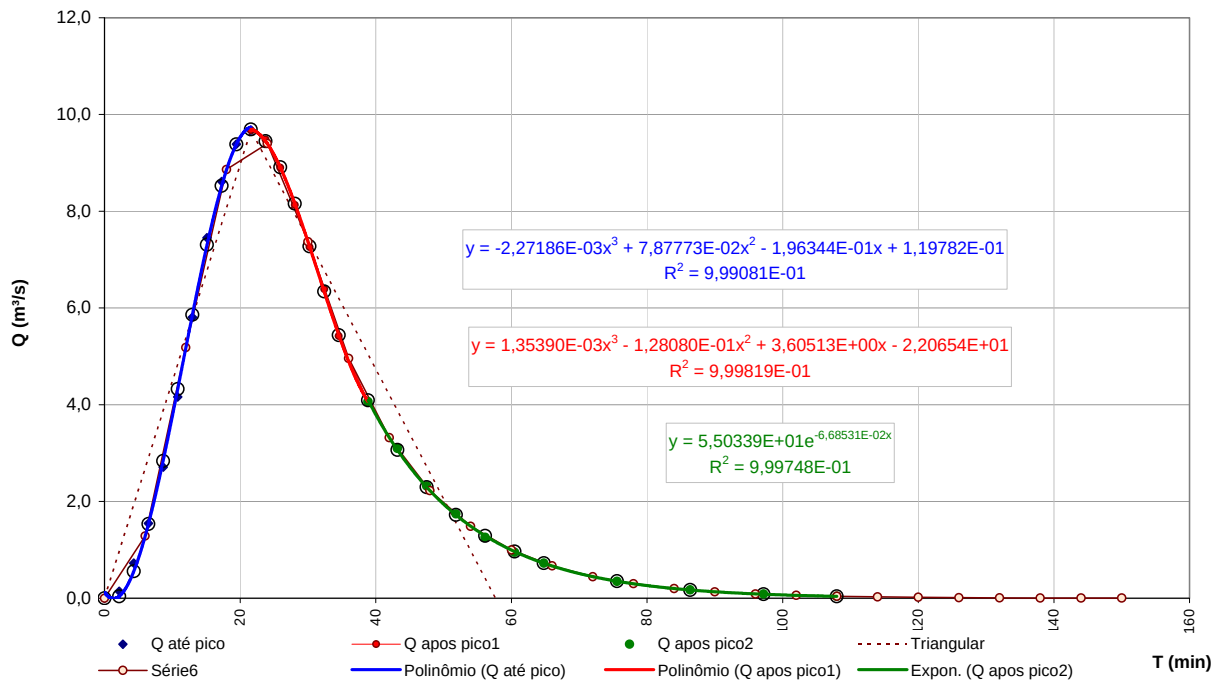
TEMPO (min)	PRECIPITAÇÃO TOTAL (mm)	INCREMENTO (mm)	INCREMENTO REARRANJADO (mm)	INCREMENTO REARRANJADO ACUMULADO (mm)	PRECIPITAÇÃO EFETIVA TOTAL (mm)	INCREMENTO DE PRECIPITAÇÃO EFETIVA (mm)
0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
6	18,4	18,4	2,8	2,8	0,0	0,00
12	30,7	12,3	7,2	10,0	0,6	0,58
18	37,9	7,2	18,4	28,4	10,1	9,56
24	43,0	5,1	12,3	40,7	19,4	9,28
30	48,1	5,0	5,1	45,8	23,6	4,17
36	52,9	4,8	5,0	50,9	27,8	4,24
42	56,9	4,1	4,8	55,6	32,0	4,13
48	60,4	3,5	4,1	59,7	35,5	3,55
54	63,5	3,1	3,5	63,2	38,6	3,12
60	66,3	2,8	3,1	66,3	41,4	2,78
66	68,8	2,5	2,5	68,8	43,7	2,26
72	71,1	2,3	2,3	71,1	45,7	2,08
78	73,2	2,1	2,1	73,2	47,7	1,92

Quadro 5.4 – Precipitações total e efetiva (continuação)

TEMPO (min)	PRECIPITAÇÃO TOTAL (mm)	INCREMENTO (mm)	INCREMENTO REARRANJADO (mm)	INCREMENTO REARRANJADO ACUMULADO (mm)	PRECIPITAÇÃO EFETIVA TOTAL (mm)	INCREMENTO DE PRECIPITAÇÃO EFETIVA (mm)
84	75,2	1,9	1,9	75,2	49,4	1,78
90	77,0	1,8	1,8	77,0	51,1	1,67
96	78,7	1,7	1,7	78,7	52,7	1,56
102	80,3	1,6	1,6	80,3	54,2	1,47
108	81,8	1,5	1,5	81,8	55,5	1,39
114	83,2	1,4	1,4	83,2	56,9	1,32
120	84,6	1,3	1,3	84,6	58,1	1,25
Total		84,6	84,6			58,12

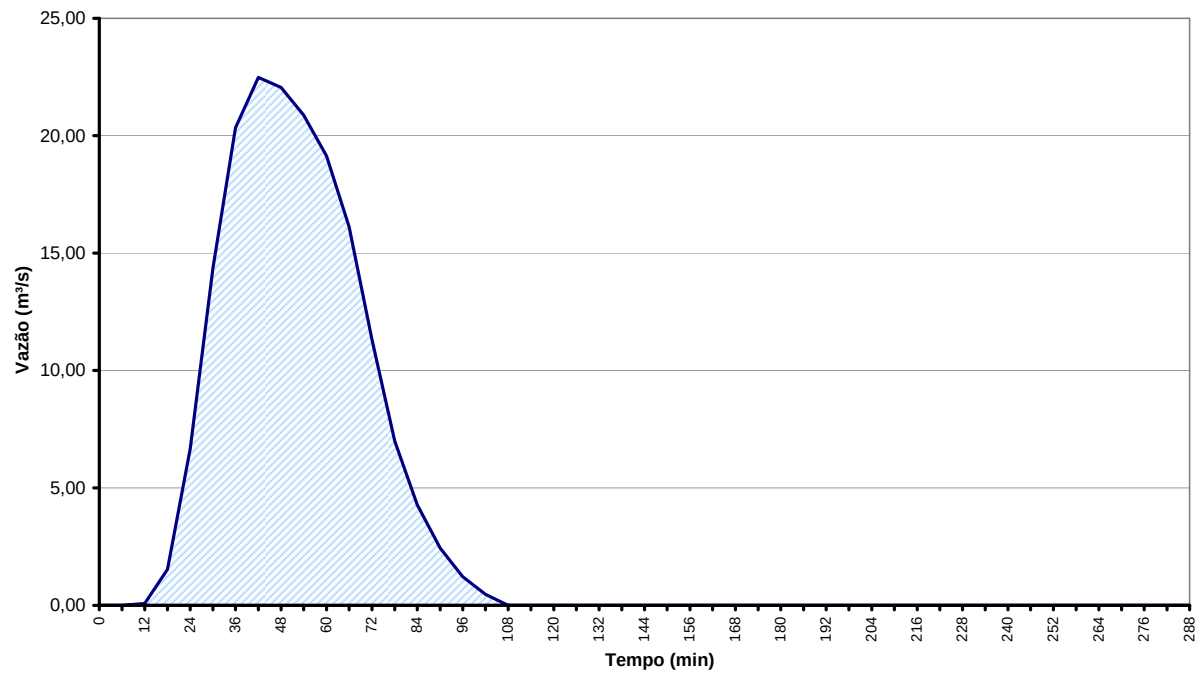
O traçado do hidrograma curvilíneo foi obtido a partir do hidrograma unitário triangular (Figura 5.3):

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-8-1-001 a 003 estão indicadas as propostas de construção de diversos 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 da formação de enxurradas e de pontos de alagamentos que venham a afetar as edificações existentes e a prejudicar a fluidez do tráfego.

Neste relatório estão propostas diversas obras de macrodrenagem como parte integrante da solução definitiva dos alagamentos existentes em períodos de chuvas intensas. Preconiza-se, também, a intensificação da utilização de lagoas de detenções naturais existentes (em um total de cinco) como forma de atenuar os efeitos destas chuvas.

O trecho 2.1 da bacia 2 foi concebido como parte da solução para a área crítica C, que se situa em área de expansão urbana acelerada e desordenada, com vias ainda não pavimentadas. Os dispositivos pertencentes à bacia 9 como um todo foram pensados como parte da solução para a área crítica A, pelo menos no que tange à retenção das águas pluviais que vertem desde as partes altas do terreno e que ficam confinadas entre a encosta e a avenida que separa o bairro São Francisco do Rio Catolé, o qual margeia. Conforme visto no Capítulo 4, esta área crítica, bem como a área crítica B, estão situadas em locais que sofrem a influência da oscilação do nível do rio em momentos de cheia e, portanto, correspondem a áreas de risco onde não devem existir assentamentos urbanos. Nestes dois locais, é fundamental que o Poder Público promova a remoção das famílias que residem nas cotas altimétricas mais baixas, uma vez que estão passíveis de serem afetadas por inundações ribeirinhas.

Esta mesma preocupação deve ser abordada para a localidade denominada Vila Maria, principalmente porque ali já se verifica o desenvolvimento de um processo de ocupação urbana desordenada logo à montante da ponte da Avenida Júlio José Rodrigues sobre o Rio Catolé. Em época de cheias, a presença da ponte implica em condições de remanso do rio, que não devem ser desconsideradas.

Os sistemas de macro drenagem estão compostos por canais do tipo “calha”, implantados em consonância com as linhas de talvegue e de fundo de vale, bem como por canais a meia encosta (de desvio), destinados à interceptação das águas provenientes das partes altas do terreno e à condução desse fluxo, de forma ordenada, em direção às áreas baixas. Os trechos 9.1 e 9.2 da bacia 9, 12.2 da bacia 12 e 16.2, 16.4, 16.5 e 16.6 da bacia 16 são exemplos desses canais de desvio, enquanto os trechos 12.1, 12.3 e 12.4 da bacia 12, 13.1 da bacia 13 e 14.1 da bacia 14 são exemplos dos canais em talvegue ou vale.

Particularizam-se também os trechos 1.5 e 1.6 (bacia 1), 2.6 (bacia 2) e 4.1 e 4.2 (bacia 4), que correspondem a canais de desvio que deverão ser implantados ao longo da avenida perimetral em projeto no setor norte da cidade (que engloba as avenidas Júlio José Rodrigues, Itabuna e Isaí Santos Amorim, conforme comentado no Capítulo 4). Estes canais deverão interceptar as águas que afluem em direção a este eixo viário, de modo a minimizar a ocorrência de enxurradas e alagamentos que venham a prejudicar as intensas atividades comerciais que ali se desenvolvem.

Os dispositivos propostos estão predominantemente localizados em áreas de ocupação urbana consolidada ou em intenso processo de consolidação. Cabe ressaltar que em estudos subsequentes deverão ser detalhadas com maior propriedade as localizações e as dimensões ora estabelecidas.

Dentre os dispositivos de macrodrenagem identificados quando da inspeção em campo (ver Anexos), apenas o canal do bairro Clodoaldo Costa foi dimensionado dado que consiste em um córrego natural, sem revestimento. Este canal está representado nas peças gráficas na cor azul, como os trechos 12.1, 12.3 e 12.4 da bacia 12.

No Quadro 6.1 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 (ha)	TC. (min)	C/CN ⁽¹⁾	VAZÃO (l/s)	DECLIV. (m/m)	BASE (m)	ALTURA (m)	VELOC. (m/s)
1	1	300,00	22,34	10,00	0,55	5.626,26	0,0040	1,75	1,25	2,99
	2	230,00	27,89	11,67	0,55	6.620,13	0,0035	1,80	1,50	2,95
	3	140,00	326,41	30,00	85,00	34.090,89	0,0010	6,00	2,30	2,77
	4	160,00	358,62	32,00	85,00	36.564,30	0,0010	6,00	2,35	2,83
	5	360,00	27,57	15,00	0,55	5.843,55	0,0035	1,75	1,35	2,87
	6	460,00	35,24	17,09	0,55	6.993,39	0,0035	1,80	1,50	2,99
	7	220,00	401,87	32,94	85,00	44.618,13	0,0010	6,00	2,70	2,99
2	1	460,00	16,67	10,00	0,65	4.961,61	0,0040	1,60	1,30	2,89
	2	320,00	122,18	30,00	90,00	17.082,37	0,0020	3,00	2,10	3,04
	3	100,00	25,70	15,00	0,65	6.437,59	0,0035	1,80	1,50	2,93
	4	430,00	33,17	15,57	0,65	8.158,14	0,0030	2,00	1,60	2,93
	5	120,00	157,49	31,75	90,00	21.393,21	0,0018	3,20	2,40	3,09
	6	670,00	7,76	10,00	0,70	2.487,33	0,0040	1,30	1,00	2,44
	7	80,00	167,39	32,40	90,00	22.483,01	0,0017	3,20	2,50	3,05
3	1	180,00	12,92	10,00	0,65	3.845,47	0,0050	1,40	1,10	2,95
	2	60,00	19,95	11,02	0,65	5.727,68	0,0035	1,75	1,35	2,85
4	1	260,00	13,20	10,00	0,70	4.231,02	0,0050	1,40	1,20	3,01
	2	310,00	19,27	11,44	0,70	5.869,79	0,0035	1,75	1,35	2,87
5	1	180,00	9,03	10,00	0,70	2.894,41	0,0060	1,30	0,95	2,95
	2	50,00	12,57	11,02	0,70	3.886,57	0,0050	1,40	1,10	2,96
6	1	260,00	15,36	10,00	0,70	4.923,37	0,0040	1,60	1,25	2,89
	2	270,00	25,89	11,50	0,70	7.868,49	0,0035	1,90	1,55	3,08
7	1	240,00	7,98	5,00	0,70	2.820,98	0,0060	1,30	1,00	2,93
	2	230,00	16,45	6,36	0,70	5.862,21	0,0035	1,75	1,35	2,87
8	1	180,00	13,59	15,00	0,65	3.404,16	0,0050	1,40	1,10	2,87
	2	330,00	29,52	16,05	0,65	7.151,50	0,0035	1,90	1,45	3,02
	3	380,00	33,68	17,87	0,65	7.717,37	0,0035	1,90	1,60	3,07
9	1	210,00	4,34	5,00	0,65	1.424,63	0,0040	1,20	0,80	2,13
	2	310,00	11,65	10,00	0,70	3.734,20	0,0040	1,40	1,20	2,69
	3	210,00	22,77	11,00	0,65	6.541,10	0,0035	1,80	1,50	2,94

Quadro 6.1 – Dimensões dos canais propostos (continuação)

CANAL	TR	EXTENSÃO (m)	ÁREA (ha)	TC. (min)	C/CN ⁽¹⁾	VAZÃO (l/s)	DECLIV. (m/m)	BASE (m)	ALTURA (m)	VELOC. (m/s)
10	1	180,00	18,63	15,00	0,70	5.025,60	0,0040	1,60	1,30	2,90
	2	300,00	7,92	5,00	0,70	2.799,77	0,0060	1,30	1,00	2,93
	3	170,00	27,71	16,03	0,70	7.231,79	0,0035	1,90	1,50	3,02
	4	130,00	38,93	16,97	0,70	9.869,24	0,0030	2,10	1,75	3,07
	5	250,00	50,49	17,68	0,70	12.530,40	0,0025	2,30	2,00	3,04
	6	110,00	54,51	19,05	0,70	12.997,27	0,0024	2,40	2,00	3,02
11	1	210,00	17,99	10,00	0,70	5.766,37	0,0040	1,75	1,30	3,01
	2	340,00	26,17	11,16	0,70	8.049,35	0,0030	2,00	1,60	2,93
12	1	500,00	7,24	10,00	0,70	2.320,65	0,0060	1,30	0,90	2,80
	2	210,00	17,88	15,00	0,65	4.478,76	0,0040	1,60	1,20	2,83
	3	170,00	31,22	16,00	0,70	8.156,71	0,0030	2,00	1,60	2,93
	4	190,00	39,29	16,97	0,70	9.962,26	0,0030	2,10	1,75	3,08
13	1	290,00	6,73	10,00	0,65	2.003,10	0,0065	1,20	0,80	2,78
14	1	180,00	5,04	5,00	0,65	1.654,41	0,0065	1,10	0,80	2,65
15	1	180,00	9,52	10,00	0,65	2.833,50	0,0060	1,30	1,00	2,94
	2	240,00	25,89	11,02	0,65	7.431,89	0,0035	1,80	1,50	3,03
16	1	250,00	11,70	10,00	0,65	3.482,35	0,0040	1,40	1,15	2,65
	2	180,00	3,97	5,00	0,65	1.303,17	0,0045	1,10	0,80	2,18
	3	210,00	17,38	11,57	0,65	4.892,27	0,0040	1,60	1,30	2,88
	4	210,00	11,71	10,00	0,70	3.753,43	0,0040	1,40	1,20	2,69
	5	460,00	17,67	11,30	0,70	5.408,59	0,0040	1,70	1,25	2,96
	6	140,00	36,94	12,79	0,65	9.965,95	0,0030	2,10	1,75	3,08

Nota: De acordo com a metodologia da 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. Em alguns casos, todavia, considerando-se as vazões envolvidas tratando-se de bacias de drenagem de maiores portes, flexibilizou-se para um pouco mais este limite de modo a se tentar reduzir as dimensões dos canais e em consequência os custos das obras.

Mesmo assim, é importante atentar que a topografia da cidade poderá condicionar 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.

Também por conta do porte das vazões afluentes, alguns dispositivos foram concebidos enquanto canais abertos de grandes seções (como por exemplo os trechos 1.3, 1.4 e 1.7 da bacia 1 e 2.5 e 2.7 da bacia 2). Estes canais estão situados em vales / talwegues ainda não ocupados totalmente, para os quais se preconiza a retificação e a canalização dos cursos d'água.

Com relação às questões convencionais de execuções de obras de macrodrenagem pluvial, as informações apresentadas nos desenhos anexos 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 pavimentação das vias urbanas e da execução de redes de microdrenagem é de fundamental importância para o sucesso da proposta da intervenção, pois é imprescindível a ordenação do fluxo desde as partes altas das bacias de drenagem até os talvegues onde são propostos estes canais, ainda mais considerando-se as características morfológicas do terreno em que se situa a cidade de Itapetinga.

Por fim, cabe destacar que os trechos 2.1, 2.2, 2.5 e 2.7 (bacia 2) e 9.1 a 9.3 (bacia 9) deverão ser construídos num horizonte de projeto imediato, dado que estes dispositivos compõem uma parte fundamental das soluções previstas para as áreas críticas identificadas em inspeções de campo (seja porque desviam o fluxo das águas a montante das áreas críticas, porque ordenam o fluxo nesses locais ou porque viabilizam o escoamento das águas pluviais a jusante das áreas críticas até o lançamento em corpo receptor seguro).

Os demais trechos ou dispositivos, ainda que não sejam prioritários, não deixam de ser importantes dentro do contexto do macro sistema de drenagem pluvial da cidade. Podem ser construídos numa segunda etapa de intervenção, porém devem ser sempre considerados no âmbito do planejamento da ocupação do solo e da gestão dos recursos hídricos. Deve-se levar em conta que na medida em que as cidades se desenvolvem, maior é o grau de impermeabilização do terreno e maiores são as possibilidades de ocorrência de alagamentos, enxurradas, erosões e inundações. Neste sentido, uma postura pró-ativa por parte do Poder Público é fundamental.

A programação de execução destes canais de segunda etapa deverá estar relacionada à magnitude dos recursos financeiros disponíveis e a quesitos socioeconômicos, urbanísticos e técnicos. De modo geral, por conta das vazões envolvidas, deverão ser priorizadas as linhas principais de cada bacia, ficando os ramais secundários em função da disponibilidade financeira. Dentro desta concepção, imagina-se que para a construção das linhas principais serão necessários aproximadamente 40% dos recursos requeridos para a segunda etapa.

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\$ 52.909.500,00, 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 macrodrenagem, o que corresponde, para o caso de Itapetinga, ao valor de R\$ 47.618.600,00.

No entanto, para a solução dos problemas nas bacias de contribuição onde foram identificadas áreas críticas (ou seja, para a primeira etapa das obras) o custo do sistema de macrodrenagem é estimado em R\$ 6.701.300,00, enquanto os custos referentes ao sistema de microdrenagem são de R\$ 6.031.200,00.

Para a segunda etapa das obras o custo estimado para os canais de macrodrenagem é, portanto, de R\$ 46.208.200,00, sendo que as linhas principais representam 40% desse valor (R\$ 18.483.300,00). Os custos referentes ao sistema de microdrenagem na segunda etapa estão na ordem de R\$ 41.587.400,00.

Cabe destacar que nas vias não pavimentadas os investimentos em microdrenagem só deverão ser efetuados em concomitância com as obras de pavimentação das mesmas.

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 infraestrutura 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 Itapetinga.

7.1 ELABORAÇÃO DE PLANO DIRETOR DE SANEAMENTO BÁSICO

Predominantemente o sucesso de investimentos em obras de infraestrutura 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 Básico, 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 Básico deverá constar a construção dos canais propostos neste estudo, a estimativa dos custos dos investimentos em infraestrutura para o saneamento da cidade e a definição da hierarquização das obras em relação aos apelos técnico e social.

7.2 CRIAÇÃO DE BACIAS DE AMORTECIMENTOS DE ENCHENTES

Conforme pode ser observado nos desenhos DE.1121.00-DRE-8-1-001 a 003 são indicados os locais para a construção de quatro novos reservatórios de águas pluviais, cabendo a estudos complementares, principalmente estudos técnico-econômicos e de impactos ambientais, a consolidação do volume de reservação e do contorno do espelho d'água, dentre outros aspectos. Recomenda-se que a implantação

de tais lagoas na área urbana esteja atrelada a programas de urbanização da cidade, uma vez que envolve ações múltiplas, relacionadas inclusive com a questão do lazer da população e do embelezamento da cidade, à semelhança do que foi executado na Lagoa Primavera.

Para todos os casos torna-se imprescindível a definição dos lotes e edificações que deverão ser desapropriados para a instalação dessas lagoas e a proteção de seu contorno ante novas pressões por expansão urbana.

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

É importante que a Prefeitura de Itapetinga proceda à elaboração de um cadastro dos dispositivos de macrodrenagem 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 anteriormente, 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 macro drenagem para Itapetinga está intimamente relacionada à recuperação e ampliação do sistema de micro drenagem existente, uma vez que as águas pluviais atingem as vias públicas de forma difusa e com grande velocidade nos períodos de chuvas intensas. A Prefeitura Municipal, por meio do Plano de Saneamento, 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 ADOÇÃO DE ESTRATÉGIAS PARA A INFILTRAÇÃO E 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.

A corrente contemporânea do planejamento e gestão dos recursos hídricos também preconiza a adoção de incentivos para a infiltração de águas pluviais. Em comparação com as diretrizes de canalização e de amortecimento, esta é a alternativa que melhor se apresenta pois possibilita a recarga de aquíferos, a reaproximação às condições naturais de escoamento e uma notável diminuição dos custos com obras

de infraestrutura. Estratégias como o fomento à substituição de revestimentos por pavimentos porosos (em áreas de estacionamento, quintais etc.) e à criação de elementos que facilitem a percolação e infiltração como valas e trincheiras deverão propiciar, num horizonte de médio prazo, a redução das vazões afluentes aos canais de macro drenagem.

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 Itapetinga. 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.

Em alguns canais da cidade, como é o caso dos canais dos bairros Clodoaldo Costa e Otávio Camões, já se verifica a tendência de adensamento da ocupação urbana no entorno imediato dos mesmos. É imprescindível que a Prefeitura assegure, onde ainda for possível, a proteção das áreas marginais aos cursos d'água, de forma a coibir em médio prazo a exposição ao risco de inundações e a ocorrência de tragédias que podem ser evitadas por um planejamento urbano eficaz.

8 ANEXOS

8.1 PLANILHA RESUMO DOS QUANTITATIVOS E ORÇAMENTO DAS OBRAS

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

Grupo	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço	Total
1	CANTEIRO DE OBRAS					
1.1	010101	MOBILIZACAO E INSTALACAO DE CANTEIRO DE OBRAS	VB	1,00	130.689,92	130.689,92
1.2	010104	DESMOBILIZACAO DE CANTEIRO DE OBRAS	VB	1,00	32.672,48	32.672,48
1.3	030110	PLACA DE IDENTIFICACAO DA OBRA PADRAO EMBASA, INCL. FORNEC., TRANSP. E INST. (DP0301-04)	M2	6,00	101,06	606,34
1.4	020301	LIMPEZA MANUAL DO TERRENO, INCL. RASPAGEM, JUNTAMENTO E QUEIMA DO MATERIAL.	M2	1.700,00	1,68	2.864,16
SUB TOTAL ÍTEM 1						166.832,90
2	CANAIS RETANGULARES EM CONCRETO ARMADO					
2.1	ESCAVAÇÕES DE VALAS P/ CANAIS DE MACRODRENAGEM PLUVIAL					
2.1.1	050201	ESCAV. MANUAL DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 1a CAT. EXECUTADA C/ PROFUND. ATE 1,50m	M3	1.483,34	20,33	30.151,45
2.1.2	050237	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 1a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 0 A 2,00m	M3	8.010,01	4,76	38.111,62
2.1.3	050240	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 1a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 2 A 4,00m	M3	2.254,26	5,16	11.640,10
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	3.337,50	6,54	21.815,26
2.1.7	050252	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 2a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 2 A 4,00m	M3	939,28	7,64	7.179,82
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	1.335,00	74,07	98.881,96
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	375,71	79,75	29.961,82
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 ROMPEDOR PNEUMATICO	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	667,50	112,94	75.390,21
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	187,86	122,85	23.077,99
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	-
2.2	ATERROS DE VALAS / POÇOS					
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	4.109,82	7,94	32.633,58
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	3.341,69	27,49	91.853,57
2.3	CARGA / DESCARGA / ESPALHAMENTO DE MATERIAIS/MOMENTO DE TRANSPORTE					
2.3.1	060101	CARGA E DESCARGA DE ROCHA	M3	2.566,07	2,37	6.084,66
2.3.2	060104	CARGA E DESCARGA DE SOLO	M3	14.480,64	2,07	30.044,42
2.3.3	060107	CARGA E DESCARGA DE ENTULHO	M3	20,88	2,20	45,92
2.3.4	060122	ESPALHAMENTO MECANICO DE ROCHA EM BOTA-FORA	M3	2.566,07	1,75	4.483,43
2.3.5	060125	ESPALHAMENTO MECANICO DE SOLO EM BOTA-FORA	M3	14.480,64	1,23	17.845,93
2.3.6	060128	ESPALHAMENTO MANUAL DE ENTULHO EM BOTA-FORA	M3	20,88	9,53	199,00
2.3.7	060201	MOMENTO DE TRANSPORTE DE ROCHA, EM CAMINHAO BASCULANTE	M3xKM	25.660,67	0,84	21.616,55
2.3.8	060204	MOMENTO DE TRANSPORTE DE SOLO, EM CAMINHAO BASCULANTE	M3xKM	144.806,35	0,62	90.359,16
2.3.9	060207	MOMENTO DE TRANSPORTE DE ENTULHO, EM CAMINHAO BASCULANTE	M3xKM	208,78	0,62	130,28



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

[illegible]

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

Grupo	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço	Total
1						
1.1	010101	MOBILIZACAO E INSTALACAO DE CANTEIRO DE OBRAS	VB	1,00	901.211,87	901.211,87
1.2	010104	DESMOBILIZACAO DE CANTEIRO DE OBRAS	VB	1,00	225.302,97	225.302,97
1.3	030110	PLACA DE IDENTIFICACAO DA OBRA PADRAO EMBASA, INCL. FORNEC., TRANSP. E INST. (DP0301-04)	M2	37,00	101,06	3.739,10
1.4	020301	LIMPEZA MANUAL DO TERRENO, INCL. RASPAGEM, JUNTAMENTO E QUEIMA DO MATERIAL.	M2	10.295,75	1,68	17.346,28
SUB TOTAL ÍTEM 1						1.147.600,22
2 CANAIS RETANGULARES EM CONCRETO ARMADO						
2.1 ESCAVAÇÕES DE VALAS P/ CANAIS DE MACRODRENAGEM PLUVIAL						
2.1.1	050201	ESCAV. MANUAL DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 1a CAT. EXECUTADA C/ PROFUND. ATE 1,50m	M3	9.430,88	20,33	191.699,50
2.1.2	050237	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 1a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 0 A 2,00m	M3	50.926,73	4,76	242.309,35
2.1.3	050240	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 1a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 2 A 4,00m	M3	19.661,99	5,16	101.526,63
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	21.219,47	6,54	138.698,94
2.1.7	050252	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 2a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 2 A 4,00m	M3	8.192,49	7,64	62.623,42
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	8.487,79	74,07	628.680,25
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	3.277,00	79,75	261.331,40
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 ROMPEDOR PNEUMATICO	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	4.243,89	112,94	479.322,37
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	1.638,50	122,85	201.289,58
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	-
2.2 ATERROS DE VALAS / POÇOS						
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	31.415,98	7,94	249.455,49
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	22.076,02	27,49	606.807,95
2.3 CARGA / DESCARGA / ESPALHAMENTO DE MATERIAIS/MOMENTO DE TRANSPORTE						
2.3.1	060101	CARGA E DESCARGA DE ROCHA	M3	17.647,18	2,37	41.844,99
2.3.2	060104	CARGA E DESCARGA DE SOLO	M3	95.662,74	2,07	198.481,06
2.3.3	060107	CARGA E DESCARGA DE ENTULHO	M3	132,17	2,20	290,71
2.3.4	060122	ESPALHAMENTO MECANICO DE ROCHA EM BOTA-FORA	M3	17.647,18	1,75	30.833,15
2.3.5	060125	ESPALHAMENTO MECANICO DE SOLO EM BOTA-FORA	M3	95.662,74	1,23	117.894,76
2.3.6	060128	ESPALHAMENTO MANUAL DE ENTULHO EM BOTA-FORA	M3	132,17	9,53	1.259,75
2.3.7	060201	MOMENTO DE TRANSPORTE DE ROCHA, EM CAMINHAO BASCULANTE	M3xKM	176.471,78	0,84	148.659,84
2.3.8	060204	MOMENTO DE TRANSPORTE DE SOLO, EM CAMINHAO BASCULANTE	M3xKM	956.627,43	0,62	596.935,53
2.3.9	060207	MOMENTO DE TRANSPORTE DE ENTULHO, EM CAMINHAO BASCULANTE	M3xKM	1.321,65	0,62	824,71

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

[illegible]

ITAPETINGA
SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL (ETAPA ÚNICA DE OBRAS)
PLANILHA DE QUANTIDADES E ORÇAMENTOS

Grupo	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço	Total
1 CANTEIRO DE OBRAS						
1.1	010101	MOBILIZACAO E INSTALACAO DE CANTEIRO DE OBRAS	VB	1,00	1.031.901,79	1.031.901,79
1.2	010104	DESMOBILIZACAO DE CANTEIRO DE OBRAS	VB	1,00	257.975,45	257.975,45
1.3	030110	PLACA DE IDENTIFICACAO DA OBRA PADRAO EMBASA, INCL. FORNEC., TRANSP. E INST. (DP0301-04)	M2	43,00	101,06	4.345,44
1.4	020301	LIMPEZA MANUAL DO TERRENO, INCL. RASPAGEM, JUNTAMENTO E QUEIMA DO MATERIAL.	M2	11.995,75	1,68	20.210,44
SUB TOTAL ÍTEM 1						1.314.433,13
2 CANAIS RETANGULARES EM CONCRETO ARMADO						
2.1 ESCAVAÇÕES DE VALAS P/ CANAIS DE MACRODRENAGEM PLUVIAL						
2.1.1	050201	ESCAV. MANUAL DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 1a CAT. EXECUTADA C/ PROFUND. ATE 1,50m	M3	10.914,21	20,33	221.850,96
2.1.2	050237	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 1a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 0 A 2,00m	M3	58.936,73	4,76	280.420,97
2.1.3	050240	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 1a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 2 A 4,00m	M3	21.916,25	5,16	113.166,72
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	24.556,97	6,54	160.514,20
2.1.7	050252	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 2a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 2 A 4,00m	M3	9.131,77	7,64	69.803,24
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	9.822,79	74,07	727.562,21
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	3.652,71	79,75	291.293,22
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 ROMPEDOR PNEUMATICO	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	4.911,39	112,94	554.712,58
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	1.826,35	122,85	224.367,57
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	-
2.2 ATERROS DE VALAS / POÇOS						
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	35.525,80	7,94	282.089,06
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	25.417,70	27,49	698.661,52
2.3 CARGA / DESCARGA / ESPALHAMENTO DE MATERIAIS/MOMENTO DE TRANSPORTE						
2.3.1	060101	CARGA E DESCARGA DE ROCHA	M3	20.213,24	2,37	47.929,65
2.3.2	060104	CARGA E DESCARGA DE SOLO	M3	110.143,38	2,07	228.525,48
2.3.3	060107	CARGA E DESCARGA DE ENTULHO	M3	153,04	2,20	336,63
2.3.4	060122	ESPALHAMENTO MECANICO DE ROCHA EM BOTA-FORA	M3	20.213,24	1,75	35.316,58
2.3.5	060125	ESPALHAMENTO MECANICO DE SOLO EM BOTA-FORA	M3	110.143,38	1,23	135.740,69
2.3.6	060128	ESPALHAMENTO MANUAL DE ENTULHO EM BOTA-FORA	M3	153,04	9,53	1.458,74
2.3.7	060201	MOMENTO DE TRANSPORTE DE ROCHA, EM CAMINHAO BASCULANTE	M3xKM	202.132,45	0,84	170.276,39
2.3.8	060204	MOMENTO DE TRANSPORTE DE SOLO, EM CAMINHAO BASCULANTE	M3xKM	1.101.433,78	0,62	687.294,69
2.3.9	060207	MOMENTO DE TRANSPORTE DE ENTULHO, EM CAMINHAO BASCULANTE	M3xKM	1.530,43	0,62	954,99

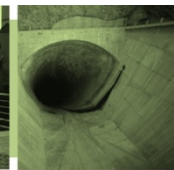
ITAPETINGA
SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL (ETAPA ÚNICA DE OBRAS)
PLANILHA DE QUANTIDADES E ORÇAMENTOS

[illegible]

8.2 ÁGUAS PLUVIAIS - INFORMAÇÕES GERAIS DA SEDE MUNICIPAL DE ITAPETINGA



ÁGUAS PLUVIAIS



Informações Gerais da sede municipal de Itapetinga

Identificação da Localidade

Município: Itapetinga
RDS: Itapetinga
RPGA: Bacias do Leste



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 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 extensões médias (entre 70 e 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 e de bom caimento. Nas sarjetas, nos dias sem chuva, não são encontrados escoamentos ao longo do meio fio.

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 elevados e que o crescimento da urbanização está se dando em áreas vizinhas mais baixas.

Aspectos Institucionais

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

Dados Institucionais Complementares

Neste município existe Secretaria Municipal de Meio Ambiente e a mesma é específica.

Licenciamento para Loteamentos

Para implantação de loteamentos é exigido licenciamento ambiental.

As exigências para loteamento na área do saneamento são:

Elaboração de projeto de rede de distribuição de água, elaboração de projetos de esgoto.

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	1970	Não

Comissão Municipal de Defesa Civil

Existe comissão municipal de defesa civil, porém esta não é atuante.

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

Quanto ao zoneamento de áreas de inundações, o mesmo

O município já declarou por três vezes 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	Médio
Caixa coletora com abertura na guia	Médio
Galerias enterradas	Médio

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

MACRODRENAGEM

Dispositivo: Canal do bairro Américo Nogueira

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Galeria retangular enterrada.

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:	Não

Interação com esgotamento sanitário:

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

Dispositivo: Canal do bairro Clerolândia

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Canal sem revestimento.

Estado do dispositivo:

Estado de conservação:	Ruim
Possui estruturas físicas criando obstruções:	Sim
Possui estrangulamentos:	Sim
É encontrado lixo no leito:	Sim
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:	Sim
Tipo de corpo receptor do dispositivo:	Rio Perene
Frequência de manutenção e conservação do dispositivo de macrodrenagem:	Não

Dispositivo: Canal do Bairro Clodoaldo Costa

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Canal sem revestimento.

Estado do dispositivo:

Estado de conservação:	Regular
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:	Sim
Tipo de corpo receptor do dispositivo:	Rio Perene
Frequência de manutenção e conservação do dispositivo de macrodrenagem:	Não

Dispositivo: Canal dos Bairros Otávio Camões / Primavera

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Galeria circular enterrada em parte retangular enterrada e trecho de 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:	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:	Sim
Tipo de corpo receptor do dispositivo:	Rio Perene
Frequência de manutenção e conservação do dispositivo de macrodrenagem:	Não

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: Parte da 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:	5%
Percentagem das vias pavimentadas com dispositivos de microdrenagem:	95%

Áreas Críticas

Áreas em que ocorreu alagamento nos últimos 5 anos

Em áreas de baixios, inundáveis naturalmente, ocupadas irregularmente, em áreas não centrais da cidade de ocupação formal e em áreas não centrais da cidade de ocupação não formal.

Identificação das áreas críticas

1 - Bairro São Francisco, 2 - Rua da Pedra, 3 - Bairro quintas do Sul (Asa Norte).

Processos Erosivos

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Não foram observados processos erosivos na cidade.

Inundações de Áreas Urbanas

Inundação em áreas ribeirinhas:	Na localidade, existem inundações em áreas ribeirinhas.
Quantidade de áreas:	1
Nome do corpo d'água:	Rio Catolé
Frequência com que ocorrem:	Eventualmente
Possíveis causas:	Assoreamento.
Característica da ocupação dos terrenos inundados:	Em áreas da cidade de ocupação formal de alta densidade.

Sobre Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem

Impacto negativo do lixo na drenagem

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

Observações Complementares

Foi realizado um convênio junto com o Ministério da Integração para realizar obras de macrodrenagem em quatro pontos da cidade.

Foi construído um canal no bairro Américo Nogueira cuja obra está cerca de 80% concluída.

As demais obras de macrodrenagem não foram iniciadas devido ao rompimento do convênio por parte do Ministério da Integração de maneira unilateral.

Atualmente está em execução uma obra de requalificação da Avenida José Júlio Rodrigues local em que está sendo construído também canal de macrodrenagem de seção média (2,25 x 1,8m).



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 1- Bairro São Francisco

Identificação da Área Crítica

Município: Itapetinga
RDS: Itapetinga
RPGA: Bacias do Leste
Área crítica: Bairro São Francisco

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

Tipologia da área: Em áreas de baixios, inundáveis naturalmente, ocupadas irregularmente.

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

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação baixa.

Existem áreas desocupadas naturais que funcionam como amortecimento de cheias.

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

Existe uma forte pressão para que haja ocupação destas áreas.

São agravantes do problema: Ocupação intensa e desordenada do solo, contribuição superficial e influência do rio em período de cheias.

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: Poucas casas
- * Interrupção do tráfego: Não
- * Há necessidade de intervenção: Nunca

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

Os alagamentos interferem no fluxo de pessoas da cidade somente no local. O prejuízo material é médio e há um médio 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 da Pedra

Identificação da Área Crítica

Município: Itapetinga
RDS: Itapetinga
RPGA: Bacias do Leste
Área crítica: Rua da Pedra

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: Ocupação intensa e desordenada do solo e assoreamento da rua.

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: Algumas casas
- * Interrupção do tráfego: Por mais de um turno
- * Há necessidade de intervenção: Nunca

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

Os alagamentos interferem no fluxo de pessoas da cidade somente no local. O prejuízo material é médio e há um médio 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- Bairro quintas do Sul (Asa Norte)

Identificação da Área Crítica

Município: Itapetinga
RDS: Itapetinga
RPGA: Bacias do Leste
Área crítica: Bairro quintas do Sul (Asa Norte)

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

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

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

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação média.

Existem áreas desocupadas naturais que funcionam como amortecimento de cheias.

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

Existe uma forte pressão para que haja ocupação destas áreas.

São agravantes do problema: Interferências físicas com sistema de drenagem, ocupação intensa e desordenada do solo.

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: Algumas casas
- * Interrupção do tráfego: Até um turno
- * Há necessidade de intervenção: Nunca

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

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

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

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MAP DE ITAPETINGA



Foto 1: Avenida Júlio José Rodrigues. Obra de duplicação da via e macrodrenagem em execução.



Foto 2: Avenida Júlio José Rodrigues. Detalhe da galeria retangular de macrodrenagem de seção média de 2,25m x 1,8m em execução.



Foto 3: Bairro Américo Nogueira. Local onde se inicia um canal enterrado de macrodrenagem de seção retangular de 2m X 1,8m que está cerca de 80% concluído.



Foto 4: Detalhe do bueiro da BR – 415. O volume de contribuição oriundo da bacia de contribuição do bairro Quintas do Sul para o bairro Américo Nogueira.



Foto 5: Bairro Américo Nogueira. Avenida por onde passa a galeria enterrada de macrodrenagem de seção retangular.



Foto 6: Bairro Américo Nogueira. Trecho aberto do canal de macrodrenagem ainda não finalizado.



Foto 7: Região próxima a Vila Riachão. Início do canal de macrodrenagem da Clerolândia. Canal sem revestimento.



Foto 8: Áreas próximas ao canal da Clerolândia passando por forte processo de ocupação de maneira formal e informal gerando pressão sobre a área livre por onde ocorre o escoamento natural das águas.



Foto 9: Canal de macrodrenagem da Clerolândia. Presença de lixo, animais e vegetação ao longo do caminho natural do canal que também transporta esgoto.



Foto 10: Canal da Clerolândia, trecho no qual o riacho cruza a Avenida Júlio José Rodrigues. Bueiro com seção insuficiente e com indícios de obstrução promove o alagamento na área que afeta moradores locais.



Foto 11: Bairro Clodoaldo Costa. Início do riacho que escoar a céu aberto e desemboca na rótula dos Orixás no rio Catolé.



Foto 12: Bairro Clodoaldo Costa. Imagem do vale por onde ocorre o escoamento natural das águas.



Foto 13: Rótula dos Orixás. Local onde desembocam os canais que transportam esgoto dos bairros Clodoaldo Costa, Otávio Camões e Primavera.



Foto 14: Início do canal de macrodrenagem dos bairros Otávio Camões e Primavera.



Foto 15: Canal de macrodrenagem dos bairros Otávio Camões e Primavera. Trecho inicial a céu aberto transportando um grande volume de esgoto sanitário.



Foto 16: Vista da passarela construída com recurso junto a CONDER. Trecho do canal de macrodrenagem dos bairros Otávio Camões e Primavera canalizado. Galeria circular dupla de 1000 mm de diâmetro.



Foto 17: Canal de macrodrenagem dos bairros Otávio Camões e Primavera. Trecho canalizado em alvenaria retangular cobertas com placas de concreto. Pessoas aproveitaram-se das placas que cobrem o canal para uso comum e particular.



Foto 18: Canal de macrodrenagem dos bairros Otávio Camões e Primavera. Trecho a céu aberto com seção retangular revestido em alvenaria de pedra.



Foto 19: Rótula dos Orixás. Detalhe do encontro dos canais dos bairros Clodoaldo Costa, Otávio Camões e Primavera.



Foto 20: Rua da Piaba. Área crítica por conta da ocorrência de inundação ribeirinha. Área crítica 2.



Foto 21: Rua da Piaba. Pessoas constroem suas habitações quase na margem do rio Catolé. Processo de assoreamento ampliou a área de inundação do rio.



Foto 22: Bairro São Francisco. Área crítica por conta da ocorrência de alagamento. Área crítica 1.



Foto 23: Bairro São Francisco. Moradores locais constroem suas casas acima do nível do chão na área mais baixa para evitar a invasão das águas pluviais em seus domicílios



Foto 24: Avenida que separa o bairro São Francisco e o rio Catolé. Mesmo após a construção da via o alagamento na região ainda sofre influência do rio Catolé no período de cheia.



Foto 25: Avenida que separa o bairro São Francisco e o rio Catolé. Detalhe do dispositivo que facilita a influência das águas do rio sobre a área crítica 1.



Foto 26: Bairro Quintas do Sul, Asa Norte. Área crítica por conta da ocorrência de alagamento. Área crítica 3.



Foto 27: Bairro Quintas do Sul, Asa Norte. Pessoas constroem residências em locais inadequados e criam obstáculos ao escoamento natural das águas pluviais.



Foto 28: Bairro Quintas do Sul, Asa Sul. Loteamento ainda não regularizado já está com obras iniciadas. Definição do arruamento não favorece o escoamento natural das águas pluviais.



Foto 29: Bairro Quintas do Sul, Asa Sul. Local por onde ocorre o escoamento natural das águas superficiais já está sendo ocupado de maneira irregular. Área com risco potencial de sofrer problemas de drenagem.

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Itapetinga

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

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	Requer atenção	5	2,7	14
Fragmentação dos níveis de serviço	Muito concentrada	5	3	15
Atuação em outras áreas do saneamento	Pouco Difusa	5	2	10
Pessoal atuando	Reduzido	5	3	15
Normas e licenciamentos	Baixo	3	2,5	8
Secretaria de Meio Ambiente	Existente e específica	3	1	3
Licenciamento ambiental	Existente	5	2	10
Licenciamento para loteamentos	Existe, com exigências ambientais	3	0	0
Tipo de exigência para loteamentos	Inexistente	7	5	35
Drenagem para pavimentação	Exigido	7	1	7
Instrumentos normativos	Muito genéricos	5	4	20
Defesa civil	Pouco atuante	1	4,0	4
Índice de fragilidade dos aspectos institucionais	Requer atenção			2,8

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 Itapetinga 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
Intensidade das chuvas locais	Quartil médio superior do estado	3	4,0	12
Ocupação urbana	Baixo	7	2,5	18
Inclinação predominante no sítio urbano	Média	5	3	15
Facilidade para infiltração	Média	1	3	3
Aspectos gerais da paisagem urbana	Média a baixa	5	2	10
Existência de áreas verdes	Poucas	5	3	15
Percentagem de área construída nos lotes	Baixa a Média	7	2	14
Manejo sustentável	Requer atenção	1	3,1	3
Experiência local		1	5,0	5
Controle na fonte		3	3,3	10
Controle em áreas públicas		7	2,7	19
Índice do potencial de produção de escoamento na bacia	Requer atenção			3,0

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	Requer atenção	3	3,3	10
Infiltração dos solos	Parte da área	3	3	9
Reservatório individual de amortecimento	Lotes com área disponível	1	2	2
Consumo de águas pluviais	Não habitual	3	4	12
Controle em áreas públicas	Requer atenção	7	2,7	19
Infiltração dos solos	Parte da área	3	3	9
Áreas naturais de amortecimento	Algumas	7	2	14
Potencial para amortecimento artificial	Baixo	5	4	20
Área livre para implantação de ETE	Em todas	1	0	0
Índice do potencial de sustentabilidade	Requer atenção			3,1

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	Baixo	5	2,3	12
Estruturas cobertas ou não cobertas	Predominam cobertas	5	5	25
Estado de conservação	Regular	5	3	15
Existência de obstruções	Na minoria	7	1	7
Existência de estrangulamentos	Na minoria	7	1	7
Condições de funcionamento	Requer atenção	3	3,3	10
Manutenção dos dispositivos	Inexistente	5	5	25
Existência de lixo nas estruturas	Na minoria	7	1	7
Existência de assoreamento	Na maioria	7	4	28
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	Requer atenção			2,9

▪ 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	Baixo	3	2,0	6
Dispositivos de microdrenagem	Média diversidade	7	1	7
Estado de conservação	Médio	7	3	21
Condições de funcionamento	Muito baixo	3	1,0	3
Esgotos na microdrenagem	Presente	1	4	4
Lixo nas sarjetas e/ou valetas	Não é significativo	3	0	0
Lixo nas caixas coletoras	Pouco significativo	5	1	5
Lixo nas galerias	Pouco significativo	5	1	5
Cobertura da área urbana	Muito baixo	7	1,3	9
% de vias pavimentadas	Média	5	2	10
% sem sarjetas nas vias pavimentadas	Muito baixa	3	1	3
% vias pav. com dispositivos de micro	Elevada	7	1	7
Índice do potencial de fragilidade do sistema de microdrenagem	Muito baixo			1,4

▪ 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	Alguma	7	2	14
Área mais crítica	Elevado	3	3,9	11,7
Média das áreas críticas	Elevado	7	3,7	25,9
Complexidade de áreas alagáveis	Média complexidade	3	3	9
% de vias pavimentadas	Elevada	5	2	10
% de vias com dispositivos de microdrenagem	Elevada	7	1	7
Índice de fragilidade de adequabilidade do sistema existente	Baixo			2,4

▪ A INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM URBANA COMO UM TODO

Entende-se a infraestrutura de drenagem de Itapetinga 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	Requer atenção	3	2,9	8,7
Micro drenagem	Muito baixo	3	1,4	4,2
Adequabilidade do sistema existente	Baixo	7	2,4	16,8
Índice de fragilidade de infraestrutura de drenagem urbana	Baixo			2,3

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	Eventual	5	2	10
Possíveis causas	Assoreamento	1	2	2
Ocupação dos terrenos inundáveis	Altamente problemática	7	5	35
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			3,7

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

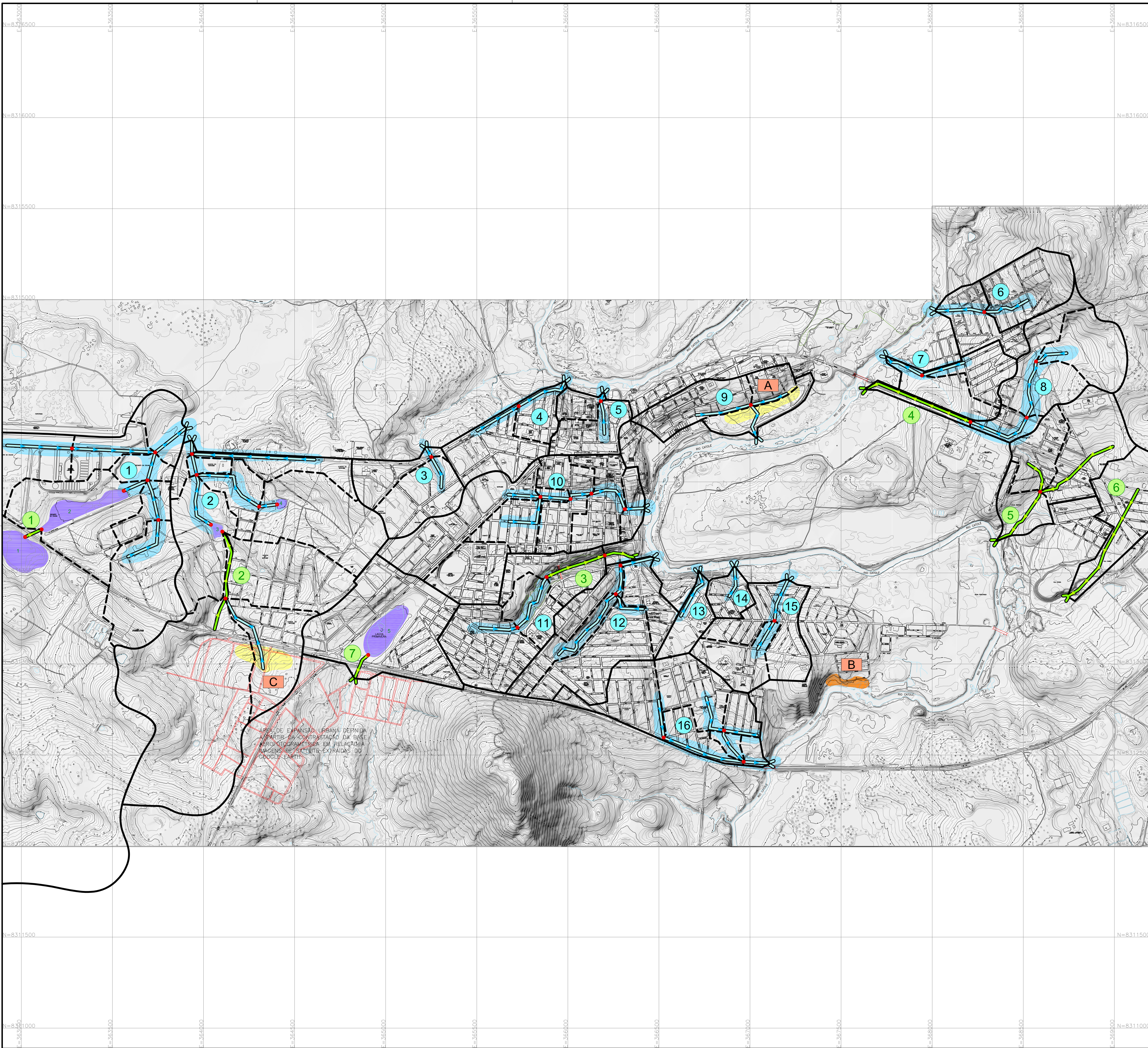
f) Síntese do manejo de águas pluviais em Itapetinga

A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Itapetinga 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 (nível de fragilidade)	Peso	Índice de fragilidade	Índice x Peso
Produção do escoamento nas bacias	Requer atenção	3	3,0	9,0
Intensidade das chuvas locais	Elevado	3	4,0	12,0
Ocupação urbana	Baixo	7	2,5	17,5
Manejo sustentável	Requer atenção	1	3,1	3,1
Infraestrutura de drenagem urbana	Baixo	5	2,3	11,5
Macrodrenagem	Requer atenção	3	2,9	8,7
Microdrenagem	Muito baixo	3	1,4	4,2
Adequabilidade do sistema existente	Baixo	7	2,4	16,8
Inundações ribeirinhas	Elevado	9	3,7	33,3
Impactos nas áreas críticas	Elevado	7	3,7	25,9
Natureza dos problemas	Elevado	5	4,1	20,5
Possibilidade de amortecimento	Requer atenção	1	3,3	3,3
Recorrência dos problemas	Elevado	7	4,1	28,7
Interferência na localidade	Requer atenção	7	2,7	18,9
Risco de vida humana	Elevado	9	4,0	36,0
Aspectos institucionais	Requer atenção	3	2,8	8,4
Estrutura municipal	Requer atenção	5	2,7	13,5
Normas e licenciamentos	Baixo	3	2,5	7,5
Defesa civil	Elevado	1	4,0	4,0
Índice global de fragilidade da localidade	Requer atenção			3,3

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 críticos
 - Setor suscetível a alagamentos (intervenções de micro drenagem)
 - Setor suscetível a alagamentos (não cadastrado em campo)
 - Indicação das bacias de retenção propostas
 - 1 Identificação dos canais projetados
 - A Identificação das áreas críticas

IDENTIFICAÇÃO DOS CANAIS EXISTENTES

- 1 Buião sob a BR-415
- 2 Canal Américo Nogueira
- 3 Canal Otávio Camões
- 4 Canal da Avenida João José Rodrigues
- 5 Canal Zilda Ribeiro
- 6 Canal Vila Isabel
- 7 Estreosor de Lagoa Primavera

CARACTERÍSTICAS DOS CANAIS PROJETADOS

Canal	Trecho	Área (m²)	Vazão (m³/s)	Base (m)	Altura (m)	Declividade (‰)	Extensão (m)
1	1.1	22.34	5.63	1.75	1.25	0.0040	300.00
	1.2	27.89	6.62	1.80	1.50	0.0035	230.00
	1.3	326.41	34.09	6.00	2.30	0.0010	140.00
	1.4	358.62	36.56	6.00	2.35	0.0010	160.00
	1.5	27.07	5.84	1.75	1.35	0.0035	360.00
	1.6	35.34	6.89	1.80	1.50	0.0035	460.00
2	1.7	401.87	44.62	6.00	2.70	0.0010	220.00
	2.1	16.67	4.06	1.60	1.30	0.0040	460.00
	2.2	122.18	17.08	3.00	2.10	0.0020	320.00
	2.3	25.70	6.44	1.80	1.50	0.0035	100.00
	2.4	33.17	8.16	2.00	1.60	0.0030	430.00
	2.5	167.49	21.39	3.20	2.40	0.0018	120.00
3	2.6	7.75	2.49	1.30	1.00	0.0040	670.00
	2.7	167.39	22.48	3.20	2.50	0.0017	80.00
	3.1	12.92	3.85	1.40	1.10	0.0059	180.00
	3.2	19.95	5.73	1.75	1.35	0.0035	60.00
	4.1	13.20	4.23	1.40	1.20	0.0050	260.00
	4.2	19.37	5.87	1.75	1.35	0.0035	310.00
4	5.1	9.03	2.89	1.20	0.95	0.0060	180.00
	5.2	12.57	3.89	1.40	1.10	0.0050	50.00
	6.1	15.36	4.92	1.60	1.25	0.0040	360.00
	6.2	25.89	7.87	1.90	1.55	0.0035	270.00
	7.1	7.96	2.82	1.30	1.00	0.0060	240.00
	7.2	16.45	5.86	1.75	1.35	0.0035	230.00
5	8.1	13.99	3.40	1.40	1.10	0.0050	180.00
	8.2	29.92	7.10	1.90	1.45	0.0035	330.00
	8.3	33.66	7.72	1.90	1.60	0.0035	380.00
	9.1	4.34	1.42	1.20	0.80	0.0040	210.00
	9.2	11.65	3.73	1.40	1.20	0.0040	310.00
	9.3	22.77	6.54	1.80	1.50	0.0035	210.00
10	10.1	18.63	5.03	1.60	1.30	0.0040	180.00
	10.2	7.92	2.80	1.30	1.00	0.0060	300.00
	10.3	27.71	7.23	1.90	1.50	0.0035	170.00
	10.4	36.93	9.67	2.10	1.75	0.0030	130.00
	10.5	59.49	12.53	2.30	2.00	0.0025	250.00
	10.6	54.51	13.00	2.40	2.00	0.0024	110.00
11	11.1	17.99	5.17	1.75	1.30	0.0040	210.00
	11.2	26.17	6.05	2.00	1.60	0.0030	340.00
	12.1	7.24	2.32	1.30	0.90	0.0060	500.00
	12.2	17.88	4.48	1.60	1.20	0.0040	210.00
	12.3	31.22	6.16	2.00	1.60	0.0030	170.00
	12.4	36.29	9.96	2.10	1.75	0.0030	190.00
13	13.1	6.73	2.00	1.20	0.80	0.0065	200.00
	14.1	5.04	1.65	1.10	0.80	0.0065	180.00
	15.1	5.52	2.83	1.30	1.00	0.0060	180.00
	15.2	25.89	7.43	1.80	1.50	0.0035	240.00
	16.1	11.70	3.48	1.40	1.15	0.0040	250.00
	16.2	3.97	1.30	1.10	0.80	0.0045	180.00
16	16.3	17.38	4.89	1.80	1.30	0.0040	210.00
	16.4	11.71	3.75	1.40	1.20	0.0040	210.00
	16.5	17.67	5.41	1.70	1.25	0.0040	460.00
	16.6	36.94	9.97	2.10	1.75	0.0030	140.00

CARACTERÍSTICAS DAS ÁREAS CRÍTICAS

Área crítica	Nome da área	Identificação da área	Frequência dos alagamentos	Pessoas afetadas	Invasão das casas?	Interrompe o trânsito?	Prejuízo material	Risco de vida humana
A	Barro São Francisco	1	Nem todo ano	Somente moradores do local	Poucas casas	Não	Médio	Médio
B	Rua da Pedra	2	Nem todo ano	Somente moradores do local	Algumas casas	Por mais de um turno	Médio	Médio
C	Barro Quintas do Sul (Vila Norte)	3	Mais de um por ano	Somente moradores do local	Algumas casas	Mais um turno	Médio	Médio



Governo do Estado da Bahia
Secretaria de Desenvolvimento Urbano



GEOHIDRO



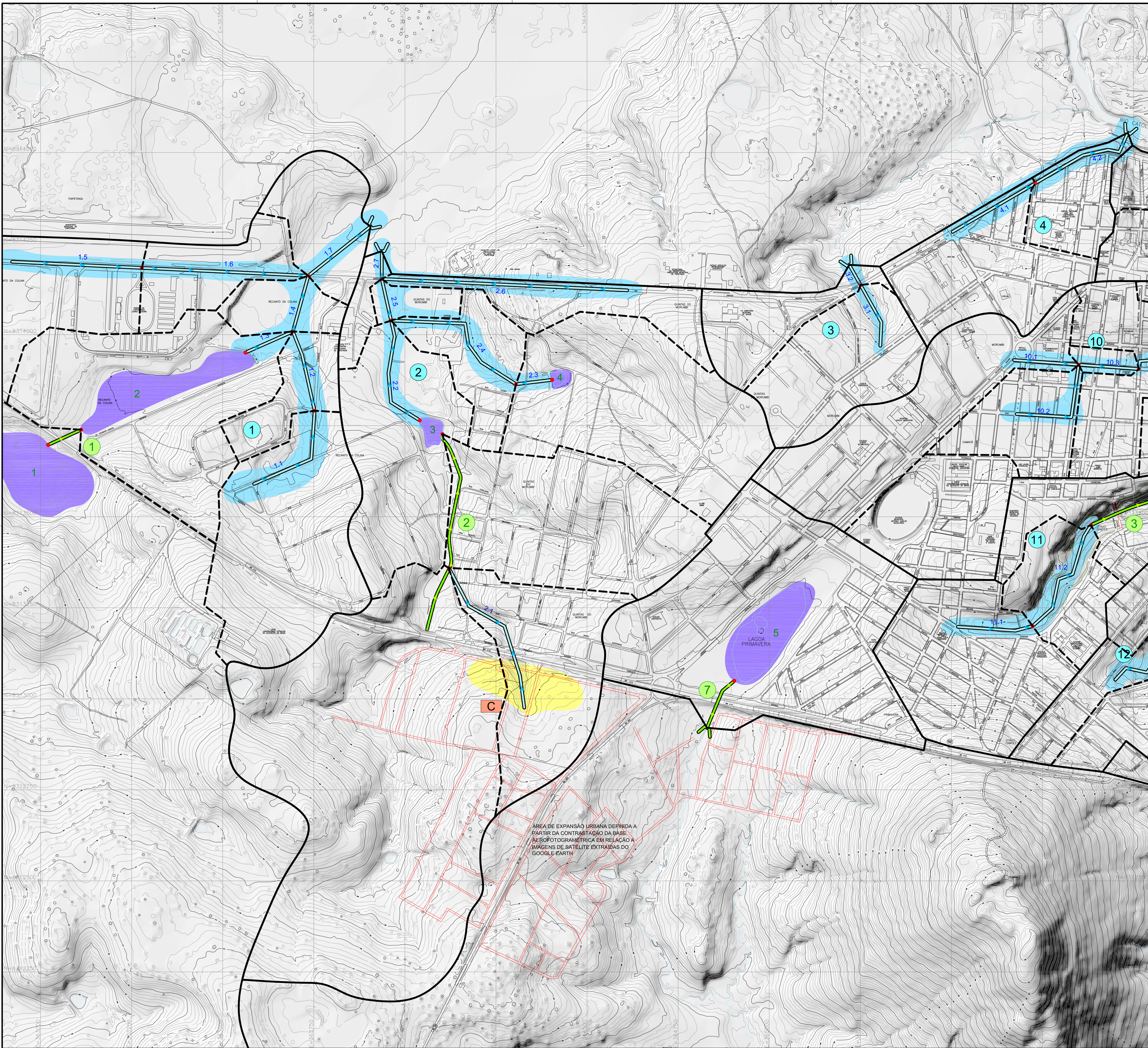
PEMAPES
PUNTO ENFOQUE EN MANEJO DE AGUAS PLUVIALES
E DRENAGEM URBANA

ÁREA: RDS 08 – ITAPETINGA

MUNICÍPIO: ITAPETINGA

TÍTULO: DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM E PROPOSIÇÃO DE SOLUÇÕES

DATA: JAN/11	ESCALA: 1/10.000	FOLHA: 01/01	NÚMERO: DE.1121.00–DRE–08–1–001
--------------	------------------	--------------	---------------------------------



LEGENDA

- Limite de bacia hidrográfica
- Limite de sub-bacia hidrográfica
- Tronco de canal existente
- Tronco de canal proposto
- Sector suscetível a alagamentos (intervenção de micro drenagem)
- Sector suscetível a alagamentos (não cadastrado em campo)
- Indicação das bacias de retenção propostas
- Identificação dos canais projetados
- Identificação das áreas críticas

ARRANJO

1

2

IDENTIFICAÇÃO DOS CANAIS EXISTENTES

- 1 Buelto sob a BR-415
- 2 Canal Américo Nogueira
- 3 Canal Otávio Camões
- 4 Canal da Avenida João José Rodrigues
- 5 Canal Zilda Ribeiro
- 6 Canal Vila Isabel
- 7 Estreosor da Lagoa Primavera

CARACTERÍSTICAS DOS CANAIS PROJETADOS

Canal	Trecho	Área (m²)	Vazão (m³/s)	Base (m)	Altura (m)	Declividade (‰)	Extensão (m)
1	1.1	22.34	5.63	1.75	1.25	0.0040	300.00
	1.2	27.89	6.62	1.80	1.50	0.0035	230.00
	1.3	326.41	34.09	6.00	2.30	0.0010	140.00
	1.4	358.62	36.56	6.00	2.35	0.0010	160.00
	1.5	27.17	5.84	1.75	1.35	0.0035	340.00
	1.6	35.34	6.99	1.80	1.50	0.0035	460.00
	1.7	401.87	44.62	6.00	2.70	0.0010	220.00
2	2.1	16.97	4.06	1.60	1.30	0.0040	460.00
	2.2	122.18	17.08	3.00	2.10	0.0020	320.00
	2.3	25.70	5.44	1.60	1.50	0.0035	100.00
	2.4	33.17	6.16	2.00	1.60	0.0030	430.00
	2.5	167.49	21.39	3.20	2.40	0.0018	120.00
	2.6	7.75	2.49	1.30	1.00	0.0040	670.00
	2.7	167.39	22.48	3.20	2.50	0.0017	80.00
3	3.1	12.92	3.85	1.40	1.10	0.0050	180.00
	3.2	19.95	5.73	1.75	1.35	0.0035	60.00
4	4.1	13.20	4.23	1.40	1.20	0.0050	260.00
	4.2	19.37	5.87	1.75	1.35	0.0035	310.00
5	5.1	9.03	2.89	1.20	0.95	0.0060	180.00
	5.2	12.57	3.89	1.40	1.10	0.0050	50.00
6	6.1	15.36	4.92	1.60	1.25	0.0040	360.00
	6.2	25.89	7.87	1.90	1.55	0.0035	270.00
7	7.1	7.96	2.82	1.30	1.00	0.0060	240.00
	7.2	16.45	5.88	1.75	1.35	0.0035	230.00
8	8.1	13.99	3.40	1.40	1.10	0.0050	180.00
	8.2	29.92	7.10	1.90	1.45	0.0035	330.00
9	9.1	33.68	7.72	1.90	1.60	0.0035	380.00
	9.2	4.34	1.42	1.20	0.80	0.0040	210.00
10	10.1	11.65	3.73	1.40	1.20	0.0040	310.00
	10.2	22.77	6.54	1.80	1.50	0.0035	210.00
11	11.1	19.63	5.03	1.60	1.30	0.0040	180.00
	11.2	7.92	2.80	1.30	1.00	0.0060	300.00
12	12.1	27.71	7.23	1.90	1.50	0.0035	170.00
	12.2	36.93	9.67	2.10	1.75	0.0030	130.00
13	13.1	59.49	12.53	2.30	2.00	0.0025	250.00
	13.2	54.51	13.00	2.40	2.50	0.0024	110.00
14	14.1	17.99	5.77	1.75	1.30	0.0040	210.00
	14.2	26.17	6.05	2.00	1.60	0.0030	340.00
15	15.1	7.24	2.32	1.30	0.90	0.0060	500.00
	15.2	17.88	4.48	1.60	1.20	0.0040	210.00
16	16.1	31.22	6.16	2.00	1.60	0.0030	170.00
	16.2	39.29	9.96	2.10	1.75	0.0030	190.00
17	17.1	6.73	2.00	1.20	0.80	0.0065	200.00
	17.2	5.04	1.65	1.10	0.80	0.0065	180.00
18	18.1	5.52	2.83	1.30	1.00	0.0060	180.00
	18.2	25.89	7.43	1.80	1.50	0.0035	240.00
19	19.1	11.70	3.48	1.40	1.15	0.0040	250.00
	19.2	3.97	1.30	1.10	0.80	0.0045	180.00
20	20.1	17.38	4.89	1.60	1.30	0.0040	210.00
	20.2	11.71	3.75	1.40	1.20	0.0040	210.00
21	21.1	17.67	5.41	1.70	1.25	0.0040	460.00
	21.2	36.94	9.97	2.10	1.75	0.0030	140.00

CARACTERÍSTICAS DAS ÁREAS CRÍTICAS

Área crítica	Nome da área	Identificação da área	Frequência dos alagamentos	Pessoas afetadas	Invasão de casas?	Interrompe o trânsito?	Prejuízo material	Risco de vida humana
A	Barro São Francisco	1	Nem todo ano	Somente moradores do local	Poucas casas	Não	Médio	Médio
B	Rua da Pedra	2	Nem todo ano	Somente moradores do local	Algumas casas	Por mais de um turno	Médio	Médio
C	Barro Quintas do Sul (Vila Norte)	3	Mais de um por ano	Somente moradores do local	Algumas casas	Mais de um turno	Médio	Médio



Governo do Estado da Bahia
Secretaria de Desenvolvimento Urbano





PEMAPES
PLANO DE MANEJO DE ÁREAS DE RISCO URBANO

ÁREA

RDS 08 – ITAPETINGA

MUNICÍPIO

ITAPETINGA

TÍTULO

DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM E PROPOSIÇÃO DE SOLUÇÕES

DATA

JAN/11

ESCALA

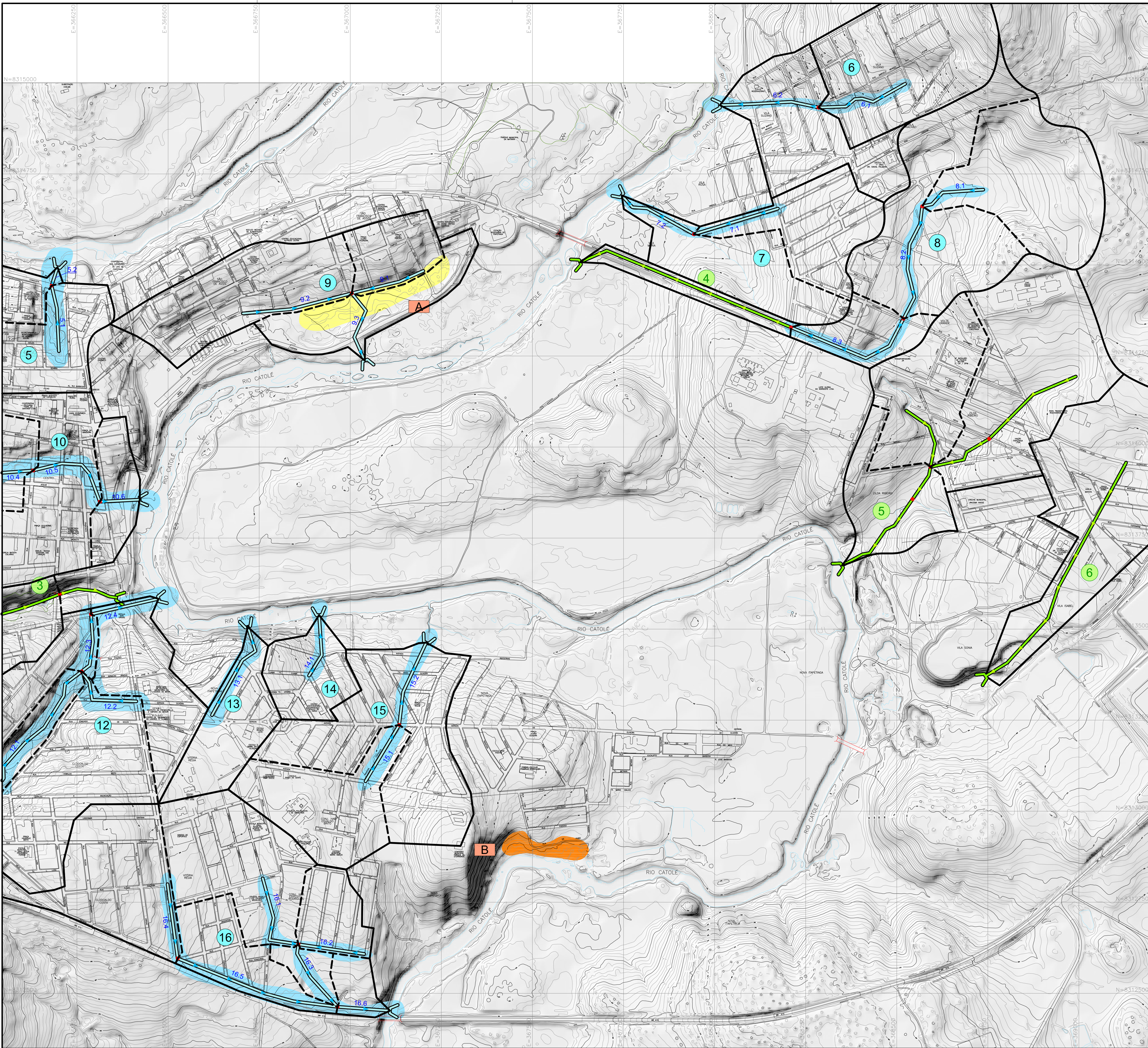
1/5.000

FOLHA

01/02

NÚMERO

DE.1121.00–DRE–08–1–002



LEGENDA

Limite de bacia hidrográfica

Limite de sub-bacia hidrográfica

Tronco de canal existente

Tronco de canal proposto

Sector suscetível a alagamentos (intervenções de micro drenagem)

Sector suscetível a alagamentos (não cadastrado em campo)

Indicação das bacias de retenção propostas

Identificação dos canais projetados

Identificação das áreas críticas

ARRANJO

1

2

IDENTIFICAÇÃO DOS CANAIS EXISTENTES

1

Bufo sob a BR-415

2

Canal Américo Nogueira

3

Canal Otávio Camões

4

Canal da Avenida João José Rodrigues

5

Canal Zilda Ribeiro

6

Canal Vila Isabel

7

Extensor da Lagoa Primavera

CARACTERÍSTICAS DOS CANAIS PROJETADOS

Canal	Tronco	Área (m²)	Vazão (m³/s)	Base (m)	Altura (m)	Declividade (‰)	Extensão (m)
1	1.1	22.34	5.63	1.75	1.25	0.0040	300.00
	1.2	27.89	6.62	1.80	1.50	0.0035	230.00
	1.3	326.41	34.09	6.00	2.30	0.0010	140.00
	1.4	358.62	36.56	6.00	2.35	0.0010	160.00
	1.5	27.17	5.84	1.75	1.35	0.0035	360.00
2	1.6	35.34	6.99	1.80	1.50	0.0035	460.00
	1.7	401.87	44.62	6.00	2.70	0.0010	220.00
	2.1	16.97	4.06	1.60	1.30	0.0040	460.00
	2.2	122.18	17.08	3.00	2.10	0.0020	320.00
	2.3	25.70	6.44	1.60	1.50	0.0035	100.00
3	2.4	33.17	6.16	2.00	1.60	0.0030	430.00
	2.5	167.49	21.39	3.20	2.40	0.0018	120.00
	2.6	7.75	2.49	1.30	1.00	0.0040	670.00
	2.7	167.39	22.48	3.20	2.50	0.0017	80.00
	3.1	12.92	3.85	1.40	1.10	0.0059	180.00
4	3.2	19.95	5.73	1.75	1.35	0.0035	60.00
	4.1	13.20	4.23	1.40	1.20	0.0050	260.00
	4.2	19.37	5.87	1.75	1.35	0.0035	310.00
	5.1	9.03	2.89	1.30	0.95	0.0060	180.00
	5.2	12.57	3.89	1.40	1.10	0.0050	50.00
5	6.1	15.36	4.92	1.60	1.25	0.0040	360.00
	6.2	25.89	7.87	1.90	1.55	0.0035	270.00
	7.1	7.96	2.82	1.30	1.00	0.0060	240.00
	7.2	16.45	5.88	1.75	1.35	0.0035	230.00
	8.1	13.99	3.40	1.40	1.10	0.0050	180.00
6	8.2	29.52	7.10	1.90	1.45	0.0035	330.00
	8.3	33.68	7.72	1.90	1.60	0.0035	380.00
	9.1	4.34	1.42	1.20	0.80	0.0040	210.00
	9.2	11.65	3.73	1.40	1.20	0.0040	310.00
	9.3	22.77	6.54	1.80	1.50	0.0035	210.00
7	10.1	18.63	5.03	1.60	1.30	0.0040	180.00
	10.2	7.92	2.80	1.30	1.00	0.0060	300.00
	10.3	27.71	7.23	1.90	1.50	0.0035	170.00
	10.4	36.93	9.67	2.10	1.75	0.0030	130.00
	10.5	59.49	12.53	2.30	2.00	0.0025	250.00
8	10.6	54.51	13.00	2.40	2.50	0.0024	110.00
	11.1	17.99	5.17	1.75	1.30	0.0040	210.00
	11.2	26.17	6.05	2.00	1.60	0.0030	340.00
	12.1	7.24	2.32	1.30	0.90	0.0060	500.00
	12.2	17.88	4.48	1.60	1.20	0.0040	210.00
9	12.3	31.22	6.16	2.00	1.60	0.0030	170.00
	12.4	36.29	9.96	2.10	1.75	0.0030	190.00
	13.1	6.73	2.00	1.20	0.80	0.0065	200.00
	14.1	5.04	1.65	1.10	0.80	0.0065	180.00
	15.1	5.52	2.83	1.30	1.00	0.0060	180.00
10	15.2	25.89	7.43	1.80	1.50	0.0035	240.00
	15.1	11.70	3.48	1.40	1.15	0.0040	250.00
	16.2	3.97	1.30	1.10	0.80	0.0045	180.00
	16.3	17.38	4.89	1.80	1.30	0.0040	210.00
	16.4	11.21	3.75	1.40	1.20	0.0040	210.00
11	16.5	17.67	5.41	1.70	1.25	0.0040	460.00
	16.6	36.94	9.97	2.10	1.75	0.0030	140.00

CARACTERÍSTICAS DAS ÁREAS CRÍTICAS

Área crítica	Nome da área	Identificação da área	Frequência dos alagamentos	Pessoas afetadas	Invasão de casas?	Interrompe o trânsito?	Prejuízo material	Risco de vida humana
A	Barro São Francisco	1	Nem todo ano	Somente moradores do local	Poucas casas	Não	Médio	Médio
B	Rua da Pedra	2	Nem todo ano	Somente moradores do local	Algumas casas	Por mais de um turno	Médio	Médio
C	Barro Quintas do Sul (Vila Norte)	3	Mais de um por ano	Somente moradores do local	Algumas casas	Até um turno	Médio	Médio

Governo do Estado da Bahia

Secretaria de Desenvolvimento Urbano

GEOHIDRO

PEMAPES

PROPOSTA DE PLANO DE MANEJO DE ÁREAS CRÍTICAS

ÁREA

RDS 08 - ITAPETINGA

MUNICÍPIO

ITAPETINGA

TÍTULO

DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM E PROPOSIÇÃO DE SOLUÇÕES

DATA

JAN/11

ESCALA

1/5.000

FOLHA

02/02

NÚMERO

DE. 1121.00-DRE-08-1-003