



**Governo do
Estado da Bahia**

Secretaria de Desenvolvimento
Urbano

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



PRIMEIRO BLOCO
TOMO III - ESTUDO DE ÁREAS CRÍTICAS QUANTO A RISCO DE ENCHENTES
E PROPOSIÇÃO DE SOLUÇÕES - CIDADES COM MAIS DE 30.000 HABITANTES
VOLUME 10 - RDS 14 - PIEMONTE DO PARAGUAÇU
ITABERABA

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

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

VOLUME 10 – RDS 14 – ITABERABA

CIDADE DE ITABERABA

1	APRESENTAÇÃO	1
2	CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	3
2.1	BASES CONCEITUAIS DAS INTERVENÇÕES PROPOSTAS	3
2.2	ASPECTOS GERAIS PARA A CONSTRUÇÃO DAS SOLUÇÕES PROPOSTAS	4
3	QUADRO GERAL DO MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS EM ITABERABA.....	5
4	CARACTERIZAÇÃO DAS CONDIÇÕES ATUAIS DA DRENAGEM PLUVIAL DA CIDADE.....	9
5	ESTUDOS HIDROLÓGICOS PARA DETERMINAÇÃO DE VAZÃO	11
6	SOLUÇÕES PROPOSTAS	14
6.1	INTERVENÇÕES ESTRUTURAIS DE MACRODRENAGEM	14
6.2	PREVISÃO DE INVESTIMENTOS	15
7	AÇÕES PROPOSITIVAS	16
7.1	ELABORAÇÃO DE PLANO DIRETOR DE URBANIZAÇÃO E DE INFRAESTRUTURA URBANA	16
7.2	UTILIZAÇÃO DE ÁGUAS DE CHUVAS	17
8	ANEXOS.....	18
8.1	PLANILHA RESUMO DOS QUANTITATIVOS E ORÇAMENTO DAS OBRAS	
8.2	ÁGUAS PLUVIAIS - INFORMAÇÕES GERAIS DA SEDE MUNICIPAL DE ITABERABA	
8.3	PEÇAS GRÁFICAS	

1 APRESENTAÇÃO

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

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

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

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

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

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

Este Volume 10 do TOMO III contém os **Estudos de Áreas Críticas** para a cidade de **Itaberaba**, integrante da **Região de Desenvolvimento Sustentável do Piemonte do Paraguaçu – RDS 14**.

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 Itaberaba 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 Itaberaba e apresentadas no volume deste plano referente à RDS 14, 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 ITABERABA

A Cidade de Itaberaba está inserida na Região de Desenvolvimento Sustentável do Piemonte do Paraguaçu - RDS 14, localizada à leste da região da Chapada Diamantina, e está subordinada a um clima semi-árido com precipitações pluviométricas médias de 763 mm. Outras informações específicas para essa região, abordando aspectos gerais sobre o manejo de águas pluviais nesta cidade, constam no Relatório no Relatório **Diagnósticos e Levantamentos – Volume 11 – Piemonte do Paraguaçu**.

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

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

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

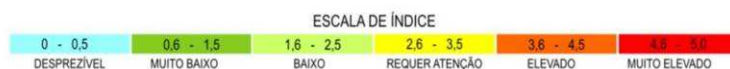
A partir das respostas relativas aos formulários foram atribuídos indicadores do potencial de fragilidade aos diversos fatores do sistema. A média ponderada dos indicadores atribuídos a um determinado resultou no índice do potencial de fragilidade que sintetiza o correspondente segmento.

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 e Desenvolvimento Sustentável para a cidade de Itaberaba 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	2,6	7,8
Intensidade das chuvas locais	Requer atenção	3	3,0	9,0
Ocupação urbana	Baixo	7	2,3	16,1
Manejo sustentável	Elevado	1	4,0	4,0
Infraestrutura de drenagem urbana	Requer atenção	5	3,1	15,5
Macro drenagem	Muito baixo	3	1,4	4,2
Micro drenagem	Baixo	3	2,5	7,5
Adequabilidade do sistema existente	Elevado	7	4,1	28,7
Inundações ribeirinhas	Baixo	9	2,2	19,8
Impactos nas áreas críticas	Requer atenção	7	3,2	22,4
Natureza dos problemas	Elevado	5	4,1	20,5
Possibilidade de amortecimento	Elevado	1	4,4	4,4
Recorrência dos problemas	Elevado	7	4,1	28,7
Interferência na localidade	Requer atenção	7	3,5	24,5
Risco de vida humana	Baixo	9	1,7	15,3
Aspectos institucionais	Requer atenção	3	3,3	9,9
Estrutura municipal	Elevado	5	3,7	18,5
Normas e licenciamentos	Requer atenção	3	2,8	8,4
Defesa civil	Requer atenção	1	3,0	3,0
Índice global de fragilidade da localidade	Requer atenção			2,8



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

Dentre os aspectos que mais chamam a atenção de forma negativa na cidade de Itaberaba estão os aspectos institucionais, os impactos nas áreas críticas, a infraestrutura de drenagem urbana e a produção de escoamento nas bacias, sendo que todas essas variáveis avaliadas demonstraram níveis de enquadramento que requererem atenção. Já no que concerne às inundações ribeirinhas, o potencial de fragilidade é classificados como baixo.

As características da ocupação urbana apontam áreas de média densidade, com a existência de algumas áreas verdes e de solos, em parte da cidade, com facilidade para infiltração das águas, fatores que favorecem a absorção das águas da chuva e diminuem o escoamento superficial. Já as características como ausência de áreas públicas de amortecimento e o costume de não se utilizar água de chuva para consumo refletem a falta de práticas sustentáveis de manejo das águas pluviais.

Na infraestrutura de drenagem urbana percebe-se que as características gerais das estruturas e dispositivos existentes de macrodrenagem e microdrenagem estão em boas condições, assim como estado de conservação de uma maneira geral, pois não se observam lixo, obstruções ou assoreamento das mesmas. Entretanto, a cobertura urbana de dispositivos de microdrenagem é muito pequena, além disso, verificou-se em campo que tais estruturas transportam esgotos sanitários, contaminando o corpo receptor. Embora o índice de fragilidade da macrodrenagem, que envolve fatores como estado de conservação e manutenção, seja classificado como muito baixo e o da microdrenagem como baixo, a existência de 14 áreas críticas, a baixa porcentagem de ruas com dispositivos de microdrenagem e a complexidade das áreas alagáveis, que incluem áreas centrais da cidade de ocupação formal, mostra que a infraestrutura existente não é eficiente, fato caracterizado pelo elevado índice de fragilidade de adequabilidade do sistema existente.

O segmento de impactos nas áreas críticas apresenta índice que requer atenção, devido principalmente à ausência de áreas de amortecimento de cheia, ao fato dos alagamentos ocorrerem em locais de ocupação formal e ao grande número de pessoas afetadas, agravado pelo fato da existência de 14 áreas críticas, como citado anteriormente.

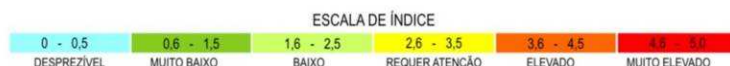
O Rio Piranhas, que passa ao sul da cidade de Itaberaba, possui bacia de contribuição de aproximadamente 740 km². Neste rio foi construído o Açude Juracy Magalhães Júnior cuja bacia hidráulica estende-se em todo limite oeste da cidade. Por se tratar de um rio salubre as águas represadas só são utilizadas para pesca e lazer. À jusante do barramento o seu talvegue apresenta baixa declividade média. Não foi observada em campo indícios de inundações ribeirinhas provocadas por este rio nos últimos anos, portanto o potencial de fragilidade associado a esse segmento é baixo. Além desse rio, um de seus afluentes, o Riacho do Feijão corta a cidade em sua porção leste e causa situações de alagamento na cidade, tendo sido estes alagamentos classificados como problemas de macrodrenagem devido à sua pequena bacia de contribuição.

Para que se possa ter uma visão global das características de Itaberaba em relação ao conjunto de cidades da RDS é apresentado no **Quadro 3.2** os índices do potencial de fragilidade para cada uma das cidades da região e a média da RDS para cada componente do sistema.

Quadro 3.2 – Índice do potencial de fragilidade por componentes do sistema de manejo de águas pluviais por município – RDS 14

Município	Componente					Índice Global
	Aspectos institucionais	Bacias	Infraestrutura de drenagem	Inundações ribeirinhas	Impactos nas áreas críticas	
BOA VISTADO TUPIM	3,6	2,5	1,9	2,2	0,0	1,8
IAÇU	2,2	3,1	3,0	2,7	3,4	2,9
IBIQUERA	3,6	2,9	2,3	1,6	1,9	2,2
ITABERABA	3,3	2,6	3,1	2,2	3,2	2,8
LAJEDINHO	3,7	3,5	3,1	1,6	2,3	2,5
MUNDO NOVO	2,7	3,7	3,2	3,3	3,2	3,2
PIRITIBA	3,4	3,2	3,4	1,7	2,9	2,7
RUY BARBOSA	2,4	2,9	3,9	2,2	2,7	2,7
TAPIRAMUTÁ	3,6	3,0	3,2	0,0	2,7	2,0
Média da RDS	3,2	3,0	3,0	1,9	2,5	2,5
Desvio padrão	0,6	0,4	0,6	0,9	1,0	0,5

Nota: Os valores em vermelho são superiores à soma da média do fator acrescida do respectivo desvio padrão, significando um potencial de fragilidade bem maior que o comportamento mais comum da região.



O *potencial de fragilidade global* de Itaberaba está acima da média regional, porém próximo. Isso demonstra que as características do manejo de águas pluviais de Itaberaba são, em geral, semelhantes às outras cidades da RDS.

O destaque positivo é em relação à produção de escoamento na bacia, cujo índice é o segundo menor da RDS, pois enquanto a maioria das cidades da região possui alta taxa de ocupação e poucas áreas verdes, Itaberaba possui uma situação mais favorável do ponto de vista da produção de escoamento, além de apresentar chuvas menos intensas que o restante da região.

Quanto aos demais índices analisados, observa-se que estão ligeiramente acima da média da RDS. A situação mais desfavorável, quando comparada às outras cidades da região, refere-se aos *impactos nas áreas críticas*, pois o índice para a cidade de Itaberaba está entre os maiores da RDS. Embora em quase todas as cidades da região registrem-se áreas críticas, o diagnóstico de campo identificou a ocorrência um número muito expressivo delas em Itaberaba, totalizando 14 áreas críticas, muitas das quais afetam um grande número de pessoas de forma regular.

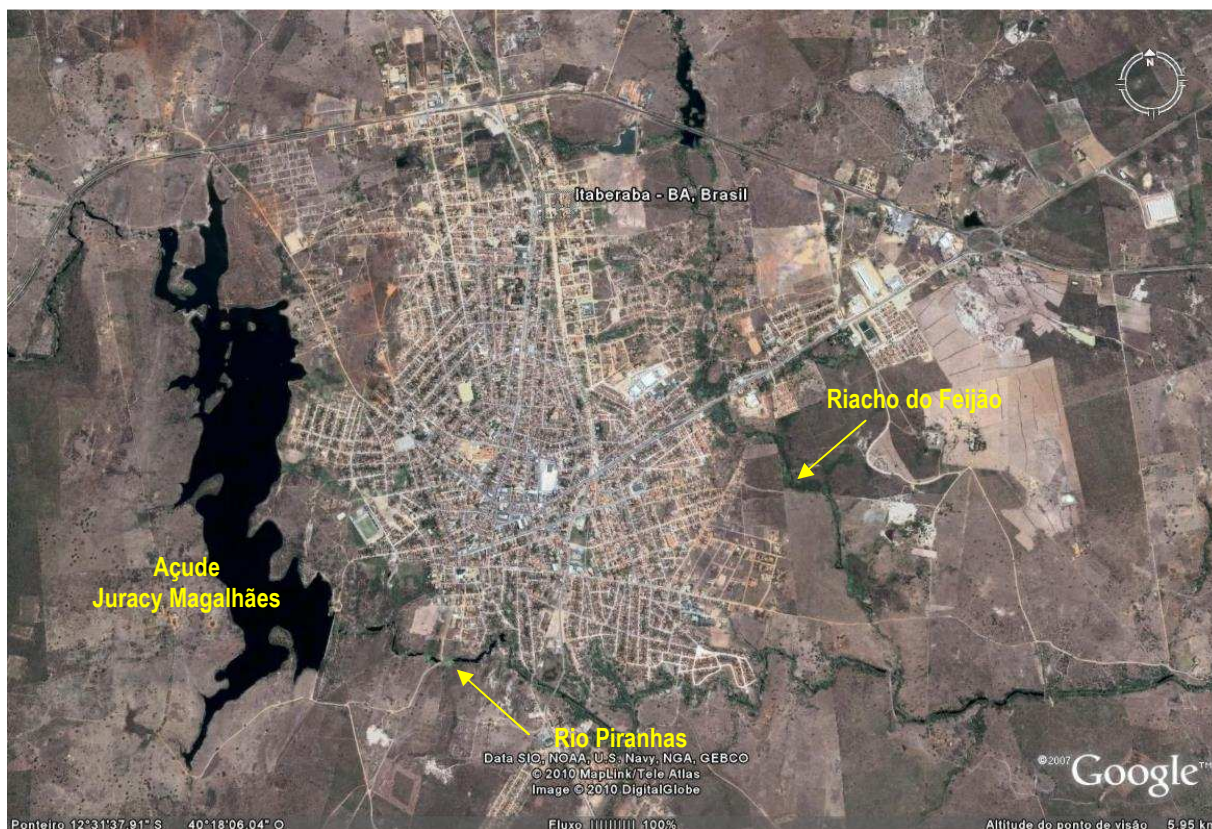
4 CARACTERIZAÇÃO DAS CONDIÇÕES ATUAIS DA DRENAGEM PLUVIAL DA CIDADE

Neste item estão caracterizados os principais problemas relacionados à questão da drenagem pluvial de Itaberaba que foram definidas em função de inspeções de campo efetuadas e de análises de imagens de satélite (ver **Figura 4.1**) e de mapas cartográficos existentes. As principais condições observadas no campo estão ilustradas no desenho DE.1121.00-DRE-14-1-001.

Na periferia de Itaberaba observa-se a presença de um açude (Açude Juracy Magalhães, localizado a oeste da cidade) e de dois cursos d'água – o rio Piranhas, que funciona como extravasor do Açude Juracy Magalhães, e o Riacho do Feijão, localizado a oeste. A confluência entre eles ocorre em local próximo ao setor sudeste da cidade.

É importante ressaltar que na análise da situação atual de campo já se observa uma tendência de urbanização desordenada dos terrenos junto às margens destes corpos d'água, principalmente na beira do Riacho do Feijão. Neste sentido, faz-se necessária a ação imediata do Poder Público, a fim de impedir a ocupação das áreas naturais pelos processos de expansão urbana e, assim, evitar a propagação das condições adversas usualmente encontradas ao longo dos rios que cortam as cidades brasileiras.

Figura 4.1 – Vista aérea da Cidade de Itaberaba



De modo geral a cidade é caracterizada por relevo mediantemente acidentado ao longo de praticamente todo o sistema viário do seu perímetro urbano, sendo este um fato que favorece ao escoamento superficial das águas pluviais. Contudo, quando estas águas não são conduzidas ordenadamente por um sistema de microdrenagem eficaz para os pontos baixos, podem gerar processos erosivos em ruas ainda não pavimentadas e ou desgastes de pavimentos em locais onde a Prefeitura já interveio. Quando

em grandes volumes, a depender das magnitudes das áreas das bacias de contribuições, estas águas alcançam os pontos baixos do sistema viário geralmente provocando os alagamentos que tantos transtornos causam à comunidade local.

Acerca desta questão é importante ressaltar que nas inspeções de campo efetuadas foram detectados vários problemas de drenagens na área urbana de Itaberaba, geralmente condicionados às deficiências dos sistemas de macro e de microdrenagens.

No desenho DE.1121.00-DRE-14-1-001 verifica-se que a sede municipal de Itaberaba foi dividida em várias bacias de drenagem, sendo que apenas algumas destas bacias já contam com canais de macro drenagem nos principais talwegues e vales. Para as demais bacias, neste estudo foram definidos canais de macrodrenagem em função das condições da ocupação urbana no local, da morfologia e da magnitude das áreas de contribuição.

Com relação aos canais existentes é importante ressaltar não foram identificadas informações relacionadas ao projeto e/ou cadastro topográfico dos mesmos, o que dificulta a execução de análises da capacidade de escoamento das enchentes afluentes. O Canal 1, dada a magnitude da sua abrangência – com pouco mais de 100 hectares de área de bacia de drenagem – e a quantidade de áreas de eventuais alagamentos identificadas no seu entorno durante as inspeções de campo, precisa de atenção especial, inclusive porque na sua porção de montante definem-se trechos em que existem edificações sobre sua estrutura (ver **Figura 4.2**). A ocupação urbana do leito de um curso d'água e no seu entorno implica num obstáculo para a realização periódica de serviços de manutenção e limpeza e, conseqüentemente, gera elementos agravantes para a ocorrência de inundações.

Figura 4.2 – Ocupações urbanas no trecho de montante do canal existente



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. Considerando-se as reduzidas magnitudes das bacias de contribuição para os canais, as vazões foram calculadas em função da equação do método racional, com coeficiente de escoamento superficial variável entre 0,60 e 0,70, a depender das condições locais da ocupação urbana.

No **Quadro 5.1** estão apresentadas as precipitações máximas diárias na estação 01240014 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 (%)
1963	60,2	136,8	22,00	4,55
1964	126,0	126,0	11,00	9,09
1966	93,8	102,9	7,33	13,64
1968	70,2	95,6	5,50	18,18
1969	84,7	93,8	4,40	22,73
1970	51,5	84,7	3,67	27,27
1975	76,6	77,5	3,14	31,82
1976	52,0	76,6	2,75	36,36
1977	102,9	73,8	2,44	40,91
1978	73,8	72,6	2,20	45,45
1979	66,5	71,2	2,00	50,00
1980	77,5	70,2	1,83	54,55
1987	136,8	66,5	1,69	59,09
1988	59,4	64,4	1,57	63,64
1989	60,6	60,6	1,47	68,18
1993	37,8	60,2	1,38	72,73
1994	95,6	59,4	1,29	77,27
1995	55,7	55,7	1,22	81,82
1996	64,4	52,0	1,16	86,36
1997	72,6	51,5	1,10	90,91
1998	71,2	37,8	1,05	95,45
Média =	75,7		Desv. Pad.=	24,30

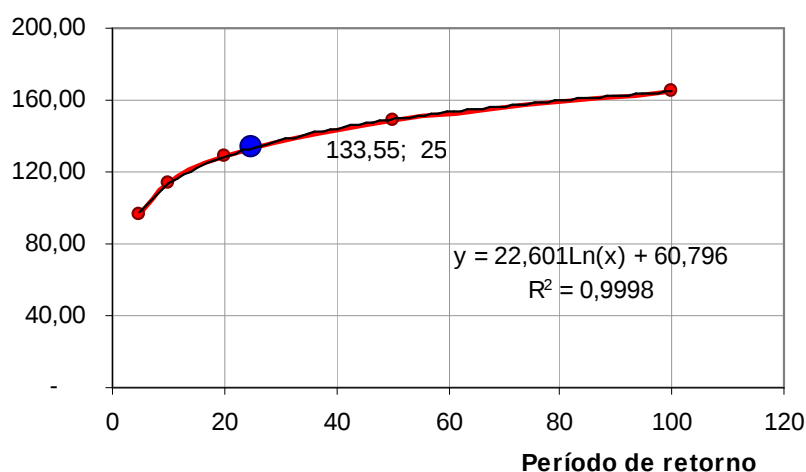
A média aritmética das precipitações é igual a 75,7 mm. O desvio padrão da amostra das precipitações é igual a 24,30 mm.

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	96,72
10	2,250	113,13
20	2,970	128,89
50	3,902	149,29
100	4,600	164,57

Figura 5.1 - Precipitações máximas x período de retorno



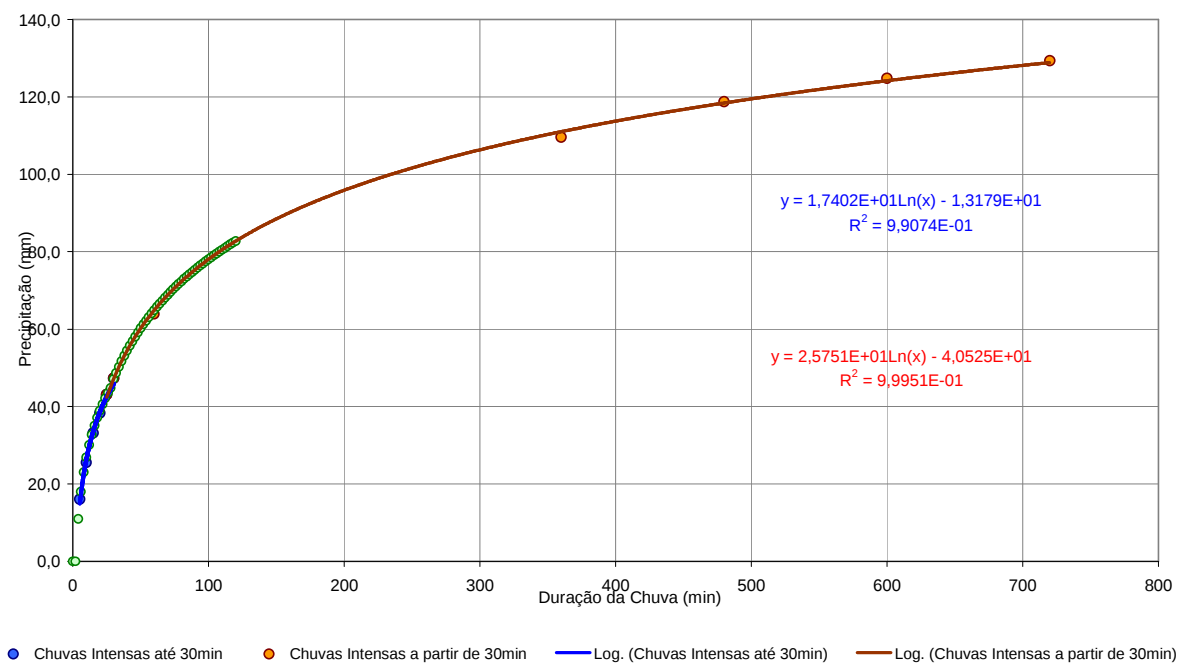
A partir destas informações, o passo seguinte nesta atividade é definir a chuva de 24 horas que, segundo a bibliografia utilizada, pode ser calculada a partir da chuva de 1 dia aplicando-se um fator igual a 1,14. Desta maneira obteve-se P_{24h} igual a 152,24 mm.

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	16,1
10 min / 30 min	0,54	25,6
15 min / 30 min	0,70	33,1
20 min / 30 min	0,81	38,3
25 min / 30 min	0,91	43,1
30 min / 1 h	0,74	47,3
1 h / 24 h	0,42	63,9
6 h / 24 h	0,72	109,6
8 h / 24 h	0,78	118,7
10 h / 24 h	0,82	124,8
12 h / 24 h	0,85	129,4

Figura 5.2 - Chuvas intensas



6 SOLUÇÕES PROPOSTAS

6.1 INTERVENÇÕES ESTRUTURAIS DE MACRODRENAGEM

No desenho DE.1121.00-DRE-14-1-001, apresentado na escala 1:7.500, estão indicadas as propostas de construção de nove canais adicionais aos existentes, definidas muito mais em função da interpretação do relevo da cidade e da expansão urbana que de 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 com bacias de contribuições similares, indica a necessidade da construção de obras de macrodrenagem para atendimento a determinados setores da cidade sob pena de alagamentos de edificações e do sistema viário localizados em cotas altimétricas mais baixas. Em Itaberaba esta questão não deve ser diferente, ainda mais se for considerada a forte tendência à impermeabilização das áreas das bacias de drenagens urbanas em função do crescimento populacional observado na cidade.

Dadas estas considerações, os novos canais foram propostos em consonância com as linhas de fundos de vale que compõem o cenário urbano local, geralmente ao longo do sistema viário da cidade. Em estudos subseqüentes, projetos executivos deverão detalhar com maior propriedade as localizações indicadas neste Estudo de Áreas Críticas.

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	540,00	18,85	10,00	0,60	5.069,02	0,0030	1,75	1,30	2,61
2	1	445,00	24,69	10,00	0,60	6.639,47	0,0030	2,00	1,40	2,80
3	1	370,00	34,56	15,00	0,60	7.821,49	0,0030	2,00	1,50	2,91
	2	290,00	41,43	17,12	0,60	8.771,83	0,0030	2,25	1,50	3,01
4	1	290,00	23,38	10,00	0,70	7.335,06	0,0030	2,00	1,50	2,87
5	1	180,00	20,67	15,00	0,70	5.457,62	0,0035	1,75	1,30	2,82
	2	300,00	31,79	16,06	0,70	8.113,33	0,0030	2,25	1,50	2,95
6	1	150,00	12,26	10,00	0,70	3.846,36	0,0030	1,50	1,25	2,43
	2	340,00	23,51	11,03	0,70	7.111,74	0,0030	2,00	1,50	2,85
	3	280,00	33,52	13,02	0,70	9.456,81	0,0030	2,30	1,60	3,06
7	1	205,00	6,72	10,00	0,70	2.108,28	0,0030	1,25	1,00	2,10
	2	350,00	23,90	11,63	0,70	7.077,85	0,0030	2,00	1,50	2,84
8	1	410,00	39,70	20,00	0,60	7.732,33	0,0030	2,00	1,50	2,90
	2	370,00	51,90	22,36	0,60	9.493,24	0,0030	2,30	1,60	3,06
	3	260,00	81,50	24,37	0,60	14.178,10	0,0025	2,75	1,90	3,16

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)
9	1	160,00	60,19	15,00	0,60	13.621,97	0,0025	2,50	2,00	3,12
	2	240,00	71,79	15,86	0,60	15.807,57	0,0022	2,75	2,10	3,09
	3	200,00	78,31	17,15	0,60	16.564,93	0,0020	3,00	2,10	3,02

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

Os canais propostos 1, 2, 3, 8 e 9 estão localizados em área de ocupação urbana ainda em consolidação e, portanto, não se justificam esforços prioritários para a captação de recursos para a execução dos mesmos. São programados para uma etapa posterior, devendo estar atrelados a um processo de ordenamento do uso do solo nestes locais.

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

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

6.2 PREVISÃO DE INVESTIMENTOS

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

O valor total das obras de macrodrenagem foi calculado em R\$23.813.123,00, distribuídos em duas etapas conforme descrito no capítulo seguinte e conforme calculado nas planilhas resumo de quantitativos e orçamentos apresentadas nos Anexos deste documento. Os custos definidos não contemplam obras de microdrenagem.

7 AÇÕES PROPOSITIVAS

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

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

7.1 ELABORAÇÃO DE PLANO DIRETOR DE URBANIZAÇÃO E DE INFRAESTRUTURA URBANA

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 Plano Diretor de Urbanização e de Infraestrutura Urbana 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.

A hierarquização das obras será conseqüência da elaboração do Plano Diretor de Urbanização e de Infraestrutura Urbana, pois será ele quem deverá estimar os custos dos investimentos nas diversas atividades do urbanismo e da infraestrutura da cidade, bem como hierarquizá-las em relação aos apelos técnico e social. Com relação ao projeto de macro drenagem da cidade, as prioridades de execução das obras poderiam ser as seguintes:

- prioridade imediata (1ª etapa): execução dos projetos e das obras relacionadas aos Canais 4, 5, 6 e 7;
- prioridade de médio prazo (2ª etapa): Canais 1, 2, 3, 8 e 9.

Neste item também se destaca a necessidade da realização de ações por parte do Poder Público no que tange à contenção da expansão urbana que já se verifica em direção às áreas ribeirinhas do Rio

Piranhas e do Riacho do Feijão. Através da análise da imagem de satélite extraída do “Google Earth”, datada do ano 2006, já se observa uma tendência à intensa ocupação dos terrenos próximos às suas margens, notadamente nas do Riacho do Feijão.

Neste caso são necessárias ações voltadas para a preservação ambiental das áreas assinaladas no desenho DE.1121.00-DRE-14-1-001, inicialmente com a caracterização da questão fundiária e social como atividades prioritárias para estancar a situação observada. Em paralelo deverão ser desenvolvidas ações de curto a médio prazos com o objetivo de estabelecer critérios rígidos para a urbanização local e para recuperação da mata ciliar original.

7.2 UTILIZAÇÃO DE ÁGUAS DE CHUVAS

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 reúso das águas de chuva atrela-se também à expectativa da redução do fluxo de águas pluviais que escoam em direção aos sistemas de micro e de macrodrenagem existentes e propostos, dado que sua retenção em reservatórios artificiais para o uso posterior representa, de certa forma, o amortecimento das enchentes.

Nesse sentido, é importante a promulgação de leis que condicionem a liberação de alvarás de construção e de licenças ambientais à proposição de mecanismos de reservação e reúso das águas de chuva para os novos empreendimentos de caráter pluridomiciliar, comercial, industrial e público. 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.

8 ANEXOS

8.1 PLANILHA RESUMO DOS QUANTITATIVOS E ORÇAMENTO DAS OBRAS

ITABERABA
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		45.000,00	-
1.2	010104	DESMOBILIZACAO DE CANTEIRO DE OBRAS	VB		8.500,00	-
1.3	030110	PLACA DE IDENTIFICACAO DA OBRA PADRAO EMBASA,INCL.FORNEC.,TRANSP. E INST. (DP0301-04)	M2		103,90	-
1.4	020301	LIMPEZA MANUAL DO TERRENO, INCL. RASPAGEM, JUNTAMENTO E QUEIMA DO MATERIAL.	M2		1,37	-
Subtotal item 1						-
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	1.862,55	20,33	37.859,68
2.1.2	050237	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 1a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 0 A 2,00m	M3	8.381,48	4,76	39.879,06
2.1.3	050240	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 1a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 2 A 4,00m	M3	6.009,62	5,16	31.031,27
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	3.352,59	6,54	21.913,87
2.1.7	050252	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 2a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 2 A 4,00m	M3	2.403,85	7,64	18.375,01
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	2.514,44	74,07	186.241,74
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	1.802,89	79,75	143.775,09
2.1.12	050267	ESCAV. DE VALAS - ESGOTO - EM ROCHA BRANDA EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 4 A 6,00 m, C/ USO DE ROMPEDOR PNEUMATICO	M3	-	85,39	-
2.1.13	050270	ESCAV. DE VALAS - ESGOTO - EM ROCHA BRANDA EXECUTADA C/ PROFUND. ACIMA DE 6,00 m, C/ USO DE ROMPEDORPNEUMATICO	M3	-	92,51	-
2.1.14	050273	ESCAV. DE VALA - ESGOTO - EM ROCHA SA, EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 0 A 2,00 m, C/ USO DE EXPLOSIVO, INCL. PROTECAO	M3	2.514,44	112,94	283.991,21
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	1.802,89	122,85	221.484,51
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	7.443,65	7,94	59.105,59
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	5.354,10	27,49	147.169,12
2.3	CARGA / DESCARGA / ESPALHAMENTO DE MATERIAIS/MOMENTO DE TRANSPORTE					
2.3.1	060101	CARGA E DESCARGA DE ROCHA	M3	8.634,66	2,37	20.474,50
2.3.2	060104	CARGA E DESCARGA DE SOLO	M3	23.201,08	2,07	48.137,61
2.3.3	060107	CARGA E DESCARGA DE ENTULHO	M3	454,72	2,20	1.000,20
2.3.4	060122	ESPALHAMENTO MECANICO DE ROCHA EM BOTA-FORA	M3	8.634,66	1,75	15.086,47
2.3.5	060125	ESPALHAMENTO MECANICO DE SOLO EM BOTA-FORA	M3	23.201,08	1,23	28.593,01
2.3.6	060128	ESPALHAMENTO MANUAL DE ENTULHO EM BOTA-FORA	M3	454,72	9,53	4.334,19
2.3.7	060201	MOMENTO DE TRANSPORTE DE ROCHA, EM CAMINHAO BASCULANTE	M3xKM	86.346,56	0,84	72.738,35
2.3.8	060204	MOMENTO DE TRANSPORTE DE SOLO, EM CAMINHAO BASCULANTE	M3xKM	232.010,84	0,62	144.774,77
2.3.9	060207	MOMENTO DE TRANSPORTE DE ENTULHO, EM CAMINHAO BASCULANTE	M3xKM	4.547,18	0,62	2.837,44
2.4	ESCORAMENTO CONTINUO					
2.4.1	070201	ESCORAMENTO CONTINUO EM MADEIRA (TIPO CANCOEIRA), EXECUTADO NAS PROFUND.ATE 3,00 m, EM SOLO S/ PRESENCA DE AGUA	M2	1.168,50	32,37	37.824,35
	070225	ESCORAMENTO CONTINUO C/ ESTACAS METALICAS, EXECUTADO NAS PROFUND. ACIMA DE 3,00 m	M2	16.352,00	71,79	1.173.929,81

[illegible]

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

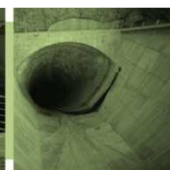
Grupo	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço	Total
1	CANTEIRO DE OBRAS					
1.1	010101	MOBILIZACAO E INSTALACAO DE CANTEIRO DE OBRAS	VB		45.000,00	-
1.2	010104	DESMOBILIZACAO DE CANTEIRO DE OBRAS	VB		8.500,00	-
1.3	030110	PLACA DE IDENTIFICACAO DA OBRA PADRAO EMBASA,INCL.FORNEC.,TRANSP. E INST. (DP0301-04)	M2		103,90	-
1.4	020301	LIMPEZA MANUAL DO TERRENO, INCL. RASPAGEM, JUNTAMENTO E QUEIMA DO MATERIAL.	M2		1,37	-
Subtotal item 1						-
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	2.985,35	20,33	60.682,61
2.1.2	050237	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 1a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 0 A 2,00m	M3	13.434,08	4,76	63.919,33
2.1.3	050240	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 1a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 2 A 4,00m	M3	1.112,28	5,16	5.743,34
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	5.373,63	6,54	35.124,20
2.1.7	050252	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 2a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 2 A 4,00m	M3	444,91	7,64	3.400,89
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	4.030,22	74,07	298.513,75
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	333,68	79,75	26.610,25
2.1.12	050267	ESCAV. DE VALAS - ESGOTO - EM ROCHA BRANDA EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 4 A 6,00 m, C/ USO DE ROMPEDOR PNEUMATICO	M3	-	85,39	-
2.1.13	050270	ESCAV. DE VALAS - ESGOTO - EM ROCHA BRANDA EXECUTADA C/ PROFUND. ACIMA DE 6,00 m, C/ USO DE ROMPEDORPNEUMATICO	M3	-	92,51	-
2.1.14	050273	ESCAV. DE VALA - ESGOTO - EM ROCHA SA, EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 0 A 2,00 m, C/ USO DE EXPLOSIVO, INCL. PROTECAO	M3	4.030,22	112,94	455.189,48
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	333,68	122,85	40.992,90
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	5.974,31	7,94	47.438,41
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	6.023,94	27,49	165.581,25
2.3	CARGA / DESCARGA / ESPALHAMENTO DE MATERIAIS/MOMENTO DE TRANSPORTE					
2.3.1	060101	CARGA E DESCARGA DE ROCHA	M3	8.727,81	2,37	20.695,38
2.3.2	060104	CARGA E DESCARGA DE SOLO	M3	26.103,74	2,07	54.160,04
2.3.3	060107	CARGA E DESCARGA DE ENTULHO	M3	42,70	2,20	93,93
2.3.4	060122	ESPALHAMENTO MECANICO DE ROCHA EM BOTA-FORA	M3	8.727,81	1,75	15.249,23
2.3.5	060125	ESPALHAMENTO MECANICO DE SOLO EM BOTA-FORA	M3	26.103,74	1,23	32.170,25
2.3.6	060128	ESPALHAMENTO MANUAL DE ENTULHO EM BOTA-FORA	M3	42,70	9,53	407,03
2.3.7	060201	MOMENTO DE TRANSPORTE DE ROCHA, EM CAMINHAO BASCULANTE	M3xKM	87.278,10	0,84	73.523,08
2.3.8	060204	MOMENTO DE TRANSPORTE DE SOLO, EM CAMINHAO BASCULANTE	M3xKM	261.037,40	0,62	162.887,34
2.3.9	060207	MOMENTO DE TRANSPORTE DE ENTULHO, EM CAMINHAO BASCULANTE	M3xKM	427,04	0,62	266,47
2.4	ESCORAMENTO CONTINUO					
2.4.1	070201	ESCORAMENTO CONTINUO EM MADEIRA (TIPO CANCOEIRA), EXECUTADO NAS PROFUND.ATE 3,00 m, EM SOLO S/ PRESENÇA DE AGUA	M2	13.476,50	32,37	436.234,34
	070225	ESCORAMENTO CONTINUO C/ ESTACAS METALICAS, EXECUTADO NAS PROFUND. ACIMA DE 3,00 m	M2	-	71,79	-

[illegible]

8.2 ÁGUAS PLUVIAIS - INFORMAÇÕES GERAIS DA SEDE MUNICIPAL DE ITABERABA



ÁGUAS PLUVIAIS



Informações Gerais da sede municipal de Itaberaba

Identificação da Localidade

Município: Itaberaba
RDS: Piemonte do Paraguaçu
RPGA: Bacia do Paraguaçu



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 suaves a 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 são bem arborizadas 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 a maior percentagem dos lotes mas não a totalidade deles. No que se refere às ruas, é possível constatar que o caimento das vias na direção das sarjetas localizadas em suas bordas é bem definido, mas suave. Nas sarjetas, nos dias sem chuva, podem ser encontrados filetes de águas servidas escoando pelas sarjetas.

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

Aspectos Institucionais

O planejamento, implantação, operação e manutenção do sistema de águas pluviais deste município são desenvolvidas pela Secretaria de Infra-Estrutura e Desenvolvimento Urbano, atuando ainda na área do saneamento básico com esgoto e resíduos sólidos.

Dados Institucionais Complementares

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

Licenciamento para Loteamentos

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

As exigências para loteamento na área do saneamento são:

Elaboração de projeto de drenagem, elaboração de projeto de rede de distribuição de água, elaboração de projetos de esgoto, estímulo de áreas de infiltração e uso obrigatório de sistema separador.

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

Instrumentos normativos ou de planejamento

Instrumento Normativo	Ano publicação	São obedecidos?
Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano	2002	Em parte

Comissão Municipal de Defesa Civil

Existe comissão municipal de defesa civil e esta é atuante.

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

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

O município já declarou por uma vez 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
Poços de visita	Médio
Valetas	Médio

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

MACRODRENAGEM

Dispositivo: Canal Francisco Jil

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Dispositivo com seção mista: Em parte canal revestido em concreto e em parte revestido em alvenaria de pedra.

Estado do dispositivo:

Estado de conservação:	Bom
Possui estruturas físicas criando obstruções:	Não
Possui estrangulamentos:	Sim
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:	Não
Tipo de corpo receptor do dispositivo:	Rio Perene
Frequência de manutenção e conservação do dispositivo de macrodrenagem:	Não

Dispositivo: Canal Donana

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Dispositivo com seção mista: Em parte canal revestido em concreto e em parte revestido em alvenaria de pedra.

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

Dispositivo: Canal do Oriente

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Canal sem revestimento.

Estado do dispositivo:

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

Interação com esgotamento sanitário:

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

Dispositivo: Córrego

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Dispositivo com seção mista: Em parte galeria circular enterrada, em parte revestido em alvenaria de pedra e trecho sem revestimento.

Estado do dispositivo:

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

Interação com esgotamento sanitário:

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

Dispositivo: Canal Barro Vermelho

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Galeria circular enterrada.

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:	Não

Interação com esgotamento sanitário:

Transporta esgotos:	Sim
Possui área adjacente livre para implantação de ETE com vazão de tempo seco:	Não
Tipo de corpo receptor do dispositivo:	Rio Perene
Frequência de manutenção e conservação do dispositivo de macrodrenagem:	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:	40%
Percentagem das vias pavimentadas sem sarjetas:	0%
Percentagem das vias pavimentadas com sarjetas e sem dispositivos de microdrenagem:	50%
Percentagem das vias pavimentadas com dispositivos de microdrenagem:	50%

Áreas Críticas

Houve alagamento nos últimos cinco anos, com frequência de uma vez ao ano.

Áreas em que ocorreram alagamento nos últimos 5 anos

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

Identificação das áreas críticas

1 - Rua Presidente Costa e Silva, 2 - Canal Francisco Jil, 3 - Rua Francisco Serra, entre a Rua Rio Branco e Rua Clériston Andrade, 4 - Avenida Rio Branco, esquina com Lions Club, 5 - Rua Rubens Ribeiro, esquina com o Beco de acesso à Praça Josenildo, 6 - Rua Naumar Alcântara, Rua Rogério Rego, 7 - Av. Floriano Guimarães e redondezas, 8 - Rua Francisco Jil, esquina Rua José Minulso Coribe e Rua Lagoa Bela, 9 - Campo do Governo, 10 - Esquina Rua do Coribe, 11 - Rua Manoel Florenço e Rua Pedro Nogueira, 12 - Av. Governador Luiz Viana Filho, 13 - Ruas Sinésio Cerqueira, São Luis e Antônio Fagundes, 14 - Rua Manoel Andrade Sampaio.

Processos Erosivos

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Erosão taludes.

Inundações de Áreas Urbanas

Inundação em áreas ribeirinhas: Não foram observadas inundação nas áreas ribeirinhas nos últimos anos.

Sobre Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem

Impacto negativo do lixo na drenagem

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

Estimativa de lixo coletado

Quantidade: 50 t/mês

Observações Complementares

Além das áreas críticas, existem 3 áreas potencialmente críticas: Loteamento Estrela do Sol e Loteamento dos Sem-Teto. Essas regiões são caracterizadas por cotas baixas e grande pressão para ocupação. Próximo ao local citado, já existe uma área livre escavada ("lagoa") acumulando água de chuva e esgoto de algumas casas, além de receber a contribuição da Área Crítica 8.

Na região do açude redenção há uma rua com cerca de 200m, com casas em frente ao vertedor e com cota abaixo da cota do mesmo. Na área de alagamento do açude existem plantações (hortas), onde não ocorrem alagamentos há muito tempo.



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 1 - Rua Presidente Costa e Silva

Identificação da Área Crítica

Município: Itaberaba
RDS: Piemonte do Paraguaçu
RPGA: Bacia do Paraguaçu
Área crítica: Rua Presidente Costa e Silva

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 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: Interferências físicas com sistema de drenagem, declividade transversal irregular ou inadequada e baixa declividade longitudinal.

Fatores de Risco

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

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

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



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 2 - Canal Francisco Jil

Identificação da Área Crítica

Município: Itaberaba
RDS: Piemonte do Paraguaçu
RPGA: Bacia do Paraguaçu
Área crítica: Canal Francisco Jil

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 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.

Fatores de Risco

Houve alagamento nos últimos anos.
As pessoas afetadas com estes alagamentos são: Pouco mais que moradores do local.

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

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

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



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 3 - Rua Francisco Serra, entre a Rua Rio Branco e Rua Clériston Andrade

Identificação da Área Crítica

Município: Itaberaba

RDS: Piemonte do Paraguaçu

RPGA: Bacia do Paraguaçu

Área crítica: Rua Francisco Serra, entre a Rua Rio Branco e Rua Clériston Andrade

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 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: Interferências físicas com sistema de drenagem.

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: Não

* Há necessidade de intervenção: Sempre

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

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

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



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 4 - Avenida Rio Branco, esquina com Lions Club

Identificação da Área Crítica

Município: Itaberaba

RDS: Piemonte do Paraguaçu

RPGA: Bacia do Paraguaçu

Área crítica: Avenida Rio Branco, esquina com Lions Club

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

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

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

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

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

São agravantes do problema: Interferências físicas com sistema de drenagem.

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: Por menos de 1 hora
- * Há necessidade de intervenção: Sempre

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 não há risco de vida humana.

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



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 5 - Rua Rubens Ribeiro, esquina com o Beco de acesso à Praça Josenildo

Identificação da Área Crítica

Município: Itaberaba

RDS: Piemonte do Paraguaçu

RPGA: Bacia do Paraguaçu

Área crítica: Rua Rubens Ribeiro, esquina com o Beco de acesso à Praça Josenildo

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

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

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

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

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

São agravantes do problema: Interferências físicas com sistema de drenagem.

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: Até um turno
- * Há necessidade de intervenção: Sempre

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

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

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



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 6 - Rua Naumar Alcântara, Rua Rogério Rego

Identificação da Área Crítica

Município: Itaberaba
RDS: Piemonte do Paraguaçu
RPGA: Bacia do Paraguaçu
Área crítica: Rua Naumar Alcântara, Rua Rogério Rego

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 não centrais da cidade de ocupação 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 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: Lançamento inadequado de resíduos sólidos, declividade transversal irregular ou inadequada e baixa declividade longitudinal.

Fatores de Risco

Houve alagamento nos últimos anos.

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

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

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

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

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

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



Levantamento de Informações da Área Crítica 7 - Av. Floriano Guimarães e redondezas

Identificação da Área Crítica

Município: Itaberaba

RDS: Piemonte do Paraguaçu

RPGA: Bacia do Paraguaçu

Área crítica: Av. Floriano Guimarães e redondezas

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 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: Interferências físicas com sistema de drenagem.

Fatores de Risco

Houve alagamento nos últimos anos.

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

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

- * Invasão de casas: Algumas casas

- * Interrupção do tráfego: Por mais de um turno

- * Há necessidade de intervenção: Sempre

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

Os alagamentos interferem no fluxo de pessoas da cidade no local e adjacências. O prejuízo material é médio e há um baixo 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 8 - Rua Francisco Jil, esquina Rua José Minulso Coribe e Rua Lagoa Bela

Identificação da Área Crítica

Município: Itaberaba

RDS: Piemonte do Paraguaçu

RPGA: Bacia do Paraguaçu

Área crítica: Rua Francisco Jil, esquina Rua José Minulso Coribe e Rua Lagoa Bela

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 não centrais da cidade de ocupação 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 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 pressão, ainda que branda, para ocupação destas áreas.

São agravantes do problema: Declividade transversal irregular ou inadequada.

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: Não

* Interrupção do tráfego: Por menos de 1 hora

* Há necessidade de intervenção: Sempre

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 baixo e há um baixo risco de vida humana.

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



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 9 - Campo do Governo

Identificação da Área Crítica

Município: Itaberaba
RDS: Piemonte do Paraguaçu
RPQA: Bacia do Paraguaçu
Área crítica: Campo do Governo

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 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: Baixa declividade longitudinal.

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
- * Interrup o do tráfego: Por menos de 1 hora
- * Há necessidade de interven o: Sempre

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

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

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



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 10 - Esquina Rua do Coribe

Identificação da Área Crítica

Município: Itaberaba
RDS: Piemonte do Paraguaçu
RPGA: Bacia do Paraguaçu
Área crítica: Esquina Rua do Coribe

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 não centrais da cidade de ocupação 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: Declividade transversal irregular ou inadequada e baixa declividade longitudinal

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: Até um turno
- * Há necessidade de intervenção: Sempre

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 não há risco de vida humana.
Não foi informada a existência nenhum projeto de engenharia para a solução do problema.



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 11- Rua Manoel Florenço e Rua Pedro Nogueira

Identificação da Área Crítica

Município: Itaberaba

RDS: Piemonte do Paraguaçu

RPGA: Bacia do Paraguaçu

Área crítica: Rua Manoel Florenço e Rua Pedro Nogueira

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 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: Interferências físicas com sistema de drenagem e lançamento inadequado de resíduos sólidos.

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: Eventualmente

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

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

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



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 12 - Av. Governador Luiz Viana Filho

Identificação da Área Crítica

Município: Itaberaba
RDS: Piemonte do Paraguaçu
RPGA: Bacia do Paraguaçu
Área crítica: Av. Governador Luiz Viana Filho

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

Tipologia da área: Em áreas centrais da cidade de ocupação formal.
Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras são pavimentadas com asfalto.
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.

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: Eventualmente

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



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 13 - Ruas Sinésio Cerqueira, São Luis e Antônio Fagundes

Identificação da Área Crítica

Município: Itaberaba

RDS: Piemonte do Paraguaçu

RPGA: Bacia do Paraguaçu

Área crítica: Ruas Sinésio Cerqueira, São Luis e Antônio Fagundes

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 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: Interferências físicas com sistema de drenagem.

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: Não

- * Há necessidade de intervenção: Eventualmente

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

Os alagamentos interferem no fluxo de pessoas da cidade somente no local. O prejuízo material é médio e há um baixo 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 14 - Rua Manoel Andrade Sampaio

Identificação da Área Crítica

Município: Itaberaba
RDS: Piemonte do Paraguaçu
RPGA: Bacia do Paraguaçu
Área crítica: Rua Manoel Andrade Sampaio

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 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: Declividade transversal irregular ou inadequada.

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: Não
- * Há necessidade de intervenção: Eventualmente

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

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MAP DE ITABERABA



Foto 1: Rua de início do galeria circular enterrada denominada Barro Vermelho.



Foto 2: Detalhe das aberturas no meio-fio para tomada d'água da galeria Barro Vermelho.



Foto 3: Trecho superficial final da galeria Barro Vermelho.



Foto 4: Ponto de lançamento final com contribuição de esgoto sanitário da galeria Barro Vermelho no Rio Piranhas.



Foto 5: Rua onde se inicia o canal de seção mista Donana.



Foto 6: Detalhe da abertura de tomada d'água do Canal Donana, fechado de forma provisória pela população local.



Foto 7: Trecho final em alvenaria de pedra do canal Donana.

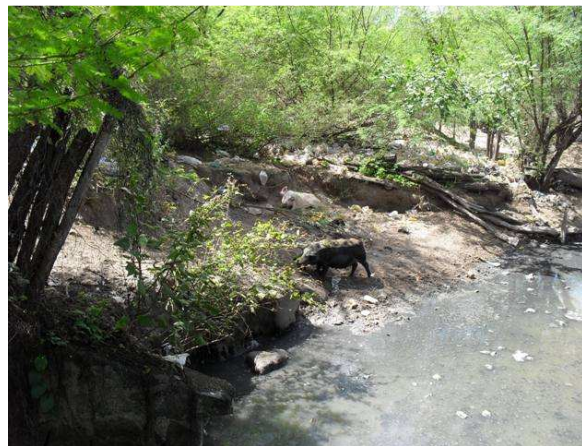


Foto 8: Ponto de lançamento final com contribuição de esgoto sanitário do canal Donana no Rio Piranhas.



Foto 9: Início do canal de seção mista Francisco Gil.



Foto 10: Canal coberto Francisco Gil, em trecho com revestimento de concreto.



Foto 11: Deflexão do canal Francisco Gil, com edificações construídas sobre ele.



Foto 12: Outra vista do ponto de deflexão do canal Francisco Gil.



Foto 13: Ponto final do canal Francisco Gil com contribuição de esgoto sanitário.



Foto 14: Riacho do Feijão, que recebe os efluentes do canal Francisco Gil e está visivelmente agredido.



Foto 15: Local de início do canal Oriente.



Foto 16: Detalhe da abertura para tomada d'água do canal Oriente.



Foto 17: Bueiro simples do canal Oriente que apresenta muita vegetação em seu leito e carece de manutenção constante.



Foto 18: Bueiro simples do Canal Oriente, com destaque para o lixo existente.



Foto 19: Loteamento dos Sem Teto, área potencialmente crítica com grande pressão para ser ocupada.



Foto 20: Loteamento dos Sem Teto, bairro novo que carece de infraestrutura.



Foto 21: Loteamento dos Sem Teto, detalhe do alagamento em área potencialmente crítica por estar em local baixo.



Foto 22: Loteamento dos Sem Teto, com presença de áreas alagadas que recebem não apenas água de chuva, mas também esgotos.

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Itaberaba

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

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	Elevado	5	3,7	19
Fragmentação dos níveis de serviço	Muito concentrada	5	3	15
Atuação em outras áreas do saneamento	Difusa	5	3	15
Pessoal atuando	Muito reduzido	5	5	25
Normas e licenciamentos	Requer atenção	3	2,8	8
Secretaria de Meio Ambiente	Existente e não específica	3	3	9
Licenciamento ambiental	Existente	5	2	10
Licenciamento para loteamentos	Existe, toda via sem exigências	3	3	9
Tipo de exigência para loteamentos	Completo	7	0	0
Drenagem para pavimentação	Não exigido	7	5	35
Instrumentos normativos	Muito genéricos	5	4	20
Defesa civil	Moderadamente atuante	1	3,0	3
Índice de fragilidade dos aspectos institucionais	Requer atenção			3,3

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 Itaberaba 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 inferior do estado	3	3,0	9
Ocupação urbana	Baixo	7	2,3	16
Inclinação predominante no sítio urbano	Suave a média	5	2	10
Facilidade para infiltração	Média	1	3	3
Aspectos gerais da paisagem urbana	Média a baixa	5	2	10
Existência de áreas verdes	Algumas	5	2	10
Percentagem de área construída nos lotes	Média	7	3	21
Manejo sustentável	Elevado	1	4,0	4
Experiência local		1	5,0	5
Controle na fonte		3	3,3	10
Controle em áreas públicas		7	4,2	29
Índice do potencial de produção de escoamento na bacia	Requer atenção			2,6

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	Elevado	7	4,2	29
Infiltração dos solos	Parte da área	3	3	9
Áreas naturais de amortecimento	Muito poucas	7	4	28
Potencial para amortecimento artificial	Inexistente	5	5	25
Área livre para implantação de ETE	Em nenhuma	1	5	5
Índice do potencial de sustentabilidade	Elevado			4,0

c) Infraestrutura de drenagem urbana

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

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

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

▪ SISTEMA DE MACRODRENAGEM

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

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

Quadro 1.4 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Macrodrenagem

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Características dos dispositivos	Muito baixo	5	0,7	4
Estruturas cobertas ou não cobertas	Predominam não cobertas	5	1	5
Estado de conservação	Bom	5	1	5
Existência de obstruções	Em nenhuma	7	0	0
Existência de estrangulamentos	Na minoria	7	1	7
Condições de funcionamento	Muito baixo	3	1,5	5
Manutenção dos dispositivos	Inexistente	5	5	25
Existência de lixo nas estruturas	Em nenhuma	7	0	0
Existência de assoreamento	Em nenhuma	7	0	0
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	Muito baixo			1,4

▪ **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	Muito baixo	3	1,5	5
Dispositivos de microdrenagem	Boa diversidade	7	0	0
Estado de conservação	Médio	7	3	21
Condições de funcionamento	Muito baixo	3	1,2	4
Esgotos na microdrenagem	Presente	1	4	4
Lixo nas sarjetas e/ou valetas	Pouco significativo	3	1	3
Lixo nas caixas coletoras	Pouco significativo	5	1	5
Lixo nas galerias	Pouco significativo	5	1	5
Cobertura da área urbana	Requer atenção	7	3,4	24
% de vias pavimentadas	Muito baixa	5	4	20
% sem sarjetas nas vias pavimentadas	Muito baixa	3	1	3
% vias pav. com dispositivos de micro	Baixa	7	4	28
Índice do potencial de fragilidade do sistema de microdrenagem	Baixo			2,5

▪ **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	Muitas	7	5	35
Área mais crítica	Elevado	3	3,9	11,7
Média das áreas críticas	Requer atenção	7	3,2	22,4
Complexidade de áreas alagáveis	Alta complexidade	3	5	15
% de vias pavimentadas	Baixa	5	4	20
% de vias com dispositivos de microdrenagem	Baixa	7	4	28
Índice de fragilidade de suscetibilidade de inundações ribeirinhas	Elevado			4,1

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

Entende-se a infraestrutura de drenagem de Itaberaba 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	Muito baixo	3	1,4	4,2
Micro drenagem	Baixo	3	2,5	7,5
Adequabilidade do sistema existente	Elevado	7	4,1	28,7
Índice de fragilidade de infraestrutura de drenagem urbana	Requer atenção			3,1

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	Não observadas	7	0	0
Frequência com que ocorrem		0		0
Possíveis causas		0		0
Ocupação dos terrenos inundáveis		0		0
Área da bacia de contribuição	Grande	9	4	36
Declividade média do talvegue	Baixa	3	2	6
Índice de fragilidade de suscetibilidade de inundações ribeirinhas	Baixo			2,2

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

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

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

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

Quadro 1.9 – Fatores, Qualificações e Indicadores de Impactos

Fator	Peso	Indicadores de fragilidade dos impactos														Menor valor	Indicadores médios	Maior valor
		Área 1	Área 2	Área 3	Área 4	Área 5	Área 6	Área 7	Área 8	Área 9	Área 10	Área 11	Área 12	Área 13	Área 14			
Natureza dos problemas	5	4,5	4,5	4,3	4,3	4,3	4,3	4,2	3,5	4,0	4,1	4,2	3,9	4,0	4,0	3,5	4,1	4,5
Tipo do problema	7	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4,0	4
Complexidade da área problema	7	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4,4	5
Adequação pavimento e caixas coletoras	1	2	2	2	2	1	5	2	5	5	5	2	1	2	2	1	2,7	5
Ocupação dos terrenos adjacentes	5	5	5	5	5	5	5	5	2	4	4	5	5	5	5	2	4,6	5
Agravantes do problema	3	4	4	3	3	3	4	4	3	3	4	4	0	3	3	0	3,2	4
Existência de projeto de engenharia	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5,0	5
Possibilidade de amortecimento	1	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	2,0	2,5	2,5	5,0	5,0	5,0	5,0	2,0	4,4	5,0
Áreas estratégicas para amortecimento	1	5	5	5	5	5	5	5	1	1	1	5	5	5	5	1	4,1	5
Potencial de áreas estratégicas adicionais	1	5	5	5	5	5	5	5	3	4	4	5	5	5	5	3	4,7	5
Recorrência dos problemas	7	4,2	3,9	4,2	3,9	4,2	4,2	3,9	3,9	4,2	3,9	4,2	4,2	4,2	4,2	3,9	4,1	4,2
Decretação de estado de emergência	9	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3,0	3
Alagamentos nos últimos 5 anos	7	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5,0	5
Frequência dos alagamentos	7	5	4	5	4	5	5	4	4	5	4	5	5	5	5	4	4,6	5
Interferência na localidade	7	4,1	4,1	3,2	3,6	3,5	4,2	4,3	2,8	3,7	3,7	2,9	2,9	3,1	3,1	2,8	3,5	4,3
População afetada	7	4	4	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3,3	4
Casas alagadas	7	4	4	4	3	3	4	4	0	4	3	3	3	4	4	0	3,4	4
Tempo de interrupção do trânsito	5	4	4	0	3	4	4	5	3	3	4	0	0	0	0	0	2,4	5
Necessidade de intervenção	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	3	3	3	3	4,4	5
Interferência no fluxo das pessoas na cidade	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3,1	4
Prejuízo material	7	4	4	3	4	3	5	4	3	4	4	4	4	4	4	3	3,9	5
Processos erosivos na localidade	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4,0	4
Risco de vida humana	9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	0,0	3,0	3,0	0,0	1,7	3,0
Índice de fragilidade de impactos		2,9	2,9	2,7	2,7	2,8	3,9	3,8	3,2	3,6	3,6	3,5	2,6	3,6	3,6	2,6	3,2	3,9

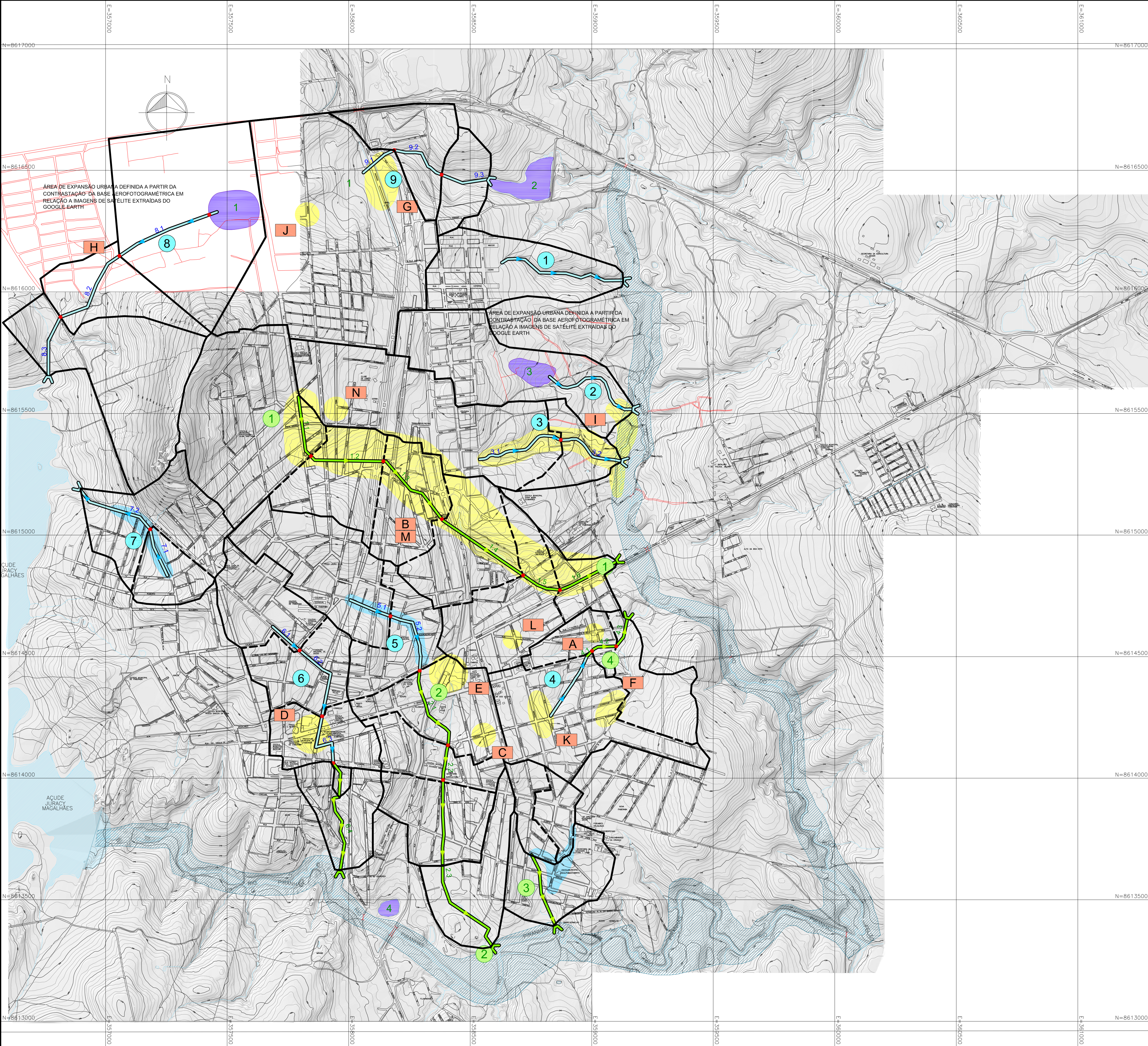
f) **Síntese do manejo de águas pluviais em Itaberaba**

A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Itaberaba 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	2,6	7,8
Intensidade das chuvas locais	Requer atenção	3	3,0	9,0
Ocupação urbana	Baixo	7	2,3	16,1
Manejo sustentável	Elevado	1	4,0	4,0
Infraestrutura de drenagem urbana	Requer atenção	5	3,1	15,5
Macrodrenagem	Muito baixo	3	1,4	4,2
Microdrenagem	Baixo	3	2,5	7,5
Adequabilidade do sistema existente	Elevado	7	4,1	28,7
Inundações ribeirinhas	Baixo	9	2,2	19,8
Impactos nas áreas críticas	Requer atenção	7	3,2	22,4
Natureza dos problemas	Elevado	5	4,1	20,5
Possibilidade de amortecimento	Elevado	1	4,4	4,4
Recorrência dos problemas	Elevado	7	4,1	28,7
Interferência na localidade	Requer atenção	7	3,5	24,5
Risco de vida humana	Baixo	9	1,7	15,3
Aspectos institucionais	Requer atenção	3	3,3	9,9
Estrutura municipal	Elevado	5	3,7	18,5
Normas e licenciamentos	Requer atenção	3	2,8	8,4
Defesa civil	Requer atenção	1	3,0	3,0
Índice global de fragilidade da localidade	Requer atenção			2,8

8.3 PEÇAS GRÁFICAS



LEGENDA

Limite de bacia hidrográfica

Trecho de canal existente

Trecho de canal proposto

Sector suscetível a alagamentos (intervenções de micro drenagem)

Sector suscetível a alagamentos (não cadastrado em campo)

Indicação das bacias de retenção

1

Indicação dos canais projetados

A

Identificação das áreas críticas

Área de preservação ante a ocupação urbana

IDENTIFICAÇÃO DOS CANAIS EXISTENTES

REGISTROS FOTOGRÁFICOS

1

Canal Francisco Jlli

2

Canal Dona

3

Canal Barro Vermelho

4

Córrego

A

CARACTERÍSTICAS DOS CANAIS PROJETADOS

Canal	Trecho	Área (ha)	Vazão (m³/s)	Base (m)	Altura (m)	Dedividade (m/m)	Extensão (m)
1	1	18,85	5,1	1,75	1,30	0,0030	540,00
2	2	24,69	6,6	2,00	1,40	0,0030	445,00
3	3,1	34,56	7,8	2,00	1,50	0,0030	370,00
3	3,2	41,43	8,8	2,25	1,50	0,0030	290,00
4	4,1	23,38	7,3	2,00	1,50	0,0030	290,00
5	5,1	20,67	5,5	1,75	1,30	0,0035	180,00
5	5,2	31,79	8,1	2,25	1,50	0,0030	300,00
6	6,1	12,26	3,8	1,50	1,25	0,0030	150,00
6	6,2	23,51	7,1	2,00	1,50	0,0030	340,00
6	6,3	33,52	9,5	2,30	1,60	0,0030	280,00
7	7,1	6,72	2,1	1,25	1,00	0,0030	265,00
7	7,2	23,90	7,1	2,00	1,50	0,0030	350,00
8	8,1	39,70	7,7	2,00	1,50	0,0030	410,00
8	8,2	51,90	9,5	2,30	1,60	0,0030	370,00
8	8,3	81,50	14,2	2,75	1,90	0,0025	260,00
9	9,1	60,19	13,6	2,50	2,00	0,0025	160,00
9	9,2	71,79	15,8	2,75	2,10	0,0022	240,00
9	9,3	78,31	16,6	3,00	2,10	0,0020	200,00

Os Canais Propostos 1, 2, 3, 8 e 9 são estruturas complementares ao sistema de macrodrenagem de Itaberaba. Estes canais foram definidos em função da estrutura topográfica da cidade e das tendências de expansão urbana verificadas na cidade e, portanto, foram concebidos para serem implantados numa segunda etapa.

CARACTERÍSTICAS DAS ÁREAS CRÍTICAS

Área Crítica	Nome da Área	Identificação da Área	Freqüência dos alagamentos	Pessoas afetadas	Invade casas?	Interrompe o tráfego?	Prejuízo material	Risco de vida humana
A	Rua Presidente Costa e Silva	1	Mais de 1 por ano	Poucos mais que moradores do local	Algumas casas	Até um turno	Médio	Não há
B	Canal Francisco Jlli	2	Um por ano	Pouco mais que moradores do local	Algumas casas	Até um turno	Médio	Não há
C	Rua Francisco Serra, entre a Rua Rio Branco e Rua Cleiston Andrade	3	Mais de 1 por ano	Somente moradores do local	Algumas casas	Não	Baixo	Não há
D	Avenida Rio Branco, esquina com Lions Club	4	Um por ano	Somente moradores do local	Poucas casas	Por menos de 1 hora	Médio	Não há
E	Rua Rubens Ribeiro, esquina com o Beco de acesso à Praça Joséildo	5	Mais de 1 por ano	Somente moradores do local	Poucas casas	Até um turno	Baixo	Não há
F	Rua Naumar Alcântara, Rua Rogério Rego	6	Mais de 1 por ano	Pouco mais que moradores do local	Algumas casas	Até um turno	Alto	Baixo
G	Av. Floriano Guimarães e redondezas	7	Um por ano	Pouco mais que moradores do local	Algumas casas	Por mais de um turno	Médio	Baixo
H	Rua Francisco Jlli, esquina Rua José Minúcio Corbe e Rua Lagoa Bela	8	Um por ano	Somente moradores do local	Não	Por menos de 1 hora	Baixo	Baixo
I	Campo do Governo	9	Mais de 1 por ano	Somente moradores do local	Algumas casas	Por menos de 1 hora	Médio	Baixo
J	Esquina Rua do Corbe	10	Um por ano	Somente moradores do local	Poucas casas	Até um turno	Médio	Não há
K	Rua Manoel Florenço e Rua Pedro Nogueira	11	Mais de 1 por ano	Somente moradores do local	Poucas casas	Não	Médio	Baixo
L	Av. Governador Luiz viana Filho	12	Mais de 1 por ano	Somente moradores do local	Poucas casas	Não	Médio	Não há
M	Ruas Sinésio Cerqueira, São Luis e Antônio Fagundes	13	Mais de 1 por ano	Somente moradores do local	Algumas casas	Não	Médio	Baixo
N	Rua Manoel Andrade Sampaio	14	Mais de 1 por ano	Somente moradores do local	Algumas casas	Não	Médio	Baixo

Governo do Estado da Bahia

Secretaria de Desenvolvimento Urbano

PEMAPES

PLANO ESTADUAL DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

ÁREA

RDS 14 – PIEMONTE DO PARAGUAÇU

MUNICÍPIO

ITABERABA

TÍTULO

DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM E PROPOSIÇÃO DE SOLUÇÕES ARRANJO GERAL

DATA

SET/10

ESCALA

1/7.500

FOLHA

01/01

NÚMERO

DE.1121.00—DRE—14—1—001