



**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 5 – RDS 5 - Litoral Sul

PARTE B
ITABUNA

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 5 – RDS 5 – LITORAL SUL Parte - B

CIDADE DE ITABUNA

1. APRESENTAÇÃO	2
2. CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	4
2.1. BASES CONCEITUAIS DAS INTERVENÇÕES PROPOSTAS	4
2.2. ASPECTOS GERAIS PARA A CONSTRUÇÃO DAS SOLUÇÕES PROPOSTAS	5
3. QUADRO GERAL DO MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS EM ITABUNA.....	6
4. CARACTERIZAÇÃO DAS CONDIÇÕES ATUAIS DA DRENAGEM PLUVIAL DA CIDADE.....	9
5. ESTUDOS HIDROLÓGICOS PARA DETERMINAÇÃO DE VAZÃO	12
6. SOLUÇÕES PROPOSTAS	17
6.1. INTERVENÇÕES ESTRUTURAIS DE MACRODRENAGEM	17
6.2. PREVISÃO DE INVESTIMENTOS	18
7. AÇÕES PROPOSITIVAS	19
7.1. ELABORAÇÃO DE PLANO DIRETOR DE URBANIZAÇÃO E DE INFRAESTRUTURA URBANA	19
7.2. HIERARQUIZAÇÃO DAS OBRAS	20
7.3. LAGOAS DE AMORTECIMENTOS DE ENCHENTES.....	20
7.4. UTILIZAÇÕES DE ÁGUAS DE CHUVAS.....	20
8. ANEXOS.....	21
8.1. PLANILHA RESUMO DOS QUANTITATIVOS E ORÇAMENTO DAS OBRAS	22
8.2. ÁGUAS PLUVIAIS - INFORMAÇÕES GERAIS DA SEDE MUNICIPAL DE ITABUNA.....	23
8.3. PEÇAS GRÁFICAS	43

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 24 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 5 – Parte B do TOMO III contém os Estudos **de Áreas Críticas** para a cidade de **Itabuna**, integrantes da **Região de Desenvolvimento Sustentável do Litoral Sul – RDS 5**.

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 Itabuna 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 apontados 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.

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 Itabuna e apresentadas no volume deste plano referente à RDS 5, 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 ITABUNA

A cidade de Itabuna, inserida na Região de Desenvolvimento Sustentável – RDS 5, está localizada na faixa costeira do Estado. Caracteriza-se por um regime de chuvas com boa distribuição ao longo do ano, e cursos d'água com permanentes vazões de base. Outras informações constam no Relatório **Diagnósticos e Levantamentos – Volume 6 - Litoral Sul**, específico para essa região, abordando aspectos mais gerais sobre o manejo de águas pluviais nesta localidade.

Este sistema foi analisado, segundo a metodologia empregada, a partir dos componentes: Sistema de Drenagem, Produção do Escoamento Superficial, Potencial de Manejo Sustentável das Águas Pluviais e Sistema Institucional. O *Sistema de Drenagem* foi avaliado a partir de quatro blocos: Microdrenagem, Macrodrenagem, Inundações Ribeirinhas e Áreas de Impacto.

Cada um destes componentes e, no caso particular do *Sistema de Drenagem*, seus respectivos blocos 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. O *Potencial de Manejo Sustentável das Águas Pluviais* 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.

O *Sistema de Drenagem* é observado a partir do bloco relativo à *Macrodrenagem* onde se leva em conta o estado de conservação das estruturas existentes, o tipo de equipamento, existência ou não de assoreamento, lixo, obstruções e outros fatores relacionados. A *Microdrenagem* considera também elementos específicos relacionados a equipamentos próprios para este tipo de serviço assim como o estado das vias públicas e sua capacidade de ordenar o fluxo das águas de chuva. 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. Melhor detalhamento da metodologia e de suas características pode ser encontrado nos relatórios relativos às RDS ou no capítulo específico deste tema encontrado em outros relatórios deste PEMAPES.

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

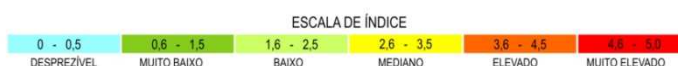
A partir das respostas relativas aos formulários foram atribuídos indicadores do potencial de fragilidade aos diversos fatores do sistema. A média ponderada dos indicadores atribuídos a um determinado fator resultou no índice do potencial de fragilidade que sintetiza o correspondente componente.

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

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

Quadro 3.1 – índice Global de fragilidade da localidade

Componente	Blocos	Peso	Índice de fragilidade	Índice x Peso
Sistema de drenagem	Produção do escoamento superficial	1	4,1	4,1
	Microdrenagem	2	1,5	3,0
	Macro drenagem	2	2,3	4,6
	Inundações ribeirinhas	3	5,0	15,0
	Áreas de impacto	3	3,5	10,4
Potencial de manejo das águas pluviais		1	4,8	4,8
Sistema institucional		2	1,7	3,5
Índice global de fragilidade da localidade				3,2



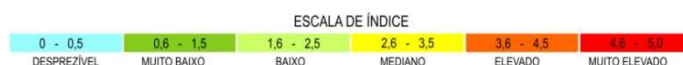
Observando os índices que constam do quadro anterior podem ser considerados os seguintes elementos como caracterizadores do sistema de drenagem desta localidade:

- As áreas das bacias de contribuição possuem densa ocupação, discretas áreas verdes e elevado grau de impermeabilização. O maior potencial de fragilidade corresponde ao componente inundações ribeirinhas e retrata o difícil quadro de convivência da cidade com o rio Cachoeira. Áreas centrais da localidade e outras densamente ocupadas conduzem a valores muito elevados do potencial de fragilidade.
- Os sistemas de macrodrenagem e de microdrenagem apresentam potencial de fragilidade de baixo a mediano. As áreas críticas apresentam impactos com potencial de fragilidade elevado que representa que estes impactos são bastante inconvenientes à população. O potencial de implantação de técnicas de manejo sustentável não é dos melhores em função da densa ocupação dos terrenos.

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

Quadro 3.2 – Índices de fragilidade dos municípios que compõem a RDS

Município	Bacias	Componente				Sustentabilidade	Institucional	Índice Global
		Sistema de drenagem						
		Micro-drenagem	Macro-drenagem	Inundações ribeirinhas	Impactos			
ALMADINA	1,6	1,4	2,2	2,4	0,0	3,3	3,5	1,9
ARATACA	2,2	2,2	1,8	4,7	3,4	4,1	3,9	3,3
AURELINO LEAL	3,8	0,7	2,6	3,7	3,3	4,8	3,0	3,0
BARRO PRETO	3,5	1,4	3,2	3,4	3,1	3,5	2,6	2,9
BUERAREMA	2,5	2,1	3,1	4,3	3,6	4,3	3,7	3,4
CAMACAN	3,5	0,9	2,5	3,3	3,5	4,4	1,8	2,8
CANAVEIRAS	1,7	1,1	1,6	4,6	3,5	3,6	1,9	2,8
COARACI	2,7	1,9	2,2	0,0	3,0	4,9	3,4	2,3
FLORESTA AZUL	2,5	1,2	2,6	0,0	3,3	4,8	3,5	2,3
IBICARAI	2,9	1,9	2,2	2,9	3,6	4,0	3,1	2,9
ILHÉUS	3,5	2,3	2,2	0,0	3,5	3,7	1,5	2,1
ITABUNA	4,1	1,5	2,3	5,0	3,5	4,8	1,7	3,2
ITACARÉ	2,5	1,7	3,5	0,0	3,6	4,3	2,9	2,4
ITAJU DO COLÔNIA	2,3	1,2	1,8	4,4	3,3	2,3	2,7	2,8
ITAJUIPE	2,9	1,5	2,2	0,0	3,1	4,3	3,9	2,3
ITAPÉ	3,1	1,1	2,9	0,0	3,8	4,4	2,5	2,3
ITAPITANGA	3,0	1,3	2,0	2,4	3,1	4,6	3,2	2,7
JUSSARI	2,7	1,5	2,3	4,3	3,2	3,4	3,7	3,1
MASCOTE	3,5	1,8	1,7	3,7	3,6	3,3	3,2	3,0
PAU BRASIL	3,1	1,5	2,8	3,9	3,4	3,1	3,7	3,1
SANTA LUZIA	2,7	1,5	2,8	0,0	0,0	2,5	4,1	1,6
SÃO JOSÉ DA VITÓRIA	2,2	2,2	2,4	4,1	3,4	3,6	3,7	3,2
UBAITABA	2,6	3,1	2,9	3,1	3,6	3,8	3,2	3,2
UNA	3,4	1,7	2,3	0,0	3,0	2,9	2,5	2,0
URUÇUCA	2,9	3,1	2,3	3,7	3,4	4,2	3,5	3,3
Média da RDS	2,8	1,7	2,4	2,6	3,1	3,9	3,0	2,7



Observa-se que nos itens bacia (que correspondem às características das áreas de contribuição na produção de escoamento), inundações ribeirinhas e sustentabilidade, os potenciais de fragilidade de Itabuna são bem superiores aos valores médios regionais. Outro destaque é o valor bem abaixo da média regional no componente institucional, refletindo uma estrutura administrativa e normativa mais adequada, porém necessitando ainda de aperfeiçoamentos.

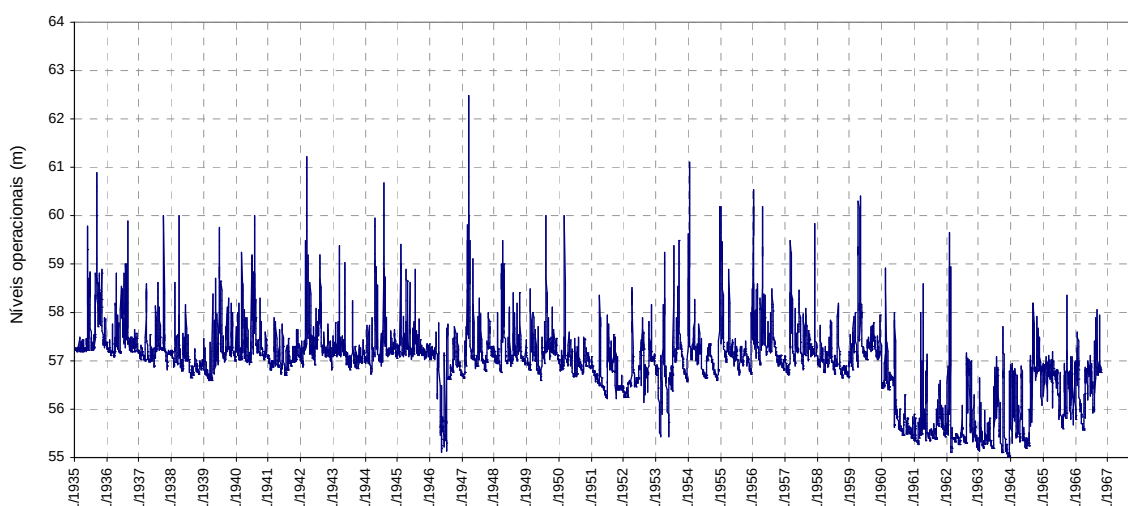
Os impactos provocados pelos alagamentos, em termos médios, são superiores aos regionais, todavia não se afastam destes de forma tão significativa quanto os primeiros enumerados.

4. CARACTERIZAÇÃO DAS CONDIÇÕES ATUAIS DA DRENAGEM PLUVIAL DA CIDADE

Neste item estão caracterizados os principais problemas relacionados à questão da drenagem pluvial de Itabuna que foram definidos em função de inspeções de campo efetuadas e de análises de mapas cartográficos e imagens de satélite. As principais condições observadas em campo estão ilustradas no desenho DE.1121.00-DRE-5-2-001.

A cidade de Itabuna é dividida em duas partes principais pelo rio Cachoeira, que no seu traçado urbano tem área da bacia hidrográfica de aproximadamente 8,0 km². Principalmente a área ribeirinha da cidade sofre continuamente com enchentes, sendo marcante aquela que ocorreu no ano de 1967 quando o centro da cidade ficou submerso com lâmina d'água de aproximadamente 1,00 m. No **Gráfico 4.1** estão apresentadas as variações de níveis máximos diários observados na régua instalada na ponte da Rua Vitória, que foram obtidos junto à ANA – Agência Nacional de Águas para o período de 1935 a 1966. As variações das cotas dos níveis observados a partir do ano de 1960 devem ter ocorrido em função de reinstalação da régua de observação em condições de referência de nível diferente das utilizadas em condições anteriores.

Figura 4.1 – Variações de níveis máximos do Rio Cachoeira entre 1935 e 1966



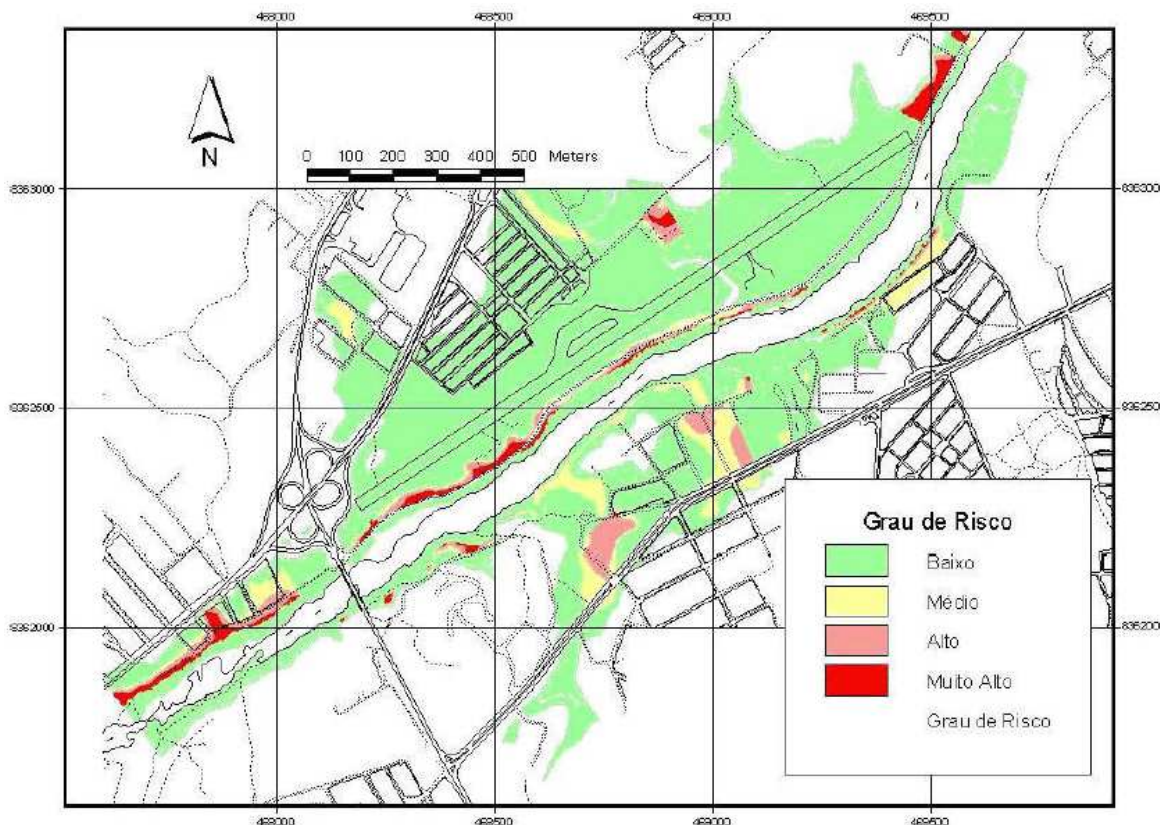
Recentemente, no estudo “Mapeamento e avaliação do risco a inundações do rio Cachoeira em trecho da área urbana do município de Itabuna/Ba”, Hora e Gomes (Sociedade & Natureza, Uberlândia, 21 (2): 57-75, ago. 2009) estimam que entre a ponte da rodovia BR-101 e uma distância para jusante de 1.600,00 m, ainda no perímetro urbano de Itabuna – mais precisamente na área do centro da cidade, as cotas médias de inundações são as que estão listadas a seguir:

- Período de retorno = 2 anos; cota = 56,00m;
- Período de retorno = 5 anos; cota = 57,50m;
- Período de retorno = 20 anos; cota = 58,80m;
- Período de retorno = 50 anos; cota = 59,70m.

Através da interpretação do relevo da cidade na área ribeirinha deste trecho conclui-se a possibilidade de sérios problemas para a cidade já para enchentes de períodos de retorno menores que 100 anos,

conforme ilustração demarcada na **Figura 4.2**. Estudos seguintes para consolidação destas informações e para previsão das inundações na cidade devem ser providenciados.

Figura 4.2 - Cotas de inundação em Itabuna



Independentemente desta abordagem é importante ressaltar que outros problemas relacionados à questão da drenagem pluvial foram definidos para este plano em função de inspeções de campo efetuadas, sendo que no desenho DE.1121.00-DRE-5-2-001 estão indicadas as localizações destes problemas. Das análises das observações de campo surgem as seguintes conclusões principais:

- O sistema de esgotamento sanitário da cidade atualmente não está funcionando a contento, tanto no que tange às questões de captação e de transportes dos esgotos como do tratamento deles. Esta situação resulta em dezenas de lançamentos de esgotos brutos nos canais e riachos que cortam a cidade, caracterizando-se, além das questões negativas de um saneamento básico ineficaz, que os dispositivos de macrodrenagens existentes na cidade, naturais ou artificiais, encontram-se completamente assoreados por conta de sedimentação de solos diversos e de matéria orgânica que reduzem significativamente as seções de escoamento das águas pluviais. Além de doenças endêmicas em razão destas condições (já existem estudos recentes de mutações genéticas do mosquito da dengue que já se proliferam em águas sujas, sendo que Itabuna no ano de 2009 ficou em estado de emergência por conta do surto que assolou a cidade), ocorrem facilidades de proliferações de vegetações no interior destes dispositivos implicando em dificuldades excessivas para os escoamentos das águas pluviais;

- Existem alguns canais já construídos em que não foram possíveis definições precisas das suas condições atuais de campo, pois não foram disponibilizados os cadastros deles. Por exemplo, o grau de assoreamento é tão grande que no surto de dengue ocorrido no início de 2009 eles foram responsabilizados como focos importantes da doença;
- Observa-se quantidade reduzida de obras de microdrenagens associadas aos canais e riachos, sendo fato gerador de acumulação de águas pluviais ao longo do sistema viário local. Além do mais em parte dos canais existem ocupações de suas margens por diversas edificações, sendo fato restritivo aos processos de manutenção e de limpeza por parte da Prefeitura;
- Significativa parcela das ruas da cidade ou não tem pavimentação ou dispõe de pavimentação precária. Além do desconforto desta condição para a comunidade, o processo erosivo destas vias é grande durante eventos de chuvas intensas, o que gera assoreamentos generalizados dos canais e dos rios.

A Prefeitura dispõe de acervo técnico importante relacionado aos projetos de obras de macrodrenagem da cidade que foram executadas ou até programadas. Todavia encontram-se em estado de desgaste com o tempo, requerendo verbas para que sejam organizadas em processos de arquivos planejados.

5. ESTUDOS HIDROLÓGICOS PARA DETERMINAÇÃO DE VAZÃO

A seguir, conforme a metodologia de dimensionamento adotada pelo PEMAPES - “**Metodologia para elaboração dos estudos hidráulicos e hidrológicos para áreas críticas quanto ao risco de enchentes**”, estão definidos os passos adotados para a estimativa das vazões afluentes às diversas bacias de drenagem estabelecidas para a cidade neste diagnóstico. Utilizando as diretrizes estabelecidas neste relatório os resultados foram obtidos considerando uma precipitação com período de retorno de 25 anos. O hidrograma unitário e o hidrograma definitivo apresentados a seguir referem-se aos resultados do dimensionamento da bacia de contribuição do Canal 03 proposto (129,13 hectares e um tempo de concentração de 20 minutos). Neste estudo os hidrogramas foram calculados para cada trecho dos canais propostos.

No **Quadro 5.1** estão apresentadas as precipitações máximas diárias na estação 01439019 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

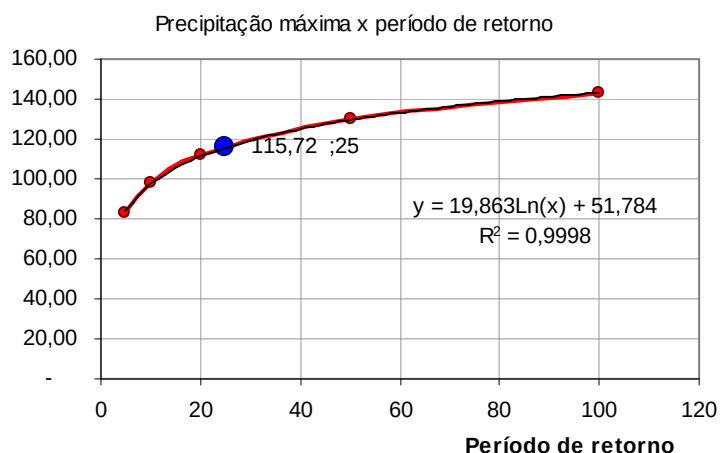
ANO	PRECIPITAÇÃO MÁXIMA DIÁRIA (mm)	PRECIPITAÇÃO ORDENADA (mm)	PERÍODO DE RETORNO (TR) (anos)	PROBABILIDADE (%)
1965	51,6	118,0	1	23,00
1966	41,8	109,0	2	11,50
1968	49,4	95,0	3	7,67
1969	54,2	78,0	4	5,75
1970	36,2	77,0	5	4,60
1971	54,8	75,0	6	3,83
1972	70,2	75,0	7	3,29
1974	50,8	70,2	8	2,88
1975	37,4	69,0	9	2,56
1976	78,0	60,1	10	2,30
1977	75,0	60,0	11	2,09
1978	75,0	60,0	12	1,92
1979	69,0	55,0	13	1,77
1981	118,0	54,8	14	1,64
1982	50,0	54,2	15	1,53
1983	95,0	51,6	16	1,44
1984	60,0	50,8	17	1,35
1985	77,0	50,0	18	1,28
1986	60,1	49,4	19	1,21
1987	60,0	41,8	20	1,15
1988	55,0	37,4	21	1,10
1989	109,0	36,2	22	1,05
Média =	64,9		Desv, Pad,=	21,35

A média aritmética das precipitações é igual a 64,9 mm. O desvio padrão da amostra das precipitações é igual a 21,35 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	83,35
10	2.250	97,78
20	2.970	111,63
50	3.902	129,56
100	4.600	142,99

Figura 5.1 - Precipitações máximas x período de retorno



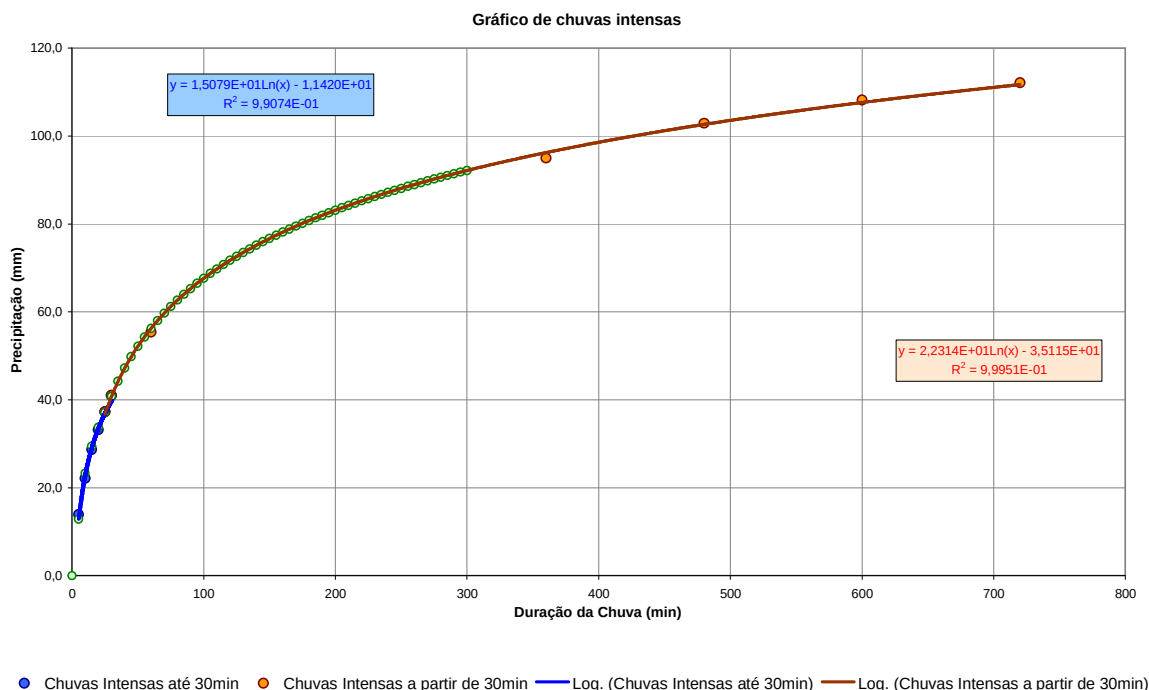
A partir destas informações, o passo seguinte nesta atividade é definir a chuva de 24 horas que, segundo a bibliografia utilizada, pode ser calculada a partir da chuva de 1dia aplicando-se um fator igual a 1,14. Desta maneira obteve-se P_{24h} igual a 131,92 mm.

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	13,9
10 min / 30 min	0,54	22,1
15 min / 30 min	0,70	28,7
20 min / 30 min	0,81	33,2
25 min / 30 min	0,91	37,3
30 min / 1 h	0,74	41,0
1 h / 24 h	0,42	55,4
6 h / 24 h	0,72	95,0
8 h / 24 h	0,78	102,9
10 h / 24 h	0,82	108,2
12 h / 24 h	0,85	112,1

Figura 5.2 - Chuvas intensas



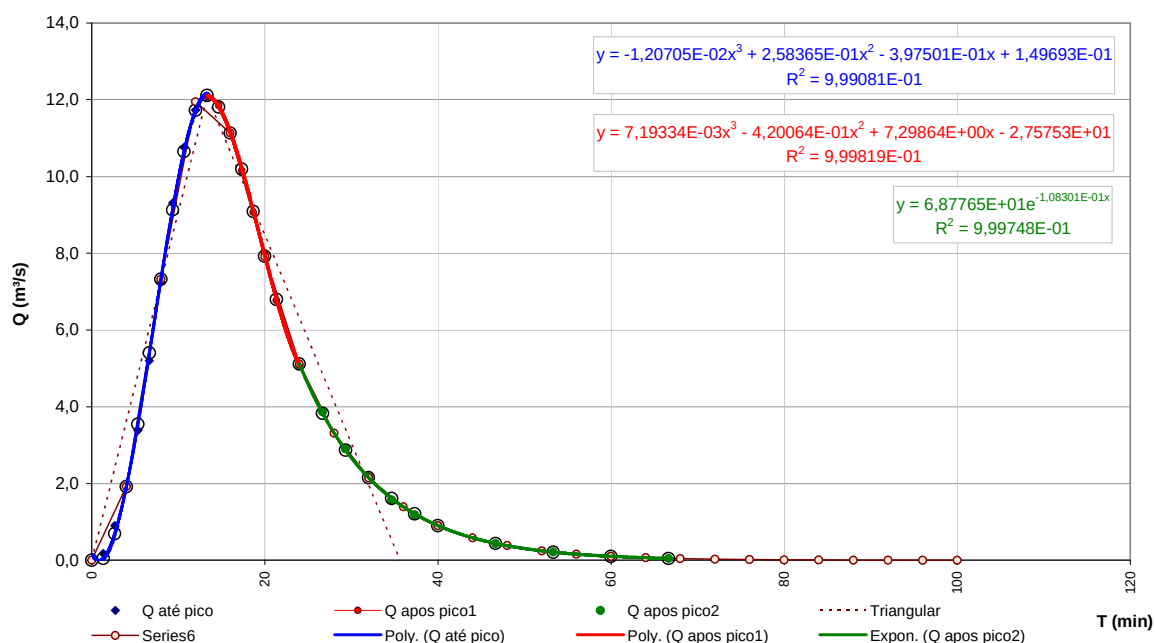
Para o cálculo da precipitação efetiva, isto é, parcela do total da precipitação que gera vazão foi considerado o método do SCS, *Soil Conservation Service*. Este método utiliza o parâmetro curva número (CN) que retrata as condições do solo e de sua cobertura, em termos de permeabilidade. O **Quadro 5.4** apresenta os resultados da precipitação efetiva considerando-se valor de CN igual a 80, tentando caracterizar as condições topográficas, geotécnicas e de cobertura vegetal da região.

Quadro 5.4 – Precipitações total e efetiva

TEMPO (min)	PRECIPITAÇÃO TOTAL (mm)	INCREMENTO (mm)	INCREMENTO REARRANJADO (mm)	INCREMENTO REARRANJADO ACUMULADO (mm)	PRECIPITAÇÃO EFETIVA TOTAL (mm)	INCREMENTO DE PRECIPITAÇÃO EFETIVA (mm)
0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
4	9,5	9,5	2,3	2,3	0,0	0,00
8	19,9	10,5	6,1	8,4	0,0	0,00
12	26,1	6,1	10,5	18,9	0,5	0,55
16	30,4	4,3	9,5	28,4	3,1	2,55
20	33,8	3,4	4,3	32,7	4,8	1,69
24	36,5	2,7	3,4	36,1	6,3	1,51
28	38,8	2,3	3,4	39,5	7,9	1,64
32	42,2	3,4	2,7	42,2	9,4	1,43
36	44,8	2,6	2,6	44,8	10,8	1,44
40	47,2	2,4	2,4	47,2	12,1	1,34
44	49,3	2,1	2,1	49,3	13,4	1,25
48	51,3	1,9	1,9	51,3	14,6	1,18
52	53,1	1,8	1,8	53,1	15,7	1,11
56	54,7	1,7	1,7	54,7	16,7	1,05
60	56,2	1,5	1,5	56,2	17,7	0,99
64	57,7	1,4	1,4	57,7	18,7	0,94
68	59,0	1,4	1,4	59,0	19,5	0,89
72	60,3	1,3	1,3	60,3	20,4	0,85
76	61,5	1,2	1,2	61,5	21,2	0,82
80	62,7	1,1	1,1	62,7	22,0	0,78
Total		62,7	62,7			22,0

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

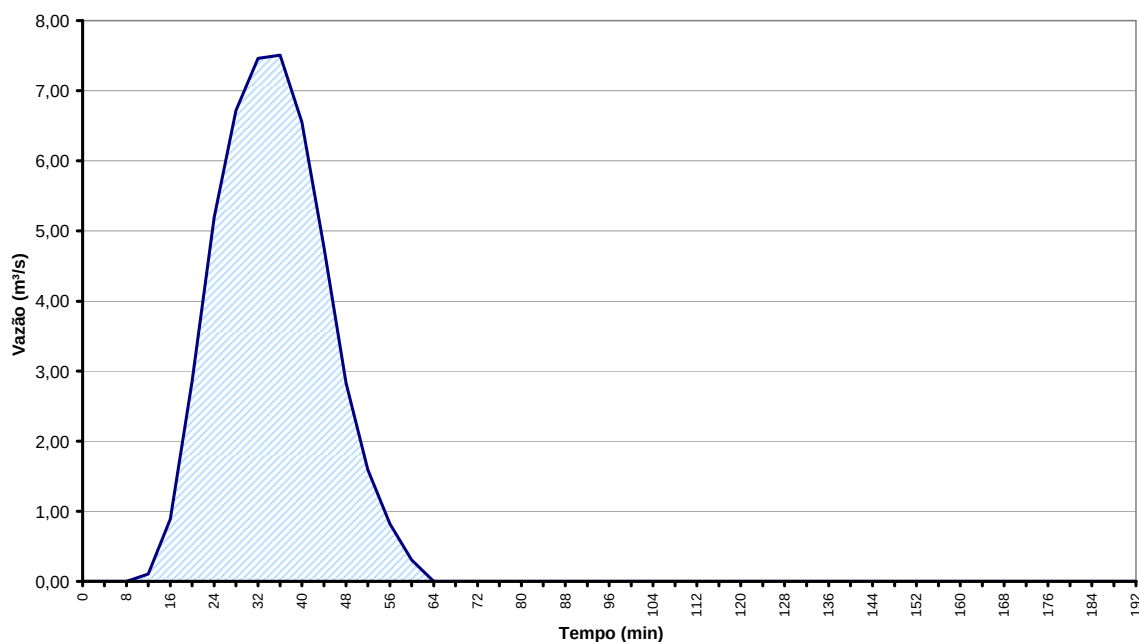
Figura 5.3 - Hidrogramas triangular e curvilíneo



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

Figura 5.4 - Hidrograma definitivo

Figura 03 - Hidrograma Definitivo



6. SOLUÇÕES PROPOSTAS

6.1. INTERVENÇÕES ESTRUTURAIS DE MACRODRENAGEM

Conforme já citado no desenho DE.1121.00-DRE-5-2-001, que está apresentado na escala 1:15.000, ilustra-se o mapa da cidade indicando as principais informações relacionadas às observações obtidas nas inspeções de campo efetuadas. Neste desenho também estão indicadas localizações de intervenções adicionais propostas neste plano na forma de canais, traçando-se as delimitações das bacias de drenagens correspondentes.

Nos desenhos DE.1121.00-DRE-5-2-002 a DE.1121.00-DRE-5-2-005, na escala 1:7.500, os canais propostos são fragmentados em subtrechos, de modo a interpretar com maior precisão possível as variações de áreas de contribuições das suas bacias de drenagens. Em paralelo, nestes desenhos também estão indicadas as principais informações relacionadas aos problemas detectados nas inspeções de campo efetuadas.

Estão indicados também locais onde as interpretações dos mapas aerofotogramétricos indicaram viabilidades topográficas de construções de reservatórios de fundo de vales com intenção de reduzir as magnitudes das vazões afluentes aos canais, sendo que propostas deverão ser consolidadas em estudos seguintes.

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, com coeficientes de rugosidade de 0,013 relacionado à estruturas de concreto armado. Considerando 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.

No que tange às enchentes do rio Cachoeira existe grande expectativa por parte de técnicos da Prefeitura com a construção da barragem do rio Colônia pelo Governo do Estado, uma vez que este rio é o principal afluente dele, com área de drenagem na seção da barragem de aproximadamente 2.200km². Esta barragem deverá ser construída considerando-se uma distância de aproximadamente 20km a montante da cidade, sendo a solução imediata e definitiva para a questão da oferta de água para abastecimento da população que sofre severo racionamento em épocas de estiagens. Também terá papel fundamental como dispositivo de atenuação de enchentes do rio no centro da cidade e de áreas ribeirinhas.

Quadro 6.1 – Dimensões dos canais propostos

REDE	TR	EXTENSÃO (m)	ÁREA (ha)	TC. (min)	C/CN ⁽¹⁾	VAZÃO (L/s)	DECLIV. (m/m)	BASE (m)	ALTURA (m)	VELOC. (m/s)
C0 1	1	430,00	23,40	15,00	0,70	5.353,75	0,0040	2,00	1,20	2,96
	2	370,00	38,77	17,42	0,70	8.223,88	0,0030	2,50	1,40	2,96
	3	440,00	67,69	19,50	0,70	13.514,03	0,0023	2,80	2,00	3,03
C0 2	1	210,00	19,69	15,00	0,55	3.539,59	0,0055	1,80	1,00	2,99
	2	400,00	71,82	16,17	0,40	9.045,71	0,0029	2,50	1,50	2,99
	3	480,00	89,22	18,40	0,60	15.759,19	0,0020	3,00	2,10	2,99
C0 3	1	210,00	129,13	20,00	80	7.505,81	0,0035	2,50	1,30	3,06
	2	420,00	147,91	21,15	80	8.679,73	0,0030	2,50	1,50	3,00
	3	680,00	232,41	23,48	80	13.431,18	0,0022	2,80	2,00	2,98
C0 4	1	650,00	32,99	20,00	0,60	5.567,78	0,0040	2,00	1,20	2,99
C0 5	1	470,00	49,10	20,00	0,55	7.596,14	0,0033	2,00	1,50	3,00
C0 6	1	440,00	41,48	15,00	0,55	7.456,69	0,0033	2,00	1,50	2,99
	2	330,00	59,45	17,46	0,60	10.796,94	0,0026	2,50	1,80	3,00
C0 7	1	240,00	24,08	10,00	0,70	6.546,29	0,0035	2,00	1,40	2,96
	2	180,00	83,36	11,35	0,60	18.516,18	0,0018	3,00	2,40	2,98
	3	460,00	145,03	12,36	93	24.387,50	0,0015	4,00	2,40	3,00
	4	500,00	162,80	14,92	93	26.426,93	0,0015	4,00	2,50	3,06
C0 8	2	440,00	33,02	15,00	0,60	6.475,49	0,0035	2,00	1,40	2,95
C0 8	1	710,00	23,60	20,00	0,40	2.655,34	0,0065	1,50	0,90	2,97
	3	600,00	65,75	23,98	0,60	10.005,35	0,0028	2,50	1,60	3,03

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.

Complementa este item as questões relacionadas à microdrenagem, que não foram abordadas até aqui, considerando-se importante ressaltar que a cidade de Itabuna não é dotada de malha específica de microdrenagem ao longo do seu sistema viário que tenha sido construída a partir de estudos e projetos detalhados. Onde existem foram construídas a partir de processos empíricos, sendo praticamente ineficazes ao fim a que se propõem. São necessários estudos e projetos que venham a sanar esta deficiência.

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\$39.818.318,56. 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. Por conta disto, é destacado neste item 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 ações diz respeito ao enfrentamento das áreas críticas, onde serão identificadas situações que requerem mais rápida tramitação e intervenção. Na maioria dos casos corresponde a soluções estruturais relativas à melhoria da infra-estrutura urbana. O outro 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 interpretações dos resultados dos estudos indicam diversas ações a serem propostas para o planejamento da questão da drenagem pluvial de Itabuna.

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 de médios prazos necessários às diversas etapas dos processos de conclusões das obras, passando pelas audiências públicas, elaborações de projetos, captações de recursos, licitações e construções delas.

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 ações isoladas representam tendência antiga de implantações de obras às vezes dissociadas do contexto urbano como um todo. A valorização de estudos técnicos apoiados na utilização de ações programadas representa a melhor opção da gestão pública, de modo a que sejam otimizadas as aplicações dos recursos públicos.

No caso de Itabuna são marcantes as questões relacionadas ao esgotamento sanitário, pavimentação de vias e drenagem pluvial, uma vez que estes itens apresentam relações mútuas. O sucesso de investimentos nestes sistemas obrigatoriamente passa pela consideração de ações conjuntas entre elas.

7.2. HIERARQUIZAÇÃO DAS OBRAS

A hierarquização das obras será consequência 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 ao apelo social.

No que tange às obras de drenagem pluvial, nas análises desta etapa dos estudos a prioridade deverá ser o imediato desassoreamento dos córregos e canais da cidade. Em paralelo seriam programados estudos e projetos de macro e de microdrenagens necessários para caracterização das magnitudes dos investimentos, bem como para validação dos processos de captação de recursos. Diante destas informações as obras seriam programadas em função de planejamentos econômicos e sociais da cidade.

7.3. LAGOAS DE AMORTECIMENTOS DE ENCHENTES

Esta atividade terá que ser atrelada a programas de urbanização da cidade, uma vez que as construções destas lagoas passam por atividades múltiplas principalmente para o lazer da população e o embelezamento da cidade. Conforme pode ser observado nos desenhos integrantes deste plano são indicados locais para construção delas, cabendo a estudos complementares as potencializações das suas utilizações, principalmente estudos técnico-econômicos e de impactos ambientais.

7.4. UTILIZAÇÕES DE ÁGUAS DE CHUVAS

É importante que a idéia de minimizar a quantidade de águas de chuvas que se “perdem” em períodos chuvosos seja potencializada, considerando-se duas condições principais:

- a) o elevado índice pluviométrico de Itabuna é garantia de chuvas intensas em longo período do ano, principalmente no outono e inverno, de modo a que a tentativa de reduzir o fluxo de águas pluviais aos sistemas de micro e de macrodrenagem é uma idéia a ser perseguida;
- b) o uso da água de chuva como fator de redução de consumo de águas tratadas é uma tendência mundial.

É imperativa que seja promulgada lei condicionando liberações de alvarás de construções e licenças ambientais à utilizações de águas de chuvas, considerando a educação ambiental calcada nos aspectos citados.

8. ANEXOS

8.1. PLANILHA RESUMO DOS QUANTITATIVOS E ORÇAMENTO DAS OBRAS

ITABUNA

SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL

PLANILHA DE QUANTIDADES E ORÇAMENTOS

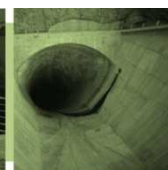
Grupo	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço	Total
1 CANTEIRO DE OBRAS						
1.1	010101	MOBILIZACAO E INSTALACAO DE CANTEIRO DE OBRAS	VB		45.000,00	-
1.2	010104	DESMOBILIZACAO DE CANTEIRO DE OBRAS	VB		8.500,00	-
1.3	030110	PLACA DE IDENTIFICACAO DA OBRA PADRAO EMBASA,INCL.FORNEC.,TRANSP. E INST. (DP0301-04)	M2		103,90	-
1.4	020301	LIMPEZA MANUAL DO TERRENO, INCL. RASPAGEM, JUNTAMENTO E QUEIMA DO MATERIAL.	M2		1,37	-
Subtotal ítem 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	9.248,46	20,33	187.991,49
2.1.2	050237	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 1a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 0 A 2,00m	M3	41.618,05	4,76	198.018,67
2.1.3	050240	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 1a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 2 A 4,00m	M3	15.276,75	5,16	78.883,03
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	20.809,02	6,54	136.016,11
2.1.7	050252	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 2a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 2 A 4,00m	M3	7.638,38	7,64	58.387,74
2.1.8	050255	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 2a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 4 A 6,00m	M3	-	7,82	-
2.1.9	050258	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 2a CAT. EXECUTADA C/ PROFUND. ACIMA DE 6,00m	M3	-	10,56	-
2.1.10	050261	ESCAV. DE VALAS - ESGOTO - EM ROCHA BRANDA EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 0 A 2,00 m, C/ USO DE ROMPEDOR PNEUMATICO	M3	8.323,61	74,07	616.519,78
2.1.11	050264	ESCAV. DE VALAS - ESGOTO - EM ROCHA BRANDA EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 2 A 4,00 m, C/ USO DE ROMPEDOR PNEUMATICO	M3	3.055,35	79,75	243.655,63
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	12.485,41	112,94	1.410.152,73
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	4.583,03	122,85	563.024,65
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	19.268,09	7,94	152.996,31
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	23.946,92	27,49	658.233,68
2.3 CARGA / DESCARGA / ESPALHAMENTO DE MATERIAIS/MOMENTO DE TRANSPORTE						
2.3.1	060101	CARGA E DESCARGA DE ROCHA	M3	28.447,40	2,37	67.454,47
2.3.2	060104	CARGA E DESCARGA DE SOLO	M3	103.769,97	2,07	215.301,92
2.3.3	060107	CARGA E DESCARGA DE ENTULHO	M3	132,52	2,20	291,49
2.3.4	060122	ESPALHAMENTO MECANICO DE ROCHA EM BOTA-FORA	M3	28.447,40	1,75	49.703,30
2.3.5	060125	ESPALHAMENTO MECANICO DE SOLO EM BOTA-FORA	M3	103.769,97	1,23	127.886,10
2.3.6	060128	ESPALHAMENTO MANUAL DE ENTULHO EM BOTA-FORA	M3	132,52	9,53	1.263,13
2.3.7	060201	MOMENTO DE TRANSPORTE DE ROCHA, EM CAMINHAO BASCULANTE	M3xKM	284.473,99	0,84	239.640,91
2.3.8	060204	MOMENTO DE TRANSPORTE DE SOLO, EM CAMINHAO BASCULANTE	M3xKM	1.037.699,65	0,62	647.524,59
2.3.9	060207	MOMENTO DE TRANSPORTE DE ENTULHO, EM CAMINHAO BASCULANTE	M3xKM	1.325,21	0,62	826,93
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	36.474,00	32,37	1.180.663,48
	070225	ESCORAMENTO CONTINUO C/ ESTACAS METALICAS, EXECUTADO NAS PROFUND. ACIMA DE 3,00 m	M2	10.038,00	71,79	720.640,13

[illegible]

8.2. ÁGUAS PLUVIAIS - INFORMAÇÕES GERAIS DA SEDE MUNICIPAL DE ITABUNA



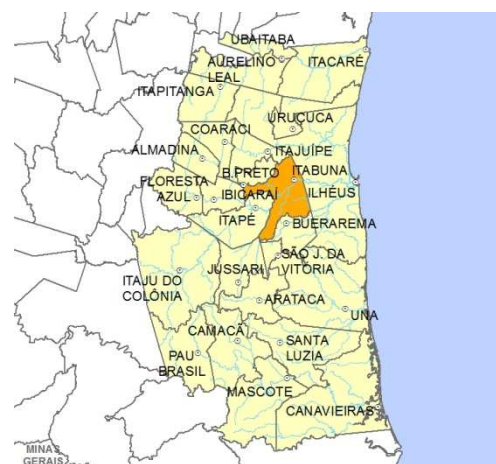
ÁGUAS PLUVIAIS



Informações Gerais da sede municipal de Itabuna

Identificação da Localidade

Município: Itabuna
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste



Características da Área Urbana

Aspectos gerais da topografia urbana:

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

Características urbanísticas:

O traçado urbano das vias mostra uma característica que pode ser descrita como um sistema de arruamentos separados por quarteirões com extensões médias (entre 70 e 100 m entre duas ruas), com vias largas (com 5 metros de largura ou mais) e passeios de média largura (com cerca de 1,5 a 2 metros de largura). Nas áreas mais centrais desta localidade, as vias possuem algumas árvores e é possível encontrar algumas áreas verdes ou praças.

Observando-se os lotes urbanos nas áreas mais densamente ocupadas temos que a área construída ocupa a quase totalidade dos lotes. 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. Existe rodovia ou ferrovia que corta o perímetro urbano, implantada em cotas mais elevadas que os terrenos urbanos vizinhos, provocando pontos de

estrangulamento do fluxo das águas de chuva nas proximidades de seus bueiros. A localidade apresenta bacia de contribuição que extrapola a área urbana, todavia sua extensão territorial não é suficiente para que se associe ao curso de água a ela associada problemas do tipo inundações ribeirinhas.

Aspectos Institucionais

O planejamento, implantação, operação e manutenção do sistema de águas pluviais são realizados pela SEDUR - Secretaria de Desenvolvimento Urbano, atuando ainda na área do saneamento com resíduos sólidos.

Dados Institucionais Complementares

Neste município existe Secretaria Municipal de Meio Ambiente. No entanto, a mesma não é específica e está atrelada a outro setor, sendo este: Agricultura.

Licenciamento para Loteamentos

Para implantação de loteamentos é exigido licenciamento, sendo este ambiental.

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.

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	2008	Sim
Código de obras	2008	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 possui mapeamento das áreas de riscos das inundações.

Quanto ao zoneamento de áreas de inundações, o mesmo é existente.

O município já declarou 12 estados 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	Bom
Poços de visita	Bom

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

MACRODRENAGEM

Dispositivo: Rio Cachoeira

Estado do dispositivo:

Estado de conservação:	Ruim
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
Frequência de manutenção e conservação do dispositivo de macrodrenagem:	Não

Dispositivo: Lava Pés - Canal

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Canal revestido em alvenaria de pedra.

Estado do dispositivo:

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

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

Dispositivo: São Caetano - canal

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Canal revestido em alvenaria de pedra, Canal sem revestimento.

Estado do dispositivo:

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

Interação com esgotamento sanitário:

Transporta esgotos:	Sim
Tipo de corpo receptor do dispositivo:	Rio Perene
Frequência de manutenção e conservação do dispositivo de macrodrenagem:	Eventualmente

Dispositivo: Fátima - canal

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Canal revestido em alvenaria de pedra.

Estado do dispositivo:

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

Interação com esgotamento sanitário:

Transporta esgotos:	Sim
Tipo de corpo receptor do dispositivo:	Rio Perene
Frequência de manutenção e conservação do dispositivo de macrodrenagem:	Eventualmente

Dispositivo: São Pedro - canal

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Canal revestido em alvenaria de pedra, Canal sem revestimento.

Estado do dispositivo:

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

Interação com esgotamento sanitário:

Transporta esgotos:	Sim
Frequência de manutenção e conservação do dispositivo de macrodrenagem:	Eventualmente

Medidas Compensatórias

Uso de medidas compensatórias na atualidade

Não é utilizada nenhuma medida compensatória da urbanização na drenagem.

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

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

Edificações não 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.

Áreas Críticas

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

Áreas em que ocorreram alagamento nos últimos 5 anos

Na calha dos rios e sem ocupação, na calha dos rios com margens ocupadas irregularmente, em áreas de baixios, inundáveis naturalmente, ocupadas irregularmente, em áreas centrais da cidade de ocupação formal, em áreas não centrais da cidade de ocupação formal, em áreas não centrais da cidade de ocupação não formal.

Identificação das áreas críticas

1 - Mangabinha, 2 - Chiqueirinho, 3 - Bananeiras.

Processos Erosivos

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Erosão taludes, erosão laminar de terrenos sem cobertura vegetal.

Inundações de Áreas Urbanas

Inundação em áreas ribeirinhas: Na localidade, existem inundações em áreas ribeirinhas.

Quantidade de áreas: 6

Nome do corpo d'água: Cachoeira/ Rio Água Branca

Frequência com que ocorrem: Mais de uma vez por ano

Possíveis causas: Seção insuficiente, assoreamento, obstruções.

Característica da ocupação dos terrenos inundados: Em áreas de baixios, inundáveis naturalmente, ocupadas irregularmente com alta densidade, em áreas da cidade de ocupação formal de baixa densidade, em áreas da cidade de ocupação formal de alta densidade.

Sobre Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem

Impacto negativo do lixo na drenagem

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



Levantamento de Informações da Área Crítica Bananeiras

Identificação da Área Crítica

Município: Itabuna
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste
Área crítica: Bananeiras

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

Tipologia da área: Na calha dos rios com margens ocupadas irregularmente.
Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras não possuem pavimento.
Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação média.
E, em relação à ampliação da área de amortecimento, não existem áreas desocupadas que possibilitem ampliação.

Fatores de Risco

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

- * Invasão de casas: Poucas casas
- * Interrupção do tráfego: Por mais de um turno
- * Há necessidade de intervenção: Eventualmente

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 baixo e há um médio risco de vida humana.
Existe um projeto de engenharia para a solução do problema, porém, ainda não foi aprovado.



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica Chiqueirinho

Identificação da Área Crítica

Município: Itabuna
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste
Área crítica: Chiqueirinho

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

Tipologia da área: Na calha dos rios com margens ocupadas irregularmente.
Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras não possuem pavimento.
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 possibilitem ampliação.
São agravantes do problema a ocupação intensa e desordenada do solo.

Fatores de Risco

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

- * Invasão de casas: Algumas casas
- * Interrupção do tráfego: Não
- * Há necessidade de intervenção:

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. Há um baixo risco de vida humana.
Não existe nenhum projeto de engenharia para a solução do problema.



Levantamento de Informações da Área Crítica Mangabinha

Identificação da Área Crítica

Município: Itabuna
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste
Área crítica: Mangabinha

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

Tipologia da área: Na calha dos rios com margens ocupadas regularmente.
Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras são pavimentadas com paralelepípedo.
Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.
E, em relação à ampliação da área de amortecimento, não existem áreas desocupadas que possibilitem ampliação.

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: Eventualmente

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.
Existe um projeto de engenharia para a solução do problema, porém, ainda não foi aprovado.

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MAP DE ITABUNA



Foto 1: Canal de macrodrenagem no setor urbano degradado denominado "Gogó de Ema".



Foto 2: Área Crítica sujeita a inundação do Rio Cachoeira e situada às margens do mesmo, denominada "Bananeiras".
(Registro fotográfico A em planta)

(Registro fotográfico H em planta)



Foto 3: Início do canal aberto do Lava-Pés, em ponto próximo a estação rodoviária, recebendo galerias enterradas, conduzindo esgotos sanitários.



Foto 4: Canal aberto de macrodrenagem, conduzindo contribuições sanitárias, em área do bairro Novo Jaçanã.



Foto 5: Descarga de galerias pluviais no canal do "Lava-Pés", que se desenvolve na área central da cidade.



Foto 6: Canal a céu aberto, recebendo contribuições sanitárias, nas proximidades da Vila Anália.



Foto 7: Canal do Lava-Pés, conduzindo esgotos, desenvolvendo-se no centro da cidade, na direção da descarga no Rio Cachoeira.



Foto 8: Canal de macrodrenagem não retificado, conduzindo esgotos sanitários nas proximidades dos bairros Novo Horizonte e São Roque. (Registro fotográfico E em planta)



Foto 9: Boca de descarga de galeria de macrodrenagem no Rio Cachoeira.



Foto 10: Canal aberto de macrodrenagem, recebendo águas servidas das casas próximas, no setor urbano degradado denominado "Gogó da Ema".



Foto 11: Legenda: Canal aberto de macrodrenagem, recebendo águas servidas das casas próximas, no setor urbano degradado denominado "Gogó da Ema".



Foto 12: Legenda: Canal aberto e não retificado de macrodrenagem, correndo sob habitações subnormais nas proximidades do bairro Nova Itabuna.



Foto 13: Legenda: Canal aberto de macrodrenagem, recebendo águas servidas das casas próximas, no setor urbano degradado denominado "Gogó da Ema".



Foto 14: Canal obstruído na periferia da cidade.



Foto 15: Canal aberto de macrodrenagem, recebendo águas servidas das casas próximas, no setor urbano degradado denominado "Gogó da Ema". (Registro fotográfico **H** em planta)



Foto 16: Calha do Rio Cachoeira, observando em segundo plano o setor alagável denominado "Bananeiras" e o leito ocupado por macrófitas em decomposição. (Registro fotográfico **B** em planta)



Foto 17: Descarga da galeria que seqüência o canal do Santo Antônio no canal do Lava-Pés, no centro da cidade. (Registro fotográfico **C** em planta)



(Registro fotográfico **D** em planta)



(Registro fotográfico F em planta)



(Registro fotográfico G em planta)



(Registro fotográfico I em planta)

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Itabuna

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

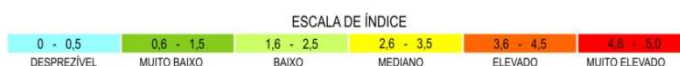
a) Produção do escoamento superficial na área urbana

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. 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 1.1** apresenta os fatores destacados para inferir o potencial de fragilidade referente à produção do escoamento superficial em Itabuna com respectivos campos de qualificação destes fatores e correspondentes indicadores.

Quadro 1.1 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Bacia

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Intensidade das chuvas locais	Quartil superior do estado	1	5	5
Inclinação predominante no sítio urbano	Média	2	3	6
Facilidade para infiltração	Baixa	1	5	5
Aspectos gerais da paisagem urbana	Média a baixa	2	2	4
Existência de áreas verdes	Poucas	2	3	6
Percentagem de área construída nos lotes	Alta	2	5	10
Decretação estado de emergência	5 ou mais vezes	3	5	15
Processos erosivos na localidade	Intensa e diversificada	2	5	10
Índice do potencial de fragilidade da bacia				4,1



b) Sistema de drenagem urbana

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

- sistema de microdrenagem;
- sistema de macrodrenagem;
- inundações ribeirinhas;
- áreas críticas e
- aspectos gerais.

Portanto, o sistema de drenagem local é percebido a partir destes blocos a seguir apresentados.

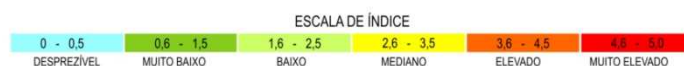
▪ SISTEMA DE MICRODRENAGEM

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 1.2** 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 1.2 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Microdrenagem

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Dispositivos de microdrenagem	Boa diversidade	2	0	0
Estado de conservação	Médio	2	3	6
Esgotos na microdrenagem	Presente	1	4	4
Lixo nas sarjetas e/ou valetas	Pouco significativo	1	1	1
Lixo nas caixas coletoras	Pouco significativo	2	1	2
Lixo nas galerias	Pouco significativo	2	1	2
% de vias pavimentadas		0		0
% sem sarjetas nas vias pavimentadas		0		0
% vias com sarjeta e pavimento sem micro		0		0
Índice do potencial de fragilidade do sistema de microdrenagem				1,5



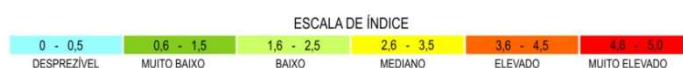
▪ SISTEMA DE MACRODRENAGEM

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 1.3** 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 1.3 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Macrodrenagem

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Estruturas cobertas ou não cobertas	Predominam não cobertas	1	1	1
Estado de conservação	Regular	1	3	3
Existência de obstruções	Na minoria	2	1	2
Existência de estrangulamentos	Na minoria	2	1	2
Existência de lixo nas estruturas	Na maioria	1	4	4
Existência de assoreamento	Na maioria	1	4	4
Transporta esgotos	Em todas	1	5	5
Área livre para implantação de ETE	Em todas	1	0	0
Tipologia do corpo receptor	Sensível	2	3	6
Manutenção dos dispositivos	Eventualmente	1	3	3
Índice de fragilidade do sistema macrodrenagem				2,3



■ INUNDAÇÕES RIBEIRINHAS

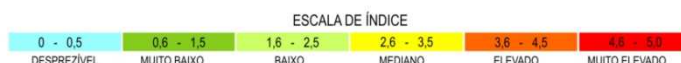
As inundações ribeirinhas tratam dos problemas associados às cheias de rios e suas relações com cidades ribeirinhas. Trata-se de um problema que interage bastante com as questões e macrodrenagem, mas que mereceram destaque neste estudo. É, portanto, um problema que somente poderá ser observado nas localidades 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 e 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.

Considerando os fatores selecionados para a avaliação deste componente do sistema e as informações coletadas, tem-se o **Quadro 1.4** onde, para cada fator considerado estão associados respectivos indicadores e qualificações.

Quadro 1.4 – Fatores, Qualificações e Indicadores de Inundações Ribeirinhas

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Existência de inundações na localidade	Existente em 3 ou mais locais	2	5	10
Frequência com que ocorrem	Muito frequente	2	5	10
Possíveis causas	Muito diversificada	1	5	5
Ocupação dos terrenos inundáveis	Altamente problemática	2	5	10
Índice de fragilidade de suscetibilidade de inundações ribeirinhas				5,0



■ ÁREAS CRÍTICAS

As áreas críticas são aquelas que apresentam problemas de inundações 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 3 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.

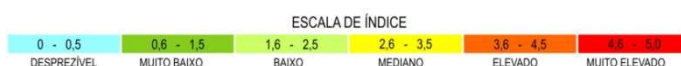
Uma vez individualizadas as situações das áreas problemas passa a considerar o conjunto delas.

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, os indicadores da área crítica apontada com a de menor índice de fragilidade e ainda os indicadores daquela que apresenta o maior índice de fragilidade, são também destacados, formando a síntese das áreas críticas da localidade.

O **Quadro 1.5** apresenta o conjunto de indicadores para cada área crítica da localidade. Também neste quadro estão destacados os indicadores médios das áreas críticas e os indicadores da área crítica que totalizou o maior índice de fragilidade de área crítica, o mesmo se fazendo para a área crítica com o menor índice de fragilidade, mostrando com isto as situações extremas percebidas.

Quadro 1.5 –Fatores, Qualificações e Indicadores de Impactos

Fator	Peso	Indicadores de fragilidade dos impactos					Área com menor índice	Indicadores médios	Área com maior índice
		Área 1	Área 2	Área 3	Área 4	Área 5			
Tipo do problema	1	5	5	5			5	5,0	5
Complexidade da área problema	1	4	5	4			4	4,3	5
Adequação pavimento e caixas coletoras	1	5	2	5			5	4,0	2
Ocupação dos terrenos adjacentes	1	3	3	5			3	3,7	3
Áreas estratégicas para amortecimento	2		5	5				5,0	5
Potencial de áreas estratégicas adicionais	1	5	5	5			5	5,0	5
Agravantes do problema	1	0	0	2			0	0,7	0
Alagamentos nos últimos 5 anos	1	5	5	5			5	5,0	5
Frequência dos alagamentos	2	4	4	4			4	4,0	4
População afetada	2	4	4	3			4	3,7	4
Casas alagadas	2	3	4	4			3	3,7	4
Tempo de interrupção do trânsito	2	5	4	0			5	3,0	4
Necessidade de intervenção	2	3	3	3			3	3,0	3
Interferência do fluxo das pessoas na cidade	2	3	3	1			3	2,3	3
Prejuízo material	2	1	3	3			1	2,3	3
Risco de vida humana	3	4	2	2			4	2,7	2
Existência de projeto de engenharia	2	3	3	5			3	3,7	3
Índice de fragilidade de impactos		3,3	3,5	3,3	0,0	0,0	3,3	3,5	3,5

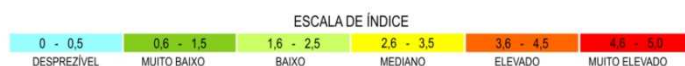


■ O SISTEMA DE DRENAGEM COMO UM TODO

Entende-se o sistema de drenagem de Itabuna como um todo, formado pelos blocos 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 1.6** que apresenta os índices de fragilidade obtidos para cada bloco do componente Sistema de Drenagem.

Quadro 1.6 – Índices de Fragilidade do Sistema de Drenagem a partir de seus Blocos

Bloco do sistema de drenagem	Peso	Índice de fragilidade do bloco	Peso x Índice
Sistema de microdrenagem	1	1,5	1,5
Sistema de macrodrenagem	1	2,3	2,3
Inundações ribeirinhas	2	5,0	10,0
Média das áreas de impacto	2	3,5	6,9
Área com menor índice de impacto	1	3,3	3,3
Área com maior índice de impacto	1	3,5	3,5
Índice de fragilidade do sistema de drenagem			3,4



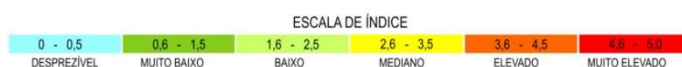
c) Potencial de implantação de manejo sustentável das águas pluviais

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 1.7** apresenta os fatores, respectivas qualificações e indicadores de fragilidade relativo ao tema Potencial de Implantação de manejo Sustentável de Águas Pluviais para a localidade.

Quadro 1.7 – Indicadores do Potencial de Implantação de Manejo Sustentável

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Experiência local	Inexistente	2	5	10
Infiltração dos solos	Inexistente	2	5	10
Reservatório individual de amortecimento	Lotes sem área disponível	1	4	4
Consumo de águas pluviais	Não habitual	1	4	4
Áreas naturais de amortecimento	Inexistente	2	5	10
Potencial para amortecimento artificial	Inexistente	1	5	5
Índice do potencial de sustentabilidade				4,8



d) Aspectos institucionais e normativos

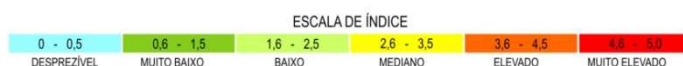
Tão significativo quanto os aspectos tecnológicos são os aspectos institucionais e normativos uma vez que mostram o alicerce sobre o qual as ações locais são desenvolvidas.

Para caracterizar este componente 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 1.8** apresenta os fatores considerados para análise deste componente com respectivos indicadores de fragilidade e qualificação.

Quadro 1.8 – Indicadores dos Aspectos Institucionais e Normativos

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Fragmentação dos níveis de serviço	Muito concentrada	1	3	3
Atuação em outras áreas do saneamento	Pouco Difusa	1	2	2
Pessoal atuando	Considerável	2	0	0
Secretaria de Meio Ambiente	Existente e não específica	1	3	3
Licenciamento ambiental	Existente	1	2	2
Licenciamento para loteamentos	Existe, com exigências ambientais	2	0	0
Tipo de exigência para loteamentos	Inadequado	2	3	6
Drenagem para pavimentação	Exigido	2	1	2
Instrumentos normativos	Muito genéricos	1	4	4
Defesa civil	Atuante	2	2	4
Índice de fragilidade dos aspectos institucionais				1,7



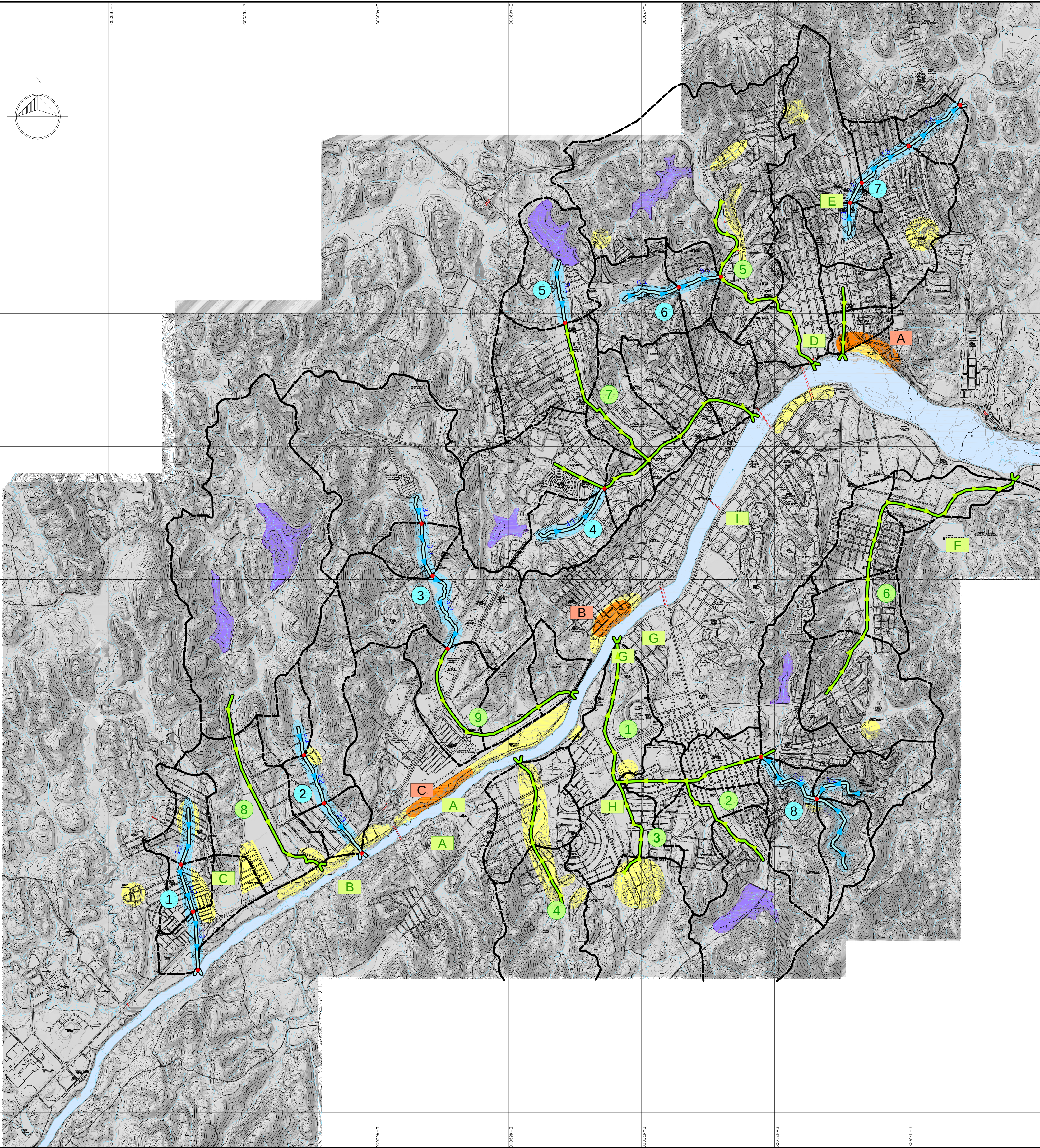
e) Síntese do manejo de águas pluviais em Itabuna

A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Itabuna pode ser caracterizada a partir do **Quadro 1.9** seguinte que apresenta o conjunto de índices de fragilidade atribuídos aos componentes 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 1.9 – Síntese dos Índices para a Localidade

Componente	Blocos	Peso	Índice de fragilidade	Índice x Peso
Produção do escoamento superficial		1	4,1	4,1
	Microdrenagem	2	1,5	3,0
Sistema de drenagem	Macro drenagem	2	2,3	4,6
	Inundações ribeirinhas	3	5,0	15,0
	Áreas de impacto	3	3,5	10,4
Potencial de manejo das águas pluviais		1	4,8	4,8
Sistema institucional		2	1,7	3,5
Índice global de fragilidade da localidade				3,2

8.3. PEÇAS GRÁFICAS



LEGENDA

Limite de bacia hidrográfica

Trecho de canal existente

Trecho de canal proposto

Setor suscetível a alagamentos (intervenção de micro drenagem)

Setor suscetível a alagamentos críticos

Setor suscetível a alagamentos (não cadastrado em campo)

Indicação das bacias de retenção

Identificação dos canais projetados

A

Identificação das áreas críticas

1

Canal do bairro São Caetano

2

Canal do bairro Novo São Caetano

3

Canal do bairro Gôgo da Ema

4

Canal do bairro Jacanã

5

Canal do bairro Fátima

6

Canal do bairro São Pedro

7

Canal do bairro Santo Antônio

8

Canal do bairro Nova Itabuna

9

Canal do bairro Burundanga

A

Bananeiras - Pontos alagáveis

B

Rio Cachoeira

C

Conjuntos próximos a Trifil

D

Chiqueirinho

E

Setor extremo nordeste da cidade

F

Lagoas de estabilização

G

Bairro Mangabinha

H

Gôgo da Ema

I

Descargas no Rio Cachoeira - Centro

IDENTIFICAÇÃO DOS CANAIS EXISTENTES

REGISTROS FOTOGRÁFICOS

Nota: Ver estudo de áreas críticas (DOC.T3V5-RDS5-Itabuna Anexo 8.2)

1

Canal do bairro São Caetano

2

Canal do bairro Novo São Caetano

3

Canal do bairro Gôgo da Ema

4

Canal do bairro Jacanã

5

Canal do bairro Fátima

6

Canal do bairro São Pedro

7

Canal do bairro Santo Antônio

8

Canal do bairro Nova Itabuna

9

Canal do bairro Burundanga

A

Bananeiras - Pontos alagáveis

B

Rio Cachoeira

C

Conjuntos próximos a Trifil

D

Chiqueirinho

E

Setor extremo nordeste da cidade

F

Lagoas de estabilização

G

Bairro Mangabinha

H

Gôgo da Ema

I

Descargas no Rio Cachoeira - Centro

CARACTERÍSTICAS DOS CANAIS PROJETADOS

Canal	Trecho	Área (ha)	Vazão (m³/s)	Altura (m)	Base (m)	Declividade (m/m)	Extensão (m)
1	1.1	23,40	5,35	1,20	2,00	0,0040	430,00
	1.2	38,77	8,22	1,40	2,50	0,0030	370,00
	1.3	67,69	13,51	2,00	2,80	0,0023	440,00
2	2.1	19,69	3,53	1,00	1,80	0,0055	210,00
	2.2	71,82	9,04	1,50	2,50	0,0029	400,00
	2.3	89,22	15,75	2,10	3,00	0,0020	480,00
3	3.1	129,13	7,50	1,30	2,50	0,0035	210,00
	3.2	147,91	8,67	1,50	2,50	0,0030	420,00
	3.3	232,41	13,43	2,00	2,80	0,0022	680,00
4	4.1	32,99	5,56	1,20	2,00	0,0040	650,00
5	5.1	49,10	7,59	1,50	2,00	0,0033	470,00
6	6.1	41,48	7,45	1,50	2,00	0,0033	440,00
	6.2	59,45	10,79	1,80	2,50	0,0026	330,00
	7.1	24,08	6,54	1,40	2,00	0,0035	240,00
7	7.2	83,36	18,51	2,40	3,00	0,0018	180,00
	7.3	145,03	24,38	2,40	4,00	0,0015	460,00
	7.4	162,80	26,42	2,50	4,00	0,0015	500,00
8	8.1	23,60	2,65	0,90	1,50	0,0065	710,00
	8.3	65,75	10,00	1,60	2,50	0,0028	600,00
8	8.2	33,02	6,47	1,40	2,00	0,0035	440,00

CARACTERÍSTICAS DAS ÁREAS CRÍTICAS

Área Crítica	Nome da Área	Identificação da Área	Frequência dos alagamentos	Pessoas afetadas	Invasões de casas?	Interrompe o trânsito?	Prejuízo material	Risco de vida humana
A	Chiqueirinho	Setor degradado às margens do rio Cachoeira	Um por ano	Somente moradores do local	Algumas casas	Não		Baixo
B	Bananeiras	Faixa longitudinal baixa à margem do rio Cachoeira	Um por ano	Pouco mais que moradores do local	Poucas casas	Por mais de um turno	Baixo	Médio
C	Mangabinha	Bairro degradado, área convergente ao rio Cachoeira	Um por ano	Pouco mais que moradores do local	Algumas casas	Até um turno	Médio	Baixo



Governo do Estado da Bahia





PEMAPES

PLANO ESTADUAL DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

ÁREA

RDS 5 – LITORAL SUL

MUNICÍPIO

ITABUNA

TÍTULO

DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM E PROPOSIÇÃO DE SOLUÇÕES ARRANJO GERAL

DATA

JUN/10

ESCALA

1/15.000

FOLHA

01/01

NÚMERO

DE.1121.00–DRE–5–2–001



LEGENDA

Limite de bacia hidrográfica

Trecho de canal existente

Trecho de canal proposto

Setor susceptível a alagamentos (intervenções de micro drenagem)

Setor susceptível a alagamentos críticos

Setor suscetível a alagamentos (não cadastrado em campo)

Indicação das bacias de retenção

Identificação dos canais projetados

Identificação das áreas críticas

IDENTIFICAÇÃO DOS CANAIS EXISTENTES

1

Canal do bairro São Caetano

2

Canal do bairro Novo São Caetano

3

Canal do bairro Gogó da Ema

4

Canal do bairro Jaçanã

5

Canal do bairro Fátima

6

Canal do bairro São Pedro

7

Canal do bairro Santo Antônio

8

Canal do bairro Nova Itabuna

9

Canal do bairro Burundanga

REGISTROS FOTOGRÁFICOS

A

Bananeiras - Pontos alagáveis

B

Rio Cachoeira

C

Conjuntos próximos a Trifill

D

Chiqueirinho

E

Setor extremo noreste da cidade

F

Lagoas de estabilização

G

Bairro Mangabinha

H

Gogó da Ema

I

Descargas no Rio Cachoeira - Centro

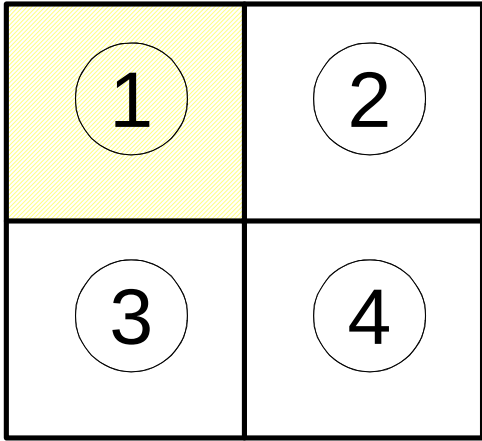
CARACTERÍSTICAS DOS CANAIS PROPOSTOS

Canal	Trecho	Área (m²)	Vazão (m³/s)	Altura (m)	Base (m)	Declividade (m/m)	Extensão (m)
1	1.1	23,40	5,35	1,20	2,00	0,0040	430,00
	1.2	38,77	8,22	1,40	2,50	0,0030	370,00
	1.3	67,69	13,51	2,00	2,80	0,0023	440,00
2	2.1	19,69	3,53	1,00	1,80	0,0055	210,00
	2.2	71,82	9,04	1,50	2,50	0,0029	400,00
	2.3	89,22	15,75	2,10	3,00	0,0020	480,00
3	3.1	129,13	7,50	1,30	2,50	0,0035	210,00
	3.2	147,91	8,67	1,50	2,50	0,0030	420,00
	3.3	232,41	13,43	2,00	2,80	0,0022	680,00
4	4.1	32,99	5,56	1,20	2,00	0,0040	650,00
5	5.1	49,10	7,59	1,50	2,00	0,0033	470,00
6	6.1	41,48	7,45	1,50	2,00	0,0033	440,00
	6.2	59,45	10,79	1,80	2,50	0,0026	330,00
	7.1	24,08	6,54	1,40	2,00	0,0035	240,00
7	7.2	83,36	18,51	2,40	3,00	0,0018	180,00
	7.3	145,03	24,38	2,40	4,00	0,0015	460,00
	7.4	162,80	26,42	2,50	4,00	0,0015	500,00
8	8.1	23,60	2,65	0,90	1,50	0,0065	710,00
	8.3	65,75	10,00	1,60	2,50	0,0028	600,00
8	8.2	33,02	6,47	1,40	2,00	0,0035	440,00

CARACTERÍSTICAS DAS ÁREAS CRÍTICAS

Área Crítica	Nome da Área	Identificação da Área	Frequência dos alagamentos	Pessoas afetadas	Invade casas?	Interrompe o tráfego?	Prejuízo material	Risco de vida humana
A	Chiqueirinho	Setor degradado às margens do rio Cachoeira	Um por ano	Somente moradores do local	Algumas casas	Não		Baixo
B	Bananeiras	Faixa longitudinal baixa à margem do rio Cachoeira	Um por ano	Pouco mais que moradores do local	Poucas casas	Por mais de um turno	Baixo	Médio
C	Mangabinha	Bairro degradado, área convergente ao rio Cachoeira	Um por ano	Pouco mais que moradores do local	Algumas casas	Até um turno	Médio	Baixo

ARRANJO





Governo do Estado da Bahia





PEMAPES

ÁREA

RDS 5 – LITORAL SUL

MUNICÍPIO

ITABUNA

TÍTULO

DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM E PROPOSIÇÃO DE SOLUÇÕES

DATA

JUN/10

ESCALA

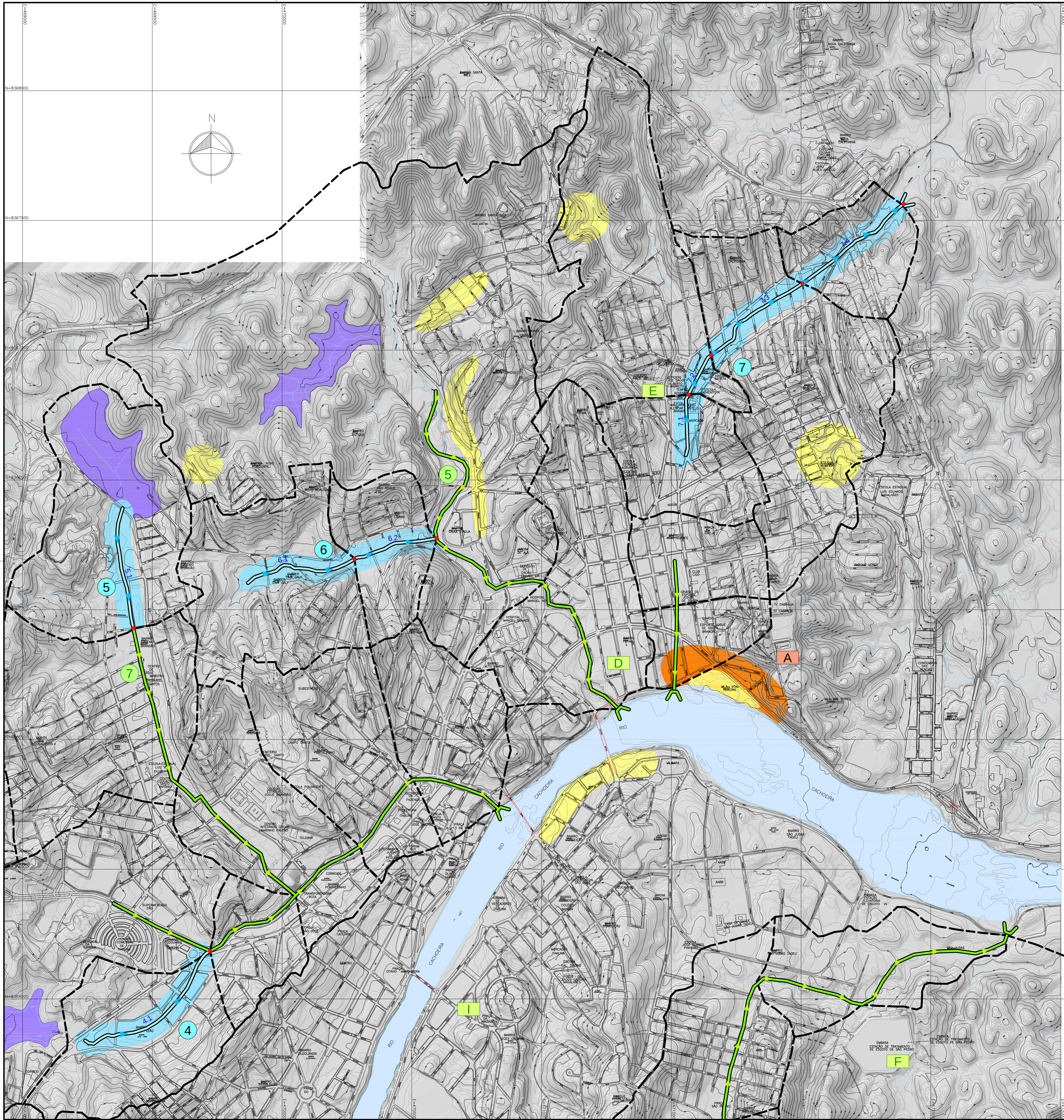
1/7.500

FOLHA

01/04

NÚMERO

DE.1121.00–DRE–5–2–002



LEGENDA

- Limite de bacia hidrográfica
- Trecho de canal existente
- Trecho de canal proposto
- Setor suscetível a alagamentos (intervenção de micro drenagem)
- Setor suscetível a alagamentos críticos
- Setor suscetível a alagamentos (não cadastrado em campo)
- Indicação das bacias de retenção
- 1 Identificação dos canais projetados
- A Identificação das áreas críticas

IDENTIFICAÇÃO DOS CANAIS EXISTENTES

- 1 Canal do bairro São Caetano
- 2 Canal do bairro Novo São Caetano
- 3 Canal do bairro Gogó da Ema
- 4 Canal do bairro Jacanã
- 5 Canal do bairro Fátima
- 6 Canal do bairro São Pedro
- 7 Canal do bairro Santo Antônio
- 8 Canal do bairro Nova Itabuna
- 9 Canal do bairro Burundanga

REGISTROS FOTOGRÁFICOS

- A Bananeiras - Pontos alagáveis
- B Rio Cachoeira
- C Conjuntos próximos a Trifil
- D Chiqueirinho
- E Setor extremo nordeste da cidade
- F Lagoas de estabilização
- G Bairro Mangabinha
- H Gogó da Ema
- I Descargas no Rio Cachoeira - Centro

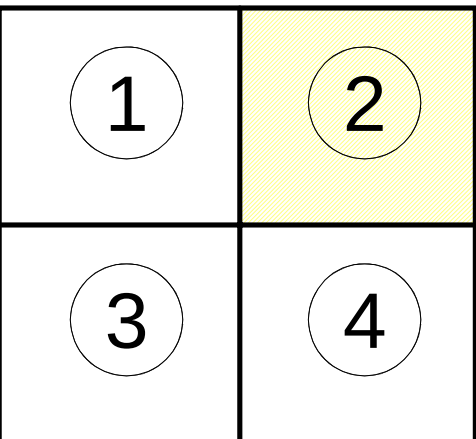
CARACTERÍSTICAS DOS CANAIS PROPOSTOS

Canal	Trecho	Área (m²)	Vazão (m³/s)	Altura (m)	Base (m)	Declividade (m/m)	Extensão (m)
1	1.1	23,40	5,35	1,20	2,00	0,0040	430,00
	1.2	38,77	8,22	1,40	2,50	0,0030	370,00
	1.3	67,69	13,51	2,00	2,80	0,0023	440,00
2	2.1	19,69	3,53	1,00	1,80	0,0055	210,00
	2.2	71,62	9,04	1,50	2,50	0,0029	400,00
	2.3	89,22	15,75	2,10	3,00	0,0020	480,00
3	3.1	129,13	7,50	1,30	2,50	0,0035	210,00
	3.2	147,91	8,67	1,50	2,50	0,0030	420,00
	3.3	232,41	13,43	2,00	2,80	0,0022	680,00
4	4.1	32,99	5,56	1,20	2,00	0,0040	650,00
5	5.1	49,10	7,59	1,50	2,00	0,0033	470,00
6	6.1	41,48	7,45	1,50	2,00	0,0033	440,00
	6.2	59,45	10,79	1,80	2,50	0,0026	330,00
	7.1	24,08	6,54	1,40	2,00	0,0035	240,00
7	7.2	83,36	18,51	2,40	3,00	0,0018	180,00
	7.3	145,03	24,38	2,40	4,00	0,0015	460,00
	7.4	162,80	26,42	2,50	4,00	0,0015	500,00
8	8.1	23,50	2,65	0,90	1,50	0,0065	710,00
	8.3	65,75	10,00	1,60	2,50	0,0028	600,00
8	8.2	33,02	6,47	1,40	2,00	0,0035	440,00

CARACTERÍSTICAS DAS ÁREAS CRÍTICAS

Área Crítica	Nome da Área	Identificação da Área	Frequência dos alagamentos	Pessoas afetadas	Invasões de casas?	Interrompe o tráfego?	Prejuízo material	Risco de vida humana
A	Chiqueirinho	Setor degradado às margens do rio Cachoeira	Um por ano	Somente moradores do local	Algumas casas	Não		Baixo
B	Bananeiras	Faixa longitudinal baixa à margem do rio Cachoeira	Um por ano	Pouco mais que moradores do local	Poucas casas	Por mais de um turno	Baixo	Médio
C	Mangabinha	Bairro degradado, área convergente ao rio Cachoeira	Um por ano	Pouco mais que moradores do local	Algumas casas	Até um turno	Médio	Baixo

ARRANJO

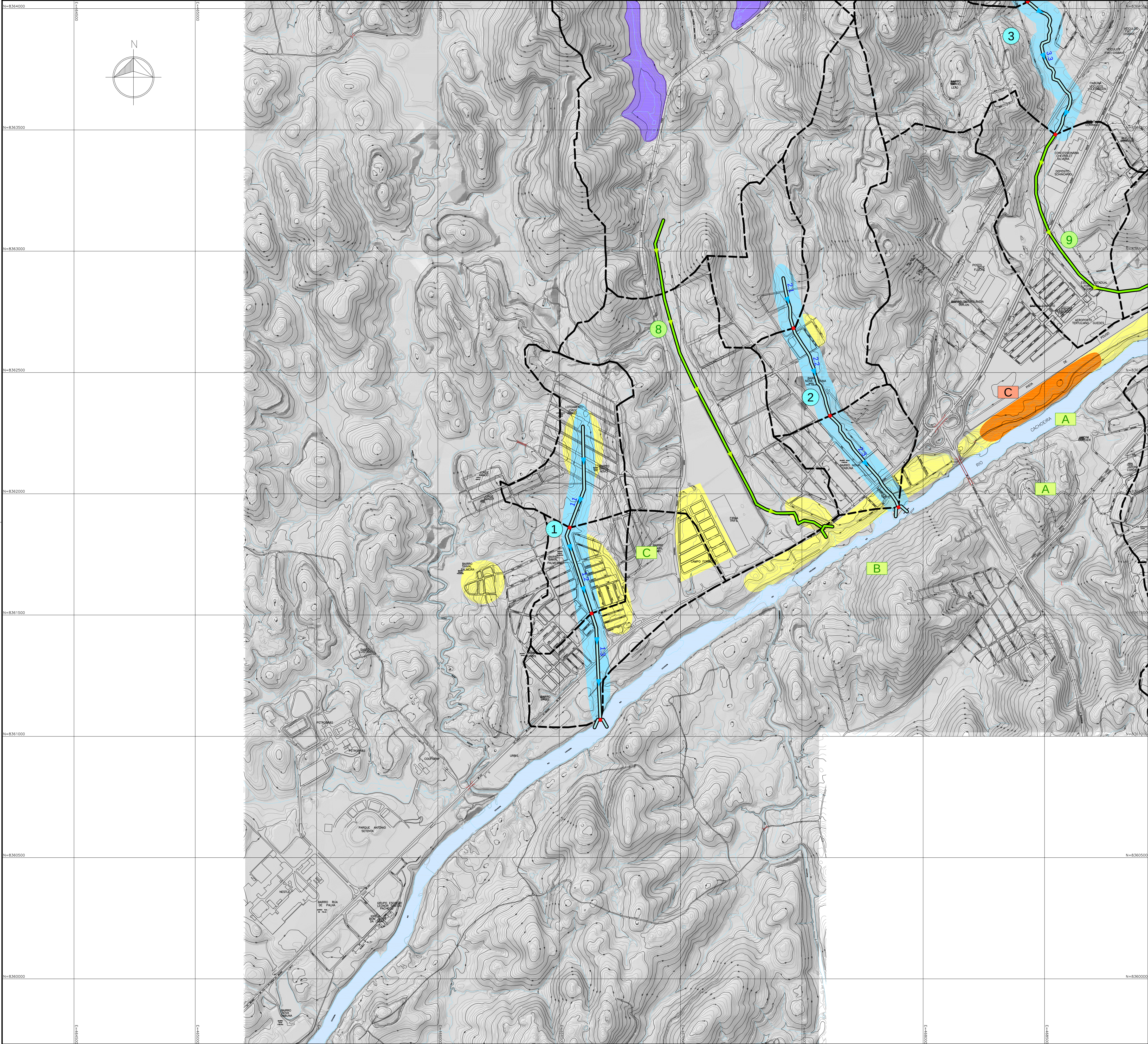


ÁREA RDS 5 – LITORAL SUL

MUNICÍPIO ITABUNA

TÍTULO DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM E PROPOSIÇÃO DE SOLUÇÕES

DATA JUN/10 ESCALA 1/7.500 FOLHA 02/04 NÚMERO DE.1121.00–DRE–5–2–003



LEGENDA

- Limite de bacia hidrográfica
- Trecho de canal existente
- Trecho de canal proposto
- Setor suscetível a alagamentos (intervenções de micro drenagem)
- Setor suscetível a alagamentos críticos
- Setor suscetível a alagamentos (não cadastrado em campo)
- Indicação das bacias de retenção
- 1 Identificação dos canais projetados
- A Identificação das áreas críticas

REGISTROS FOTOGRÁFICOS

1	Canal do bairro São Caetano	A	Bananeiras - Pontos alagáveis
2	Canal do bairro Novo São Caetano	B	Rio Cachoeira
3	Canal do bairro Gogó da Ema	C	Conjuntos próximos a Trifil
4	Canal do bairro Jacanã	D	Chiqueirinho
5	Canal do bairro Fátima	E	Setor extremo nordeste da cidade
6	Canal do bairro São Pedro	F	Lagoas de estabilização
7	Canal do bairro Santo Antônio	G	Bairro Mangabinha
8	Canal do bairro Nova Itabuna	H	Gogó da Ema
9	Canal do bairro Burundanga	I	Descargas no Rio Cachoeira - Centro

CARACTERÍSTICAS DOS CANAIS PROPOSTOS							
Canal	Trecho	Área (m²)	Vazão (m³/s)	Altura (m)	Base (m)	Declividade (m/m)	Extensão (m)
1	1.1	23,40	5,35	1,20	2,00	0,0040	430,00
	1.2	38,77	8,22	1,40	2,50	0,0030	370,00
	1.3	67,69	13,51	2,00	2,80	0,0023	440,00
2	2.1	19,69	3,53	1,00	1,80	0,0055	210,00
	2.2	71,82	9,04	1,50	2,50	0,0029	400,00
	2.3	89,22	15,75	2,10	3,00	0,0020	480,00
3	3.1	129,13	7,50	1,30	2,50	0,0035	210,00
	3.2	147,91	8,67	1,50	2,50	0,0030	420,00
	3.3	232,41	13,43	2,00	2,80	0,0022	680,00
4	4.1	32,99	5,56	1,20	2,00	0,0040	650,00
5	5.1	49,10	7,59	1,50	2,00	0,0033	470,00
6	6.1	41,48	7,45	1,50	2,00	0,0033	440,00
	6.2	59,45	10,79	1,80	2,50	0,0026	330,00
	7.1	24,08	6,54	1,40	2,00	0,0035	240,00
7	7.2	83,36	18,51	2,40	3,00	0,0018	180,00
	7.3	145,03	24,38	2,40	4,00	0,0015	460,00
	7.4	162,80	26,42	2,50	4,00	0,0015	500,00
8	8.1	23,60	2,65	0,90	1,50	0,0065	710,00
	8.3	65,75	10,00	1,60	2,50	0,0028	600,00
8	8.2	33,02	6,47	1,40	2,00	0,0035	440,00

CARACTERÍSTICAS DAS ÁREAS CRÍTICAS							
Área Crítica	Nome da Área	Identificação da Área	Frequência dos alagamentos	Pessoas afetadas	Invasões de casas?	Interrompe o tráfego?	Risco de vida humana
A	Chiqueirinho	Setor degradado às margens do rio Cachoeira	Um por ano	Somente moradores do local	Algumas casas	Não	Baixo
B	Bananeiras	Faixa longitudinal baixa à margem do rio Cachoeira	Um por ano	Pouco mais que moradores do local	Poucas casas	Por mais de um turno	Baixo
C	Mangabinha	Bairro degradado, área convergente ao rio Cachoeira	Um por ano	Pouco mais que moradores do local	Algumas casas	Até um turno	Baixo

ARRANJO

1	2
3	4



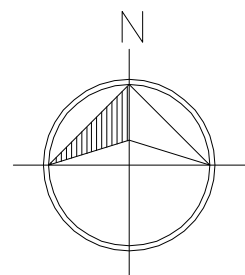
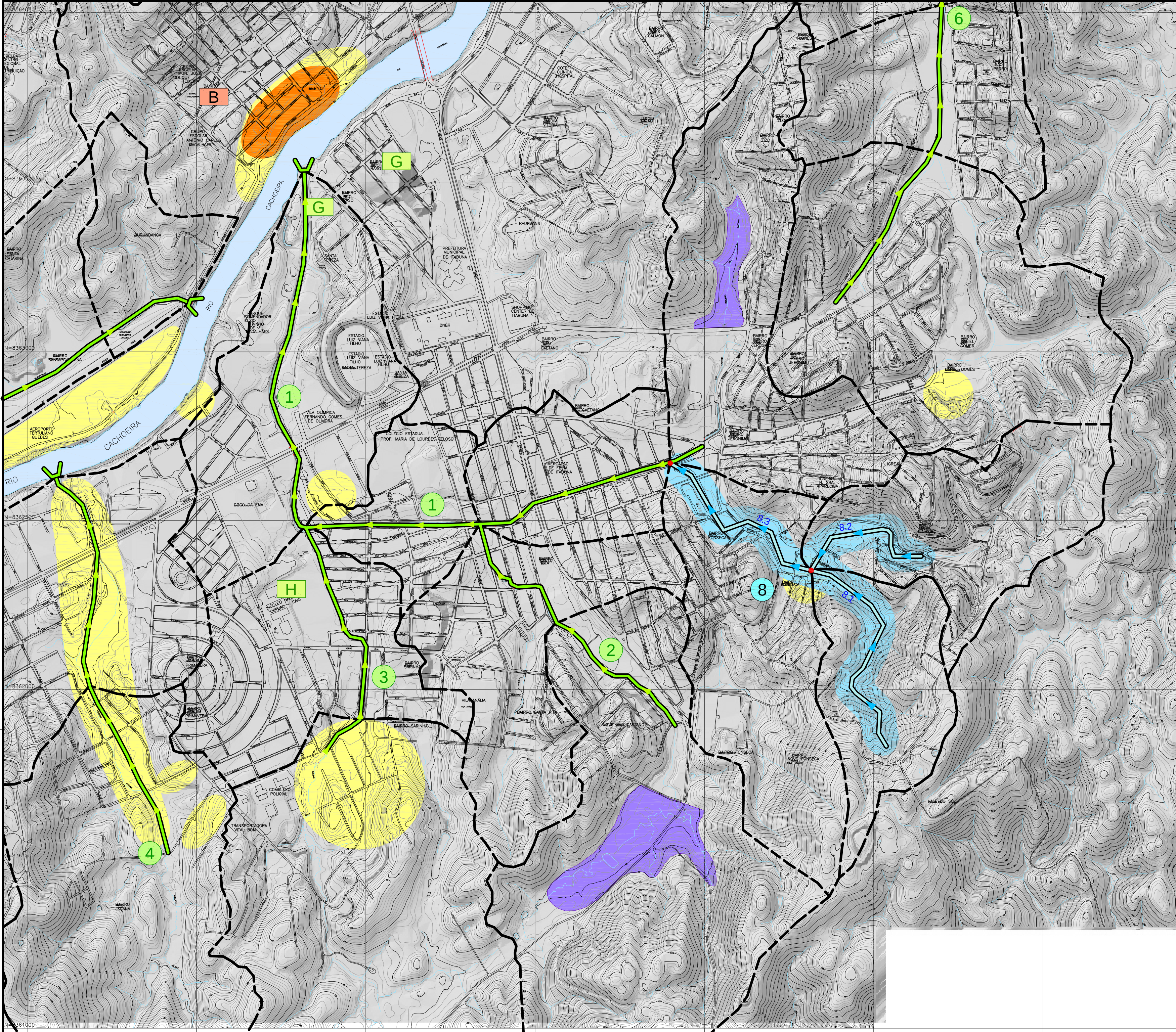
Governo do Estado da Bahia





PEMAPES

ÁREA	RDS 5 – LITORAL SUL						
MUNICÍPIO	ITABUNA						
TÍTULO	DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM E PROPOSIÇÃO DE SOLUÇÕES						
DATA	JUN/10	ESCALA	1/7.500	FOLHA	03/04	NÚMERO	DE.1121.00–DRE–5–2–004



LEGENDA

- Limite de bacia hidrográfica
- Trecho de canal existente
- Trecho de canal proposto
- Setor suscetível a alagamentos (intervenções de micro drenagem)
- Setor suscetível a alagamentos críticos
- Setor suscetível a alagamentos (não cadastrado em campo)
- Indicação das bacias de retenção
- 1 Identificação dos canais projetados
- A Identificação das áreas críticas

IDENTIFICAÇÃO DOS CANAIS EXISTENTES

- 1 Canal do bairro São Caetano
- 2 Canal do bairro Novo São Caetano
- 3 Canal do bairro Gogó da Ema
- 4 Canal do bairro Jacanã
- 5 Canal do bairro Fátima
- 6 Canal do bairro São Pedro
- 7 Canal do bairro Santo Antônio
- 8 Canal do bairro Nova Itabuna
- 9 Canal do bairro Burundanga

REGISTROS FOTOGRÁFICOS

- A Bananeiras - Pontos alagáveis
- B Rio Cachoeira
- C Conjuntos próximos a Triflú
- D Chiqueirinho
- E Setor extremo nordeste da cidade
- F Lagoas de estabilização
- G Bairro Mangabinha
- H Gogó da Ema
- I Descargas no Rio Cachoeira - Centro

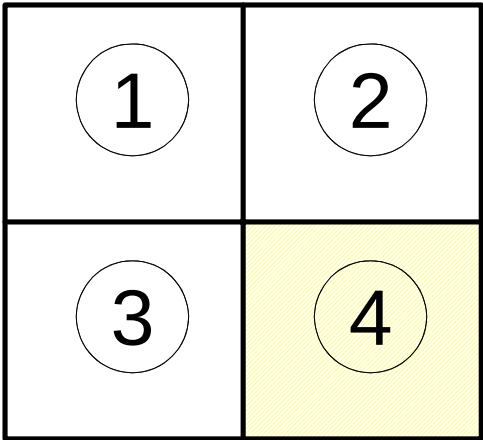
CARACTERÍSTICAS DOS CANAIS PROPOSTOS

Canal	Trecho	Área (m²)	Vazão (m³/s)	Altura (m)	Base (m)	Declividade (m/m)	Extensão (m)
1	1.1	23,40	5,35	1,20	2,00	0,0040	430,00
	1.2	38,77	8,22	1,40	2,50	0,0030	370,00
	1.3	67,69	13,51	2,00	2,80	0,0023	440,00
2	2.1	19,69	3,53	1,00	1,80	0,0055	210,00
	2.2	71,82	9,04	1,50	2,50	0,0029	400,00
	2.3	89,22	15,75	2,10	3,00	0,0020	480,00
3	3.1	129,13	7,50	1,30	2,50	0,0035	210,00
	3.2	147,91	8,67	1,50	2,50	0,0030	420,00
	3.3	232,41	13,43	2,00	2,80	0,0022	680,00
4	4.1	32,99	5,56	1,20	2,00	0,0040	650,00
5	5.1	49,10	7,59	1,50	2,00	0,0033	470,00
	5.2	41,48	7,45	1,50	2,00	0,0033	440,00
6	6.1	59,45	10,79	1,80	2,50	0,0026	330,00
	6.2	24,08	6,54	1,40	2,00	0,0035	240,00
7	7.1	83,36	18,51	2,40	3,00	0,0018	180,00
	7.2	145,03	24,38	2,40	4,00	0,0015	460,00
	7.4	162,80	26,42	2,50	4,00	0,0015	500,00
8	8.1	23,50	2,65	0,90	1,50	0,0065	710,00
	8.3	65,75	10,00	1,60	2,50	0,0028	600,00
8	8.2	33,02	6,47	1,40	2,00	0,0035	440,00

CARACTERÍSTICAS DAS ÁREAS CRÍTICAS

Área Crítica	Nome da Área	Identificação da Área	Frequência dos alagamentos	Pessoas afetadas	Invasões de casas?	Interrompe o tráfego?	Prejuízo material	Risco de vida humana
A	Chiqueirinho	Setor degradado às margens do rio Cachoeira	Um por ano	Somente moradores do local	Algumas casas	Não		Baixo
B	Bananeiras	Faixa longitudinal baixa à margem do rio Cachoeira	Um por ano	Pouco mais que moradores do local	Poucas casas	Por mais de um turno	Baixo	Médio
C	Mangabinha	Bairro degradado, área convergente ao rio Cachoeira	Um por ano	Pouco mais que moradores do local	Algumas casas	Até um turno	Médio	Baixo

ARRANJO



ÁREA				RDS 5 – LITORAL SUL			
MUNICÍPIO				ITABUNA			
TÍTULO				DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM E PROPOSIÇÃO DE SOLUÇÕES			
DATA	ESCALA	FOLHA	NÚMERO				
JUN/10	1/7.500	04/04	DE.1121.00–DRE–5–2–005				