



**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 X - ESTUDO DE ÁREAS CRÍTICAS QUANTO A RISCO DE ENCHENTES
E PROPOSIÇÃO DE SOLUÇÕES - CIDADES COM MAIS DE 30.000 HABITANTES

VOLUME 8 - RDS 11 - OESTE BAIANO
PARTE B - LUIZ EDUARDO MAGALHÃES

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

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

VOLUME 8 – RDS 11 – OESTE BAIANO

Parte B

CIDADE DE LUÍS EDUARDO MAGALHÃES

1	APRESENTAÇÃO	1
2	CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	3
2.1	BASES CONCEITUAIS DAS INTERVENÇÕES PROPOSTAS	3
2.2	ASPECTOS GERAIS PARA A CONSTRUÇÃO DAS SOLUÇÕES PROPOSTAS	4
3	QUADRO GERAL DO MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS EM LUÍS EDUARDO MAGALHÃES.....	5
4	CARACTERIZAÇÃO DAS CONDIÇÕES ATUAIS DA DRENAGEM PLUVIAL DA CIDADE.....	10
5	ESTUDOS HIDROLÓGICOS PARA DETERMINAÇÃO DE VAZÃO	13
6	SOLUÇÕES PROPOSTAS	19
6.1	INTERVENÇÕES ESTRUTURAIS DE MACRODRENAGEM	19
6.2	PREVISÃO DE INVESTIMENTOS	21
7	AÇÕES PROPOSITIVAS	23
7.1	ELABORAÇÃO DE PLANO DIRETOR DE SANEAMENTO AMBIENTAL	23
7.2	CRIAÇÃO DE BACIAS DE AMORTECIMENTOS DE ENCHENTES	23
7.3	MELHORIA E AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE MACRO E MICRO DRENAGEM EXISTENTE	24
7.4	ADOÇÃO DE ESTRATÉGIAS PARA A INFILTRAÇÃO E UTILIZAÇÃO DE ÁGUAS DE CHUVA.....	24
7.5	DESOCUPAÇÃO DAS ÁREAS MARGINAIS AOS CURSOS D'ÁGUA E CANAIS DE DRENAGEM	25
8	ANEXOS.....	26
8.1	PLANILHA RESUMO DOS QUANTITATIVOS E ORÇAMENTO DAS OBRAS	
8.2	ÁGUAS PLUVIAIS - INFORMAÇÕES GERAIS DA SEDE MUNICIPAL DE LUÍS EDUARDO MAGALHÃES	
8.3	PEÇAS GRÁFICAS	

1 APRESENTAÇÃO

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

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

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

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

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

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

Este Volume 8 – Parte B do TOMO IX contém os Estudos de Áreas Críticas para a cidade de Luís Eduardo Magalhães, integrante da Região de Desenvolvimento Sustentável do Oeste Baiano – RDS 11.

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 Luís Eduardo Magalhães de acordo com os levantamentos efetuados em campo. São apresentados indicadores relacionados com este tema, indicadores estes que apontam o grau de fragilidade esperado para fatores relevantes selecionados para caracterizar o tema das águas pluviais nos municípios e regiões de estudo.

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

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

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

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

Entre os Anexos são apresentados os dados levantados para a cidade de Luís Eduardo Magalhães e apresentadas no volume deste plano referente à RDS 11, 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 LUÍS EDUARDO MAGALHÃES

A cidade de Luís Eduardo Magalhães está inserida na Região de Desenvolvimento Sustentável do Oeste Baiano – RDS 11, conforme mostrado na Figura 3.1. O clima da região caracteriza-se por uma estação seca (maio a setembro) e outra chuvosa (outubro a abril), com precipitação pluviométrica média anual de superior a 1.200mm, e cursos d'água com permanentes vazões de base. Outras informações específicas para essa região, abordando aspectos gerais sobre o manejo de águas pluviais nesta cidade, constam no Relatório *Diagnósticos e Levantamentos – Volume 8 – Oeste Baiano*.

Figura 3.1 – Localização da RDS do Oeste Baiano e da cidade de Luís Eduardo Magalhães



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

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

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

A *Infraestrutura de Drenagem Urbana* é observada a partir do componente relativo à *Macrodrenagem* onde se leva em conta o estado de conservação das estruturas existentes, o tipo de equipamento, existência ou não de assoreamento, lixo, obstruções e outros fatores relacionados. A *Microdrenagem* considera também elementos específicos relacionados a equipamentos próprios para este tipo de serviço assim como o estado das vias públicas e sua capacidade de ordenar o fluxo das águas de

chuva. Já a *Adequabilidade do Sistema Existente* avalia a eficiência do sistema, considerando a quantidade e magnitude das áreas críticas entre outros aspectos.

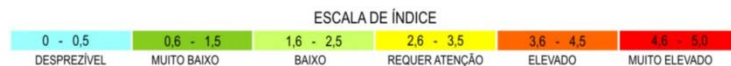
As *Inundações Ribeirinhas* são observadas a partir da tipologia da área onde ocorrem assim como a frequência com que se manifestam e outros elementos pertinentes, como área da bacia de contribuição. Melhor detalhamento da metodologia e de suas características pode ser encontrada nos relatórios relativos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

Os fatores relativos aos impactos são estabelecidos em função do comportamento das áreas consideradas críticas nos aspectos da drenagem. São considerados fatores como população afetada, interação com trânsito, tipologia de área inundada, prejuízos, risco de vida e muitos outros fatores associados a cada área crítica indicada. A partir das respostas relativas aos formulários foram atribuídos indicadores do potencial de fragilidade aos diversos fatores do sistema. A média ponderada dos indicadores atribuídos a um determinado resultou no índice do potencial de fragilidade que sintetiza o correspondente segmento. A aplicação de indicadores e índices do potencial de fragilidade permitiu a comparação entre cidades de uma mesma RDS e a própria caracterização da região sobre os aspectos do manejo das águas pluviais.

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

Quadro 3.1 – Índice Global de fragilidade da localidade

Segmento	Qualificação (nível de fragilidade)	Peso	Índice de fragilidade	Índice x Peso
Produção do escoamento nas bacias	Requer atenção	3	2,7	8,1
Intensidade das chuvas locais	Muito elevado	3	5,0	15,0
Ocupação urbana	Baixo	7	1,7	11,9
Manejo sustentável	Requer atenção	1	3,2	3,2
Infraestrutura de drenagem urbana	Requer atenção	5	3,5	17,5
Macrodrenagem	Baixo	3	2,5	7,5
Microdrenagem	Elevado	3	3,6	10,8
Adequabilidade do sistema existente	Elevado	7	3,9	27,3
Inundações ribeirinhas	Baixo	9	2,2	19,8
Impactos nas áreas críticas	Requer atenção	7	2,8	19,6
Natureza dos problemas	Elevado	5	4,1	20,5
Possibilidade de amortecimento	Muito elevado	1	4,6	4,6
Recorrência dos problemas	Baixo	7	2,5	17,5
Interferência na localidade	Requer atenção	7	3,3	23,1
Risco de vida humana	Baixo	9	1,8	16,2
Aspectos institucionais	Baixo	3	1,8	5,4
Estrutura municipal	Muito baixo	5	1,5	7,5
Normas e licenciamentos	Muito baixo	3	1,3	3,9
Defesa civil	Muito elevado	1	5,0	5,0
Índice global de fragilidade da localidade	Requer atenção			2,6



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

Dentre os aspectos que mais chamam atenção de forma negativa, classificados como requer atenção, estão: a produção de escoamento nas bacias, a infraestrutura de drenagem urbana e os impactos nas áreas críticas. Já no que concerne às inundações ribeirinhas e aos aspectos institucionais, os potenciais de fragilidade são classificados como baixo.

Enquanto as características de áreas de ocupação urbana como baixa densidade, pequena porcentagem de área construída nos lotes e facilidade para infiltração no solo favoreçam a absorção das águas da chuva e diminuam o escoamento superficial, a ausência de áreas públicas de amortecimento e o costume de não se utilizar água de chuva para consumo dificultam o uso de técnicas de manejo sustentável.

Quanto às estruturas de macrodrenagem, observa-se que em geral seu potencial de fragilidade é baixo, embora a existência de lixo e o transporte de esgoto representem certa vulnerabilidade. Embora haja cinco áreas críticas na cidade, não existem dispositivos convencionais de microdrenagem e o escoamento ocorre pelas sarjetas. Além disso, a porcentagem de vias pavimentadas é baixa.

Esses fatores conferem um elevado potencial de fragilidade à adequabilidade do sistema existente. Consequentemente, a infraestrutura de drenagem urbana, composta pelos blocos macrodrenagem,

microdrenagem e adequabilidade do sistema existente, é classificada com potencial de fragilidade que requer atenção.

Quatro das cinco áreas críticas existentes possuem potencial de fragilidade que requer atenção, devido principalmente à ausência de áreas de amortecimento de cheia, ao fato dos alagamentos ocorrerem em locais de ocupação formal e à necessidade de intervenção frequente.

Quanto às inundações ribeirinhas, embora a cidade seja cortada por curso d'água, sua bacia de contribuição é mediana e não foi observada inundação nos últimos anos, portanto o potencial de fragilidade associado a esse segmento é baixo.

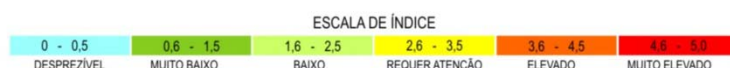
Outro aspecto considerado favorável em Luís Eduardo Magalhães é em relação aos aspectos institucionais e normativos, já que a Prefeitura Municipal possui boa estrutura organizacional, embora não exista comissão de defesa civil e haja carência de instrumentos normativos.

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

Quadro 3.2 – Índice do potencial de fragilidade por componentes do sistema de manejo de águas pluviais por município – RDS 11

MUNICÍPIO	COMPONENTE					ÍNDICE GLOBAL	CLASSIFICAÇÃO
	Aspectos Institucionais	Bacias	Infraestrutura de drenagem urbana	Inundações ribeirinhas	Impactos nas áreas críticas		
ANGICAL	3,6	3,3	4,0	3,7	3,7	3,7	Elevado
BAIANÓPOLIS	3,3	3,9	3,5	2,7	3,1	3,2	Requer atenção
BARREIRAS	2,0	3,8	3,4	2,7	2,7	2,9	Requer atenção
BURITIRAMA	3,0	3,0	1,9	1,7	0,0	1,6	Baixo
CATOLÂNDIA	3,3	3,5	2,9	2,7	2,2	2,8	Requer atenção
COTEGIPE	3,6	2,9	3,1	0,0	0,0	1,3	Muito baixo
CRISTÓPOLIS	3,1	2,5	2,1	2,3	0,0	1,8	Baixo
FORMOSADO RIO PRETO	2,6	3,0	2,3	2,7	2,2	2,5	Baixo
LUÍS EDUARDO MAGALHÃES	1,8	2,7	3,5	2,2	2,8	2,6	Requer atenção
MANSIDÃO	2,4	3,2	3,5	0,0	2,3	1,9	Baixo
RIACHÃO DAS NEVES	3,5	3,7	2,2	0,0	1,5	1,6	Baixo
SANTA RITA DE CÁSSIA	2,9	3,0	2,3	2,7	0,0	2,0	Baixo
SÃO DESIDÉRIO	2,6	3,0	1,6	2,7	0,0	1,8	Baixo
WANDERLEY	3,8	3,1	3,2	1,6	2,2	2,5	Baixo
Média da RDS	3,0	3,2	2,8	2,0	1,6	2,3	
Desvio padrão	0,6	0,4	0,7	1,2	1,3	0,7	

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



O *potencial de fragilidade global* de Luís Eduardo Magalhães está acima da média regional. O destaque se faz quanto aos aspectos institucionais, cujo índice é o menor da RDS quando comparado aos demais municípios, o que significa a existência de instrumentos normativos como a exigência para a implantação de dispositivos de drenagem quando da pavimentação de vias, licenciamento para implantação de loteamentos, dentre outros, além de possuir Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano.

Além deste, o índice de produção de escoamento nas bacias está abaixo da média das cidades da RDS 11.

Já os índices infraestrutura de drenagem urbana, ocorrência de inundações ribeirinhas e impactos nas áreas críticas estão acima da média da RDS, embora em nenhum segmento o índice de fragilidade seja bem maior que o comportamento mais comum da região.

4 CARACTERIZAÇÃO DAS CONDIÇÕES ATUAIS DA DRENAGEM PLUVIAL DA CIDADE

Neste item estão caracterizados os principais problemas relacionados à questão da drenagem pluvial de Luís Eduardo Magalhães, que foram definidos em função de inspeções de campo efetuadas e de análises de imagens e de mapas cartográficos existentes. As principais condições observadas no campo estão ilustradas no desenho DE.1121.00-DRE-11-1-001.

Luís Eduardo Magalhães é um município em franca expansão urbana, impulsionada pelo recente desmembramento do município vizinho Barreiras, por políticas de ampliação da infra-estrutura regional e de irrigação e pelas condições naturais favoráveis ao desenvolvimento da agroindústria. O clima da região em que se situa a cidade se caracteriza por um período chuvoso que se estende de outubro a abril e um período seco que compreende os meses de maio a setembro; o relevo da região é prioritariamente plano (planalto), porém entrecortado por uma densa rede hídrica que contribui para a bacia do São Francisco.

O traçado viário é típico das cidades planejadas, com malha ortogonal que se desenvolve a partir de vias estruturantes (no caso, as rodovias BR-242 e BR-020, que se encontram já no perímetro urbano de Luís Eduardo Magalhães). As áreas centrais da cidade se localizam nas partes mais elevadas do terreno, enquanto os novos parcelamentos e as zonas de expansão estão sendo implantados em terrenos com declividades moderadas e até mesmo em áreas de talvegue (ver Figura 4.1).

Figura 4.1 – Imagem de satélite da cidade de Luís Eduardo Magalhães



O município foi fundado recentemente e, apesar da elevada renda per capita que apresenta, as áreas urbanas apresentam problemas graves relacionados à infra-estrutura. Grande parte das vias públicas não são pavimentadas, não possuem calçadas e nem contam com sistemas de micro drenagem pluvial

(ver relatório fotográfico e síntese do levantamento em campo apresentados nos Anexos deste documento).

A escassez / ausência de elementos para o ordenamento do fluxo das águas pluviais, quando associada à tendência longilínea do traçado das vias e à declividade natural do terreno, facilita a formação de enxurradas em momentos de chuvas intensas, que invadem as edificações lindeiras às ruas e provocam inúmeras perdas materiais. A Figura 4.2, cedida por moradores locais à equipe do PEMAPES, registram situações de alagamento e enxurrada na área urbana da cidade.

Figura 4.2 – Problemas relativos à drenagem pluvial em Luís Eduardo Magalhães



Se bem a topografia favorece ao escoamento superficial das águas pluviais, quando estas águas não são conduzidas ordenadamente por um sistema de microdrenagem eficaz para os pontos baixos terminam por promover processos erosivos em ruas ainda não pavimentadas, o desgaste de pavimentos em locais onde a Prefeitura já interveio e o carreamento de sedimentos para os cursos d'água. A título de exemplificação, parte do Loteamento Mimoso do Oeste está situado em áreas baixas e ali se verificam pontos críticos como os representados pelos códigos B, C e D.

No desenho DE.1121.00-DRE-11-1-001 verifica-se que a sede municipal de Luís Eduardo Magalhães foi dividida em algumas bacias de drenagem, sendo que poucas delas já contam com canais de macro drenagem nos principais talvegues. Acerca dos canais existentes é importante ressaltar que não foram identificadas informações relacionadas ao projeto e/ou cadastro topográfico dos mesmos, o que dificulta a execução de análises acerca da capacidade de escoamento das enchentes afluentes.

Também é possível destacar o fato de que nenhum deles se encontra coberto por edificações (nem mesmo parcialmente), ainda que já se verifique uma tendência ao confinamento desses cursos pela urbanização de entorno. O canal Santana, identificado nas peças gráficas pelo número 1, apresenta revestimento em alvenaria de pedra; contudo, os demais dispositivos existentes não são revestidos e, em sua maioria, possuem calha mal regularizada, conforme indicado nos Anexos. As fichas de levantamento dos dispositivos de macrodrenagem mostram, ainda, que a maior parte dos mesmos apresenta indícios de assoreamento e de acúmulo de resíduos sólidos em seu leito.

Observa-se que foram identificados 4 canais existentes através de imagens de satélite, porém somente três desses dispositivos foram identificados quando da inspeção em campo (canais Santana, Mimoso 2 e Caminho das Árvores). Como somente um deles encontra-se revestido, os demais foram tratados neste estudo enquanto canais novos, propostos, uma vez que necessitam ser retificados e ter sua calha adaptada às capacidades hidráulicas preconizadas. Por esta razão estão indicados nas peças gráficas na cor azul, representados pelos números 2, 7 e 13.

5 ESTUDOS HIDROLÓGICOS PARA DETERMINAÇÃO DE VAZÃO

A seguir, conforme a metodologia de dimensionamento adotada pelo PEMAPES – ver documento “Metodologia para elaboração dos estudos hidráulicos e hidrológicos para áreas críticas quanto ao risco de enchentes”, estão definidos os passos adotados para a estimativa das vazões afluentes às diversas bacias de drenagem estabelecidas para a cidade neste diagnóstico. Utilizando as diretrizes estabelecidas neste relatório os resultados foram obtidos considerando uma precipitação com período de retorno de 25 anos. O hidrograma unitário e o hidrograma definitivo apresentados a seguir referem-se aos resultados do dimensionamento da bacia de contribuição do Canal 05 proposto (107 hectares e um tempo de concentração de 20,17 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 01244009 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 (%)
1920	67,8	163,0	67,00	1,49
1921	66,9	149,0	33,50	2,99
1922	62,0	135,5	22,33	4,48
1923	55,1	132,8	16,75	5,97
1924	66,3	131,2	13,40	7,46
1925	44,3	128,6	11,17	8,96
1926	80,8	122,1	9,57	10,45
1927	65,2	119,6	8,38	11,94
1928	65,5	119,6	7,44	13,43
1929	79,4	111,9	6,70	14,93
1930	65,6	98,4	6,09	16,42
1931	56,5	94,9	5,58	17,91
1932	48,1	94,6	5,15	19,40
1933	85,1	93,3	4,79	20,90
1934	54,1	90,4	4,47	22,39
1935	57,4	89,6	4,19	23,88
1936	72,1	88,8	3,94	25,37
1937	94,6	85,1	3,72	26,87
1938	67,5	84,0	3,53	28,36
1939	67,9	82,9	3,35	29,85
1940	79,4	81,8	3,19	31,34
1941	59,4	81,8	3,05	32,84
1942	52,0	81,5	2,91	34,33
1943	67,3	81,5	2,79	35,82
1944	131,2	80,8	2,68	37,31
1945	94,9	79,4	2,58	38,81
1946	135,5	79,4	2,48	40,30
1947	89,6	79,0	2,39	41,79

ANO	PRECIPITAÇÃO MÁXIMA DIÁRIA (mm)	PRECIPITAÇÃO ORDENADA (mm)	PERÍODO DE RETORNO (TR) (anos)	PROBABILIDADE (%)
1948	82,9	77,6	2,31	43,28
1949	50,6	75,4	2,23	44,78
1950	122,1	74,9	2,16	46,27
1951	55,2	73,4	2,09	47,76
1952	90,4	72,1	2,03	49,25
1953	65,0	67,9	1,97	50,75
1954	32,1	67,8	1,91	52,24
1955	77,6	67,5	1,86	53,73
1956	45,4	67,3	1,81	55,22
1957	62,8	67,2	1,76	56,72
1958	53,7	66,9	1,72	58,21
1959	93,3	66,3	1,68	59,70
1960	74,9	65,6	1,63	61,19
1961	81,5	65,5	1,60	62,69
1962	44,2	65,2	1,56	64,18
1963	12,8	65,0	1,52	65,67
1964	13,3	62,8	1,49	67,16
1965	35,0	62,0	1,46	68,66
1966	149,0	59,4	1,43	70,15
1967	79,0	57,4	1,40	71,64
1968	128,6	57,0	1,37	73,13
1969	57,0	56,5	1,34	74,63
1970	119,6	56,1	1,31	76,12
1971	73,4	55,2	1,29	77,61
1972	111,9	55,1	1,26	79,10
1973	163,0	54,1	1,24	80,60
1974	50,3	53,7	1,22	82,09
1975	88,8	52,0	1,20	83,58
1976	67,2	50,6	1,18	85,07
1977	132,8	50,3	1,16	86,57
1978	119,6	48,1	1,14	88,06
1979	81,8	45,4	1,12	89,55
1980	81,8	44,3	1,10	91,04
1981	98,4	44,2	1,08	92,54
1982	56,1	35,0	1,06	94,03
1983	81,5	32,1	1,05	95,52
1984	75,4	13,3	1,03	97,01
1985	84,0	12,8	1,02	98,51
Média =	76,1		Desv. Pad.=	29,68

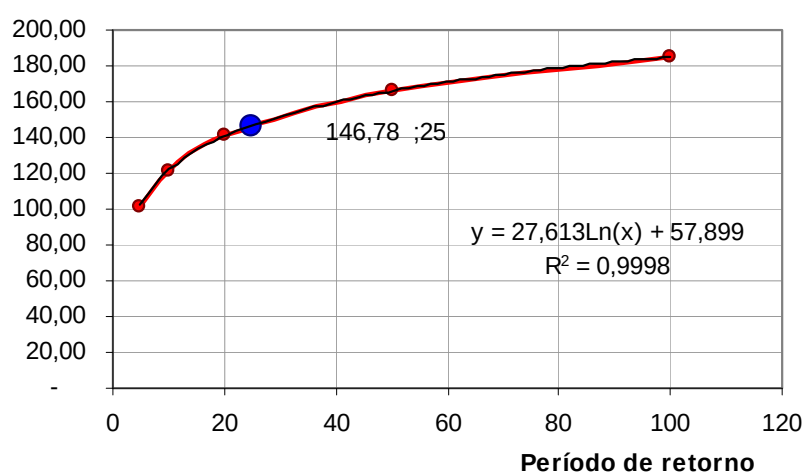
A média aritmética das precipitações é igual a 76,1 mm. O desvio padrão da amostra das precipitações é igual a 29,68 mm.

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	101,79
10	2,250	121,84
20	2,970	141,10
50	3,902	166,02
100	4,600	184,68

Figura 5.1 - Precipitações máximas x período de retorno



A partir destas informações, o passo seguinte nesta atividade é definir a chuva de 24 horas que, segundo a bibliografia utilizada, pode ser calculada a partir da chuva de 1 dia aplicando-se um fator igual a 1,14. Desta maneira obteve-se P_{24h} igual a 167,33 mm.

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

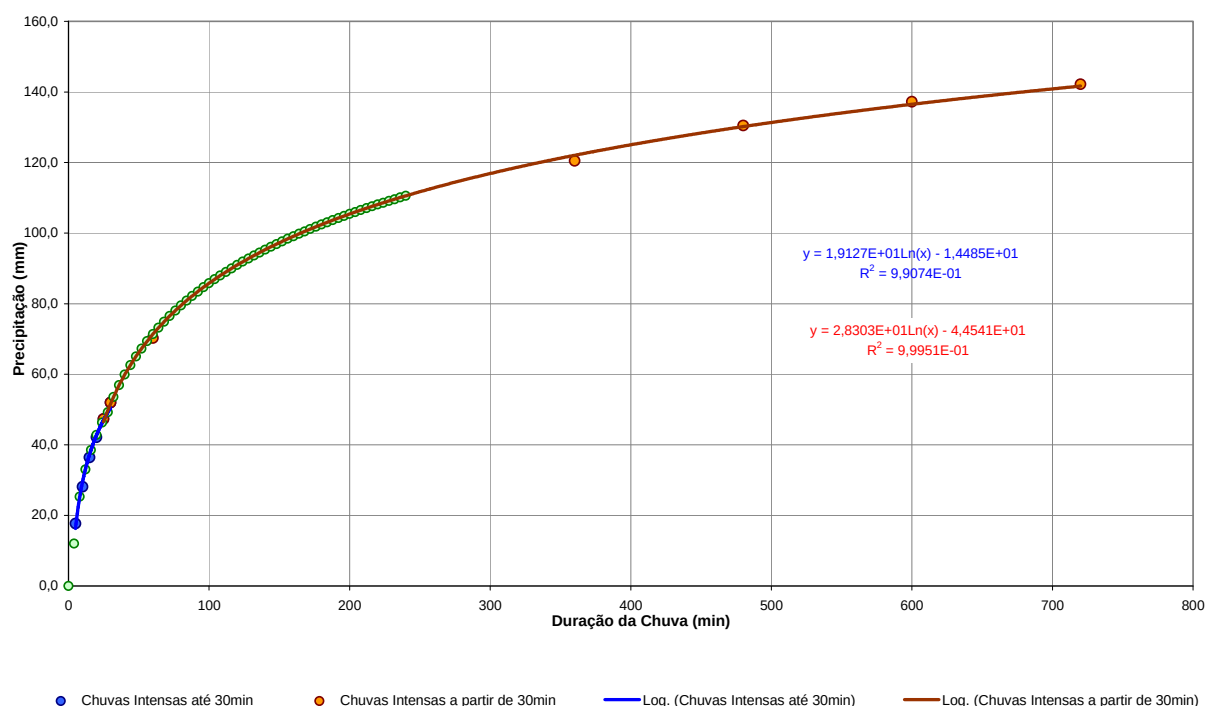
Quadro 5.3 – Relações entre alturas pluviométricas

RELAÇÃO ENTRE ALTURAS PLUVIOMÉTRICAS	COEFICIENTES	PRECIPITAÇÃO (mm)
5 min / 30 min	0,34	17,7
10 min / 30 min	0,54	28,1
15 min / 30 min	0,70	36,4
20 min / 30 min	0,81	42,1
25 min / 30 min	0,91	47,3
30 min / 1 h	0,74	52,0
1 h / 24 h	0,42	70,3

Quadro 5.3 – Relações entre alturas pluviométricas (continuação)

RELAÇÃO ENTRE ALTURAS PLUVIOMÉTRICAS	COEFICIENTES	PRECIPITAÇÃO (mm)
6 h / 24 h	0,72	120,5
8 h / 24 h	0,78	130,5
10 h / 24 h	0,82	137,2
12 h / 24 h	0,85	142,2

Figura 5.2 - Chuvas intensas



Para o cálculo da precipitação efetiva, isto é, parcela do total da precipitação que gera vazão foi considerado o método do SCS, *Soil Conservation Service*. Este método utiliza o parâmetro curva número (CN) que retrata a as condições do solo e de sua cobertura, em termos de permeabilidade. O Quadro 5.4 apresenta os resultados da precipitação efetiva considerando-se valor de CN igual a 90, tentando caracterizar as condições topográficas, geotécnicas e de cobertura vegetal da região.

Quadro 5.4 – Precipitações total e efetiva

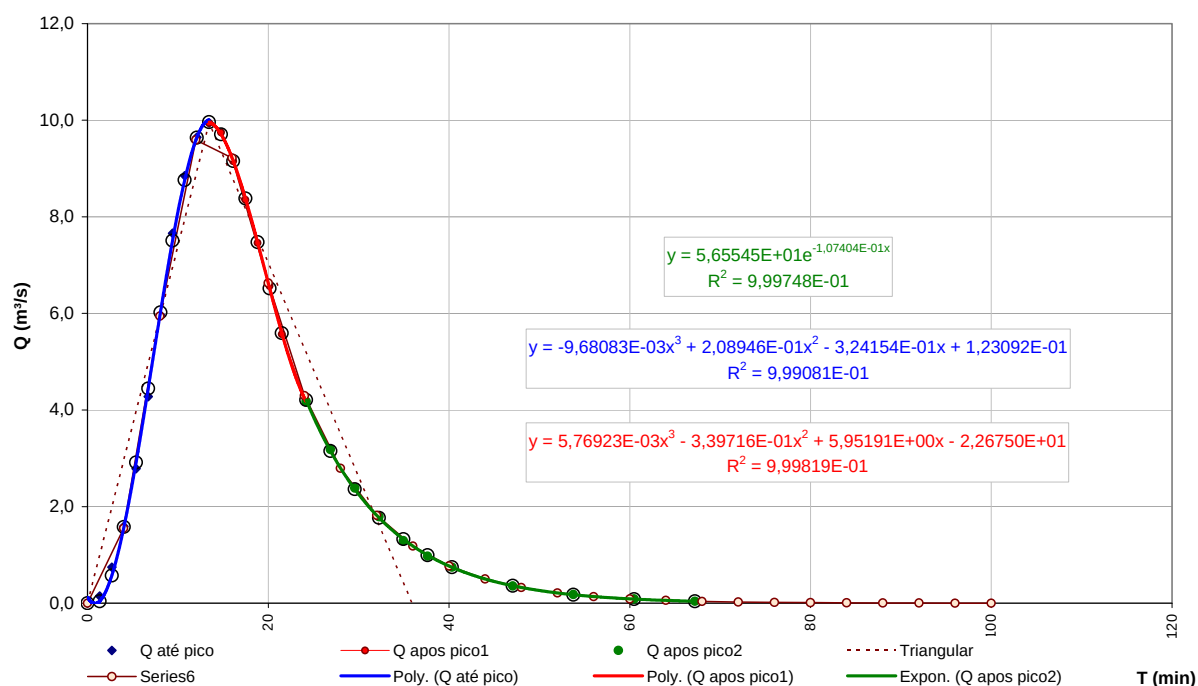
TEMPO (min)	PRECIPITAÇÃO TOTAL (mm)	INCREMENTO (mm)	INCREMENTO REARRANJADO (mm)	INCREMENTO REARRANJADO ACUMULADO (mm)	PRECIPITAÇÃO EFETIVA TOTAL (mm)	INCREMENTO DE PRECIPITAÇÃO EFETIVA (mm)
0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
4	12,0	12,0	2,9	2,9	0,0	0,00
8	25,3	13,3	7,8	10,7	0,8	0,77
12	33,0	7,8	13,3	24,0	7,2	6,44

Quadro 5.4 – Precipitações total e efetiva (continuação)

TEMPO (min)	PRECIPITAÇÃO TOTAL (mm)	INCREMENTO (mm)	INCREMENTO REARRANJADO (mm)	INCREMENTO REARRANJADO ACUMULADO (mm)	PRECIPITAÇÃO EFETIVA TOTAL (mm)	INCREMENTO DE PRECIPITAÇÃO EFETIVA (mm)
16	38,5	5,5	12,0	36,0	15,7	8,51
20	42,8	4,3	5,5	41,5	20,1	4,33
24	46,3	3,5	4,3	45,8	23,6	3,52
28	49,2	2,9	4,3	50,1	27,2	3,58
32	53,5	4,3	3,5	53,5	30,1	2,98
36	56,9	3,3	3,3	56,9	33,0	2,89
40	59,9	3,0	3,0	59,9	35,7	2,62
44	62,6	2,7	2,7	62,6	38,1	2,39
48	65,0	2,5	2,5	65,0	40,3	2,20
52	67,3	2,3	2,3	67,3	42,3	2,04
56	69,4	2,1	2,1	69,4	44,2	1,90
60	71,3	2,0	2,0	71,3	46,0	1,77
64	73,2	1,8	1,8	73,2	47,6	1,66
68	74,9	1,7	1,7	74,9	49,2	1,57
72	76,5	1,6	1,6	76,5	50,7	1,48
76	78,0	1,5	1,5	78,0	52,1	1,41
80	79,5	1,5	1,5	79,5	53,4	1,34
Total		79,5	79,5			53,42

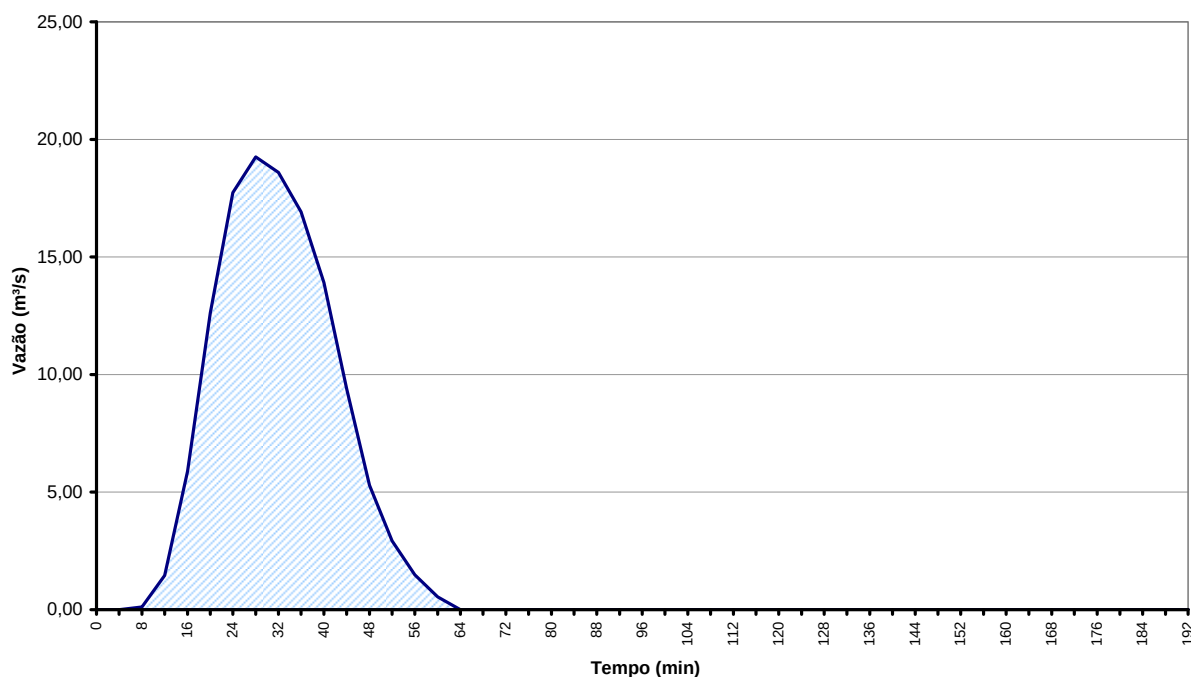
O traçado do hidrograma curvilíneo foi obtido a partir do hidrograma unitário triangular (Figura 5.3):

Figura 5.3 - Hidrogramas triangular e curvilíneo



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

Figura 5.4 - Hidrograma definitivo



6 SOLUÇÕES PROPOSTAS

6.1 INTERVENÇÕES ESTRUTURAIS DE MACRODRENAGEM

Nos desenhos DE.1121.00-DRE-11-1-001 a 005 estão indicadas as propostas de construção de treze canais, definidos em função da interpretação do relevo da cidade, dos processos de expansão urbana e dos problemas detectados nas inspeções de campo. A experiência de técnicos da Geohidro na elaboração de estudos e projetos de drenagem pluvial, quando considerando abordagens em áreas de contribuição com características similares, indica a necessidade da construção de obras de macrodrenagem para atendimento a determinados setores da cidade sob pena da formação de enxurradas e de pontos de alagamentos que venham a afetar as edificações existentes e a prejudicar a fluidez do tráfego.

Alguns destes canais foram propostos em caráter preventivo, concebidos muito mais como um mecanismo de desvio das águas provenientes das partes altas do terreno que como soluções para problemas de alagamentos nas zonas baixas, como é o caso do Canal 2 que desvia as águas antes de atingirem a rodovia BR-020. Os demais foram propostos em consonância com as linhas de talvegue que compõem a morfologia local, geralmente ao longo do sistema viário da cidade. Todos os dispositivos estão localizados em áreas de ocupação urbana em intenso processo de consolidação e, portanto, não foram diferenciados neste estudo segundo critérios de prioridade. Cabe ressaltar que em estudos subsequentes deverão ser detalhadas com maior propriedade as localizações e as dimensões ora estabelecidas.

Observa-se que os canais 2, 7 e 13 propostos coincidem com canais existentes. No entorno do último também foram identificadas áreas críticas de alagamento (C e D), conforme ilustrado nas peças gráficas. Tais canais existentes foram redimensionados uma vez que não se encontram revestidos; contudo, como não se dispõe de cadastros acerca da calha atual, o redimensionamento não considerou qualquer condição pré-existente (dimensões, declividade dos trechos etc.). Dessa forma, recomenda-se a realização de estudos mais aprofundados para a adaptação dos canais existentes às capacidades hidráulicas preconizadas.

Os loteamentos indicados nos desenhos com arruamento em cor vermelha correspondem a áreas de expansão urbana identificadas mediante contraposição de imagens de satélite (extraídas do programa *Google Earth*) com a base cartográfica, que data de princípios da década de 2000. Devido à ausência de levantamento altimétrico, não foi possível elaborar projetos de canais de macrodrenagem para esses setores da cidade. Recomenda-se que a Prefeitura Municipal analise a questão da drenagem pluvial para essas localidades, principalmente porque o adensamento das mesmas é iminente.

No Quadro 6.1 estão indicadas as vazões afluentes aos canais propostos, bem como as informações preliminares a respeito das dimensões deles como canal com seção retangular. Estes canais foram dimensionados a partir da determinação das vazões afluentes aos trechos considerados utilizando a equação de Manning para regime livre de escoamento, utilizando coeficiente de rugosidade de 0,013 relacionado às estruturas de concreto armado.

Quadro 6.1 – Dimensões dos canais propostos

CANAL	TR	EXTENSÃO (m)	ÁREA (ha)	TC. (min)	C/CN ⁽¹⁾	VAZÃO (l/s)	DECLIV. (m/m)	BASE (m)	ALTURA (m)	VELOC. (m/s)
1	1	740,00	60,00	20,00	0,60	12.844,27	0,0025	2,20	2,10	3,03
	2	190,00	68,00	24,07	0,60	13.097,92	0,0025	2,20	2,10	3,05
2	1	460,00	33,12	20,00	0,60	7.090,04	0,0032	1,80	1,60	2,89
	2	630,00	56,58	22,65	0,60	11.289,60	0,0027	2,20	1,90	3,05
	3	670,00	165,07	26,10	90	27.713,41	0,0016	4,00	2,40	3,17
	4	290,00	192,75	29,62	90	30.836,59	0,0015	4,00	2,70	3,17
	5	380,00	226,86	31,15	90	35.386,91	0,0015	4,25	2,80	3,28
	6	460,00	257,28	33,07	90	40.019,32	0,0013	4,50	3,00	3,21
	7	430,00	266,82	35,47	90	40.215,10	0,0013	4,50	3,00	3,21
	8	530,00	305,72	37,70	90	45.141,06	0,0010	4,50	3,60	2,97
3	1	460,00	209,33	30,00	90	32.614,40	0,0013	4,00	3,00	3,04
	2	400,00	252,52	32,53	90	39.106,34	0,0013	4,50	3,00	3,19
	3	500,00	286,15	34,62	90	42.900,00	0,0010	4,50	3,50	2,94
4	1	470,00	29,03	20,00	0,60	6.214,49	0,0035	1,75	1,50	2,90
	2	460,00	45,96	22,70	0,60	9.159,66	0,0028	2,20	1,70	2,95
	3	510,00	62,23	25,29	0,60	11.638,84	0,0027	2,20	1,90	3,07
	4	490,00	76,14	28,06	0,60	13.373,60	0,0023	2,50	2,00	3,00
	5	520,00	88,54	30,78	0,60	15.086,86	0,0022	2,75	2,00	3,06
	6	410,00	95,74	33,62	0,60	15.647,84	0,0020	2,75	2,10	2,97
	7	390,00	99,81	35,92	0,60	15.788,20	0,0020	2,75	2,10	2,97
5	1	990,00	74,52	15,00	0,60	18.536,46	0,0022	2,75	2,10	3,19
	2	580,00	107,07	20,17	90	19.255,78	0,0016	3,20	2,60	2,90
6	1	470,00	75,00	30,00	0,60	12.930,89	0,0026	2,25	2,10	3,10
	2	610,00	201,85	32,53	90	31.256,10	0,0016	4,00	2,40	3,26
7	1	470,00	31,35	20,00	0,60	6.711,13	0,0035	1,75	1,50	2,95
	2	660,00	62,01	22,65	0,60	12.372,25	0,0026	2,25	2,00	3,07
	3	660,00	184,44	26,24	90	30.064,47	0,0015	4,00	2,65	3,15
	4	670,00	319,64	29,73	90	49.931,06	0,0010	4,50	4,00	3,04
	5	580,00	543,50	33,41	90	82.228,23	0,0010	6,00	4,25	3,47
	6	850,00	714,64	36,19	90	104.896,36	0,0008	6,50	5,00	3,38
	7	780,00	819,27	40,39	90	115.222,66	0,0007	7,00	5,30	3,29
8	1	360,00	34,32	15,00	0,60	8.536,92	0,0025	2,20	1,60	2,78
	2	430,00	62,93	17,16	0,60	14.628,10	0,0023	2,75	2,00	3,09
	3	400,00	72,16	19,48	0,60	15.673,60	0,0023	2,75	2,10	3,14
	4	290,00	80,20	21,60	0,60	16.441,26	0,0020	3,00	2,10	3,02
9	1	360,00	28,83	15,00	0,60	7.171,31	0,0029	2,00	1,50	2,82
	2	420,00	55,10	17,13	0,60	12.817,99	0,0026	2,25	2,10	3,09
	3	400,00	80,14	19,40	0,60	17.447,19	0,0020	3,00	2,15	3,06
	4	250,00	84,64	21,58	0,60	17.364,55	0,0020	3,00	2,15	3,06
10	1	500,00	37,14	20,00	0,60	7.950,60	0,0027	2,00	1,60	2,80
11	1	630,00	29,60	20,00	0,60	6.336,51	0,0035	1,75	1,45	2,92
12	1	280,00	41,44	20,00	0,60	8.871,11	0,0025	2,20	1,65	2,81
	2	390,00	72,33	21,66	0,60	14.805,15	0,0023	2,75	2,00	3,10

Quadro 6.1 – Dimensões dos canais propostos (continuação)

REDE	TR	EXTENSÃO (m)	ÁREA (ha)	TC. (min)	C/CN ⁽¹⁾	VAZÃO (l/s)	DECLIV. (m/m)	BASE (m)	ALTURA (m)	VELOC. (m/s)
12	3	630,00	164,33	23,76	90	27.880,08	0,0015	3,75	2,60	3,09
	4	540,00	230,33	27,17	90	36.789,64	0,0010	4,00	3,60	2,81
13	1	650,00	460,00	45,00	90	62.112,88	0,0010	5,00	4,20	3,21
	2	700,00	534,71	48,37	90	70.686,42	0,0010	5,50	4,20	3,33
	3	830,00	601,23	51,87	90	76.260,19	0,0010	5,80	4,20	3,41
	4	710,00	871,92	55,93	90	106.075,09	0,0010	6,75	4,50	3,70
	5	1220,00	1035,62	59,13	90	125.695,79	0,0009	7,00	5,15	3,70

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

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

Com relação às questões convencionais de execuções de obras de macrodrenagem pluvial, as informações apresentadas no desenho anexo e no Quadro 6.1 são suficientes para caracterizar a proposta deste estudo integrante do PEMAPES, enquanto elemento para subsidiar ações do plano. É preciso enfatizar, no entanto, que a questão da pavimentação das vias urbanas e da execução de redes de microdrenagem é de fundamental importância para o sucesso da proposta da intervenção, pois é imprescindível a ordenação do fluxo desde as partes altas das bacias de drenagens até os talvegues onde são propostos estes canais, ainda mais considerando-se as características morfológicas do terreno em que se situa a cidade de Luís Eduardo Magalhães.

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\$ 223.318.700,00, conforme calculado nas planilhas resumo de quantitativos e orçamentos apresentados anexos a este documento.

Estes custos não contemplam obras de microdrenagem. Experiências anteriores dos técnicos da Geohidro mostram que os custos referentes à implantação de redes de microdrenagem chegam a 90% dos custos relativos à construção de canais de concreto armado, o que corresponde, para o caso de Luís Eduardo Magalhães, ao valor de R\$ 200.986.800,00. No entanto, para a solução dos problemas de microdrenagem nas bacias de contribuição onde foram identificadas áreas críticas o custo da rede é

estimado de R\$ 96.525.100,00 (excluindo-se os canais), sem considerar a existência de sistemas já instalados na cidade uma vez que não se dispõe de cadastro dos dispositivos de microdrenagem.

Dado à baixa percentagem de vias urbanas pavimentadas, estimada em 15% das vias existentes, os investimentos em microdrenagem para solução das áreas críticas só deverão ser efetuados em concomitância com as obras de pavimentação das mesmas.

7 AÇÕES PROPOSITIVAS

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

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

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

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

7.1 ELABORAÇÃO DE PLANO DIRETOR DE SANEAMENTO AMBIENTAL

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

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

Dentre as ações estabelecidas pelo Plano Diretor de Saneamento Ambiental deverá constar a construção dos canais propostos neste estudo, a estimativa dos custos dos investimentos em infra-estrutura para o saneamento da cidade e a definição da hierarquização das obras em relação aos apelos técnico e social.

7.2 CRIAÇÃO DE BACIAS DE AMORTECIMENTOS DE ENCHENTES

Considerando as condições topográficas locais, onde predominam bacias de drenagem com reduzidas áreas de contribuição para os cursos d'água existentes e para os canais projetados uma vez que a zona urbana está situada predominantemente em áreas altas, este estudo não contemplou a proposição de bacias de amortecimento de enchentes. Em estudos subseqüentes é importante que sejam efetuados

estudos técnico-econômicos para a análise da viabilidade e pertinência da construção de lagoas deste tipo e, no caso de que se façam necessárias, que sejam identificados locais disponíveis para a implantação das mesmas.

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

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

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

Conforme abordado no item 6.2 - Previsão de Investimentos, dada à baixa percentagem de vias urbanas pavimentadas, estimada em 15% das vias existentes, os investimentos em microdrenagem para solução das áreas críticas só deverão ser efetuados em concomitância com as obras de pavimentação das mesmas.

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

7.4 ADOÇÃO DE ESTRATÉGIAS PARA A INFILTRAÇÃO E UTILIZAÇÃO DE ÁGUAS DE CHUVA

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

A corrente contemporânea do planejamento e gestão dos recursos hídricos também preconiza a adoção de incentivos para a infiltração de águas pluviais. Em comparação com as diretrizes de canalização e de

amortecimento, esta é a alternativa que melhor se apresenta pois possibilita a recarga de aquíferos, a reaproximação às condições naturais de escoamento e uma notável diminuição dos custos com obras de infra-estrutura. Estratégias como o fomento à substituição de revestimentos por pavimentos porosos (em áreas de estacionamento, quintais etc.) e à criação de elementos que facilitem a percolação e infiltração como valas e trincheiras deverão propiciar, num horizonte de médio prazo, a redução das vazões afluentes aos canais de macro drenagem.

Em Luís Eduardo Magalhães é bastante valiosa a existência de mecanismos legais que fomentam a adoção de estratégias para a infiltração das águas pluviais nos novos loteamentos. Conforme indicado nos Anexos deste documento, o índice geral de ocupação dos lotes é baixo a médio e, portanto, os lotes urbanos parecem dispor predominantemente de área suficiente para a instalação de dispositivos de infiltração.

Por outro lado, tais leis não condicionam a liberação de alvarás de construção e de licenças ambientais à proposição de mecanismos de reservação e reuso das águas de chuva para os novos empreendimentos de caráter pluridomiciliar, comercial, industrial e público. Também nesse sentido, é interessante a criação de incentivos para a instalação gradual de mecanismos similares nos empreendimentos já implantados e inclusive nas edificações uniresidenciais.

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

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

Conforme comentado anteriormente os canais e córregos existentes no perímetro urbano de Luís Eduardo Magalhães não se encontram cobertos por edificações, porém já se verifica a tendência de adensamento da ocupação urbana no entorno imediato dos mesmos. É imprescindível que a Prefeitura assegure a proteção das áreas marginais aos cursos d'água, de forma a coibir, em médio prazo, a exposição ao risco de inundações e a ocorrência de tragédias que podem ser evitadas por um planejamento urbano eficaz.

8 ANEXOS

8.1 PLANILHA RESUMO DOS QUANTITATIVOS E ORÇAMENTO DAS OBRAS

LUIZ EDUARDO MAGALHÃES
SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL (ETAPA ÚNICA DE OBRAS)
PLANILHA DE QUANTIDADES E ORÇAMENTOS

Grupo	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço	Total
1 CANTEIRO DE OBRAS						
1,1	010101	MOBILIZACAO E INSTALACAO DE CANTEIRO DE OBRAS	VB		45.000,00	-
1,2	010104	DESMOBILIZACAO DE CANTEIRO DE OBRAS	VB		8.500,00	-
1,3	030110	PLACA DE IDENTIFICACAO DA OBRA PADRAO EMBASA, INCL. FORNEC., TRANSP. E INST. (DP0301-04)	M2		103,90	-
1,4	020301	LIMPEZA MANUAL DO TERRENO, INCL. RASPAGEM, JUNTAMENTO E QUEIMA DO MATERIAL.	M2		1,37	-
Subtotal item 1						-
2 CANAIS RETANGULARES EM CONCRETO ARMADO						
2,1 ESCAVACOES 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	35.751,90	20,33	726.721,70
2.1.2	050237	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 1a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 0 A 2,00m	M3	160.883,55	4,76	765.483,91
2.1.3	050240	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 1a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 2 A 4,00m	M3	146.789,74	5,16	757.963,48
2.1.4	050243	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 1a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 4 A 6,00m	M3	60.667,91	4,90	297.175,69
2.1.5	050246	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 1a CAT. EXECUTADA C/ PROFUND. ACIMA DE 6,00m	M3	1.806,85	7,92	14.318,93
2.1.6	050249	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 2a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 0 A 2,00m	M3	64.353,42	6,54	420.639,71
2.1.7	050252	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 2a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 2 A 4,00m	M3	58.715,90	7,64	448.824,30
2.1.8	050255	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 2a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 4 A 6,00m	M3	24.267,17	7,82	189.662,46
2.1.9	050258	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 2a CAT. EXECUTADA C/ PROFUND. ACIMA DE 6,00m	M3	722,74	10,56	7.633,00
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	48.265,07	74,07	3.574.935,54
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	44.036,92	79,75	3.511.821,50
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	18.200,37	85,39	1.554.210,16
2.1.13	050270	ESCAV. DE VALAS - ESGOTO - EM ROCHA BRANDA EXECUTADA C/ PROFUND. ACIMA DE 6,00 m, C/ USO DE ROMPEDOR PNEUMATICO	M3	542,06	92,51	50.144,42
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	48.265,07	112,94	5.451.249,88
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	44.036,92	122,85	5.409.936,04
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	18.200,37	133,13	2.423.023,07
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	542,06	142,46	77.220,73
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	91.533,00	7,94	726.808,69
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	157.965,00	27,49	4.342.015,82
2,3 CARGA / DESCARGA / ESPALHAMENTO DE MATERIAIS/MOMENTO DE TRANSPORTE						
2.3.1	060101	CARGA E DESCARGA DE ROCHA	M3	222.088,83	2,37	526.617,05
2.3.2	060104	CARGA E DESCARGA DE SOLO	M3	684.515,00	2,07	1.420.231,73
2.3.3	060107	CARGA E DESCARGA DE ENTULHO	M3	532,21	2,20	1.170,65
2.3.4	060122	ESPALHAMENTO MECANICO DE ROCHA EM BOTA-FORA	M3	222.088,83	1,75	388.033,61
2.3.5	060125	ESPALHAMENTO MECANICO DE SOLO EM BOTA-FORA	M3	684.515,00	1,23	843.596,25
2.3.6	060128	ESPALHAMENTO MANUAL DE ENTULHO EM BOTA-FORA	M3	532,21	9,53	5.072,80
2.3.7	060201	MOMENTO DE TRANSPORTE DE ROCHA, EM CAMINHAO BASCULANTE	M3xKM	2.220.888,30	0,84	1.870.876,47
2.3.8	060204	MOMENTO DE TRANSPORTE DE SOLO, EM CAMINHAO BASCULANTE	M3xKM	6.845.150,00	0,62	4.271.373,69
2.3.9	060207	MOMENTO DE TRANSPORTE DE ENTULHO, EM CAMINHAO BASCULANTE	M3xKM	5.322,08	0,62	3.320,98



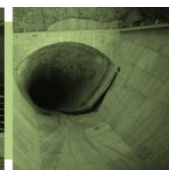
LUIZ EDUARDO MAGALHÃES
SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL (ETAPA ÚNICA DE OBRAS)
PLANILHA DE QUANTIDADES E ORÇAMENTOS

Grupo	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço	Total
2,4		ESCORAMENTO CONTINUO				
2.4.1	070201	ESCORAMENTO CONTINUO EM MADEIRA (TIPO CANCOEIRA), EXECUTADO NAS PROFUND.ATE 3,00 m, EM SOLO SI/ PRESENÇA DE AGUA	M2	24.148,00	32,37	781.670,83
	070225	ESCORAMENTO CONTINUO C/ ESTACAS METALICAS, EXECUTADO NAS PROFUND. ACIMA DE 3,00 m	M2	194.051,00	71,79	13.931.155,39
2,5		DEMOLIÇÃO E RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTOS				
2.5.1	140104	LEVANTAMENTO DE PARALELEPIPEDO OU PEDRA IRREGULAR	M2	15.205,95	4,87	74.010,41
2.5.2	140125	DEMOLIÇÃO DE ASFALTO	M3	532,21	124,05	66.021,07
2.5.3	140201	RECOMPOSIÇÃO DE PAVIM. C/ PARALELO OU PEDRA C/ APROVEITAMENTO DE 100% DO MATERIAL LEVANTADO	M2	15.205,95	20,86	317.153,55
2.5.4	140228	RECOMPOSIÇÃO DE PAVIM.C/CONCRETO ASFALTICO USINADO A FRIO,EM TRINCHEIRA,INCLUSIVE IMPRIMAÇÃO	M3	532,21	508,79	270.784,37
2,7		CONCRETO CONVENCIONAL				
2.7.1	090101	CONCRETO C/ CONSUMO MIN. DE CIMENTO DE 150Kg/m3, INCL. FORNEC. DE MAT., PRODUCAO, LANC., ADENS. E CURA	M3	7.602,98	290,04	2.205.130,51
2.7.2	090126	CONCRETO FCK=30MPa, INCL. FORNEC. DOS MAT., PRODUCAO, LANC.,ADENS. E CURA	M3	124.372,15	496,03	61.692.715,94
2,8		FORMA P/ EDIFICAÇÕES				
2.8.1	090907	FORMA PLANA EM COMP. RESINADO P/ ESTRUTURA (3 X)	M2	548.858,50	48,61	26.679.792,18
2,9		ARMADURA P/ CONCRETO				
2.9.1	090601	ACO CA-50, INCL. FORNEC., CORTE, DOBR. E COLOCACAO NAS PECAS	KG	12.437.215,00	6,21	77.220.178,49
Subtotal item 2						223.318.694,99
Total						223.318.694,99

8.2 ÁGUAS PLUVIAIS - INFORMAÇÕES GERAIS DA SEDE MUNICIPAL DE LUÍS EDUARDO MAGALHÃES



ÁGUAS PLUVIAIS



Informações Gerais da sede municipal de Luís Eduardo Magalhães

Identificação da Localidade

Município: Luís Eduardo Magalhães
RDS: Oeste Baiano
RPGA: Bacia do Rio Grande



Localização do Município na RDS

Características da Área Urbana

Aspectos gerais da topografia urbana:

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

Características urbanísticas:

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

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

Aspectos Institucionais

O planejamento, implantação, operação e manutenção de águas pluviais deste município são desenvolvidos pela Secretaria de Infraestrutura.

Dados Institucionais Complementares

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

Licenciamento para Loteamentos

Para implantação de loteamentos é exigido licenciamento ambiental.

As exigências para loteamento na área do saneamento são:

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

Sim, 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	2007	Sim
Lei de Uso e Ocupação do Solo		Sim
Código de Postura		Sim

Comissão Municipal de Defesa Civil

Não existe comissão municipal de defesa civil.

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

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

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

Sistema de Manejo de Águas Pluviais

MICRODRENAGEM

Não existem dispositivos de coleta e transporte de águas pluviais.

MACRODRENAGEM

Dispositivo: Canal da Rua Ilhéus

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Canal revestido em alvenaria de pedra.

Estado do dispositivo:

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

Interação com esgotamento sanitário:

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

Dispositivo: Canal da Av. Caminho das Árvores

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Canal sem revestimento

Estado do dispositivo:

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

Interação com esgotamento sanitário:

Transporta esgotos:	Não
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:	Anualmente

Dispositivo: Canal Mimoso 2

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Canal sem revestimento

Estado do dispositivo:

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

Interação com esgotamento sanitário:

Transporta esgotos:	Sim
Possui área adjacente livre para implantação de ETE com vazão de tempo seco:	Sim
Frequência de manutenção e conservação do dispositivo de macrodrenagem:	Anualmente

Medidas Compensatórias

Uso de medidas compensatórias na atualidade

São utilizadas medidas compensatórias da urbanização na drenagem.

Equipamentos utilizados:

Áreas de infiltração.

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

Aptidão dos solos à infiltração: Em toda zona urbana

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

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

Cobertura da rede urbana de drenagem

Percentagem das vias urbanas pavimentadas:	15%
Percentagem das vias pavimentadas sem sarjetas:	0%
Percentagem das vias pavimentadas com sarjetas e sem dispositivos de microdrenagem:	100%
Percentagem das vias pavimentadas com dispositivos de microdrenagem:	0%

Áreas Críticas

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

Áreas em que ocorreram alagamento nos últimos 5 anos

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

Identificação das áreas críticas

1 - Rua Itabuna - Rua Seabra, 2 - Rua Paraíba - Manoel Novaes, 3 - Rua Sr. do Bonfim - Rua Paraíba, 4 - Rua Piauí - Rua São Francisco, 5 - Av. Ayrton Senna.

Processos Erosivos

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Início de voçoroca.

Inundações de Áreas Urbanas

Inundação em áreas ribeirinhas: Não foi observado inundação nas áreas ribeirinhas.

Sobre Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem

Impacto negativo do lixo na drenagem

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

Estimativa de lixo coletado

Quantidade: 46 t/mês

Observações Complementares

Há projetos de pavimentação e drenagem em andamento pelo Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social (FNHIS- Ministério das Cidades) no Bairro Santa Cruz e em mais sete Bairros.

A Previsão Orçamentária de 2010 é estimada em R\$ 2.000.000,00



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 1 - Rua Itabuna - Rua Seabra

Identificação da Área Crítica

Município: Luís Eduardo Magalhães
RDS: Oeste Baiano
RPGA: Bacia do Rio Grande
Área crítica: Rua Itabuna - Rua Seabra

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

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

Fatores de Risco

Não houve alagamento nos últimos anos.
As pessoas afetadas com a enxurrada são: Somente moradores do local.
No que se refere ao porte da enxurrada, registra-se:
* Invasão de casas: Não
* Interrupção do tráfego: Por mais de um turno
* Há necessidade de intervenção: Sempre
A enxurrada interfere no fluxo de pessoas da cidade no local e adjacências. O prejuízo material é baixo e há um baixo 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 2 - Rua Paraíba - Manoel Novaes

Identificação da Área Crítica

Município: Luís Eduardo Magalhães
RDS: Oeste Baiano
RPGA: Bacia do Rio Grande
Área crítica: Rua Paraíba - Manoel Novaes

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

Tipologia da área: Em áreas não centrais da cidade de ocupação formal.
Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras não são pavimentadas.
Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação média.
Existem áreas desocupadas naturais que funcionam como amortecimento de cheias.
E, em relação à ampliação da área de amortecimento, não existem áreas desocupadas que a possibilite.
São agravantes do problema: Ausência de pavimentação e microdrenagem e verificação de pontos baixos.

Fatores de Risco

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

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

Os alagamentos nesse município ocorrem numa frequência média de uma vez ao ano.
Os alagamentos interferem no fluxo de pessoas da cidade somente no local. O prejuízo material é baixo e há um baixo risco de vida humana.



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 3 - Rua Sr. do Bonfim - Rua Paraíba

Identificação da Área Crítica

Município: Luís Eduardo Magalhães

RDS: Oeste Baiano

RPGA: Bacia do Rio Grande

Área crítica: Rua Sr. do Bonfim - Rua Paraíba

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

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

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

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

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

São agravantes do problema: Lançamento inadequado de resíduos sólidos e baixa declividade longitudinal.

Fatores de Risco

Houve alagamento nos últimos anos.

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

- * Invasão de casas: Não

- * Interrupção do tráfego: Por mais de um turno

- * Há necessidade de intervenção: Sempre

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

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

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



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 4 - Rua Piauí - Rua São Francisco

Identificação da Área Crítica

Município: Luís Eduardo Magalhães

RDS: Oeste Baiano

RPGA: Bacia do Rio Grande

Área crítica: Rua Piauí - Rua São Francisco

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

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

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

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

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

São agravantes do problema: Baixa declividade longitudinal, ausência de pavimentação e microdrenagem.

Fatores de Risco

Houve alagamento nos últimos anos.

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

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

- * Invasão de casas: Algumas casas

- * Interrupção do tráfego: Por mais de um turno

- * Há necessidade de intervenção: Sempre

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

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

Existe um projeto de engenharia para a solução do problema que possui recursos garantidos.



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 5 - Av. Ayrton Senna

Identificação da Área Crítica

Município: Luís Eduardo Magalhães

RDS: Oeste Baiano

RPGA: Bacia do Rio Grande

Área crítica: Av. Ayrton Senna

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

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

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

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação média.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

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

São agravantes do problema: Falta de estruturas de macrodrenagem e de dispositivos de microdrenagem.

Fatores de Risco

Não houve alagamento nos últimos anos.

A erosão interfere no fluxo de pessoas da cidade. Não há prejuízo material é também não há risco de vida humana.

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

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MAP DE LUÍS EDUARDO



Foto 1: Área Crítica 1 – área de enxurrada entre a Rua Itabuna e a Rua Seabra.



Foto 2: Área Crítica 1 – área de enxurrada entre a Rua Itabuna e a Rua Seabra.



Foto 3: Área Crítica 1 – área de enxurrada entre a Rua Itabuna e a Rua Seabra.



Foto 4: Área crítica 2 – área de alagamento entra e Rua Paraíba e a Rua Manoel Novaes.



Foto 5: Área crítica 2 – área de alagamento entra a Rua Paraíba e a Rua Manoel Novaes.



Foto 6: Área Crítica 3 – área de alagamento entre a Rua Senhor do Bonfim e a Rua Paraíba.



Foto 7: Área Crítica 3 – área de alagamento entre a Rua Senhor do Bonfim e a Rua Paraíba.



Foto 8: Área Crítica 3 – área de alagamento entre a Rua Senhor do Bonfim e a Rua Paraíba, com detalhe para bueiro duplo.



Foto 9: Área Crítica 4 – área de alagamento entre a Rua Piauí e a Rua São Francisco.



Foto 10: Área Crítica 4 – área de alagamento entre a Rua Piauí e a Rua São Francisco.



Foto 11: Rua São Francisco – alagamento - foto cedida por moradores locais.



Foto 12: Rua São Francisco – alagamento - foto cedida por moradores locais.



Foto 13: Av. Caminho das Árvores – Canal e bueiro sob a BA-020.



Foto 14: Av. Caminho das Árvores – Final do Canal em leito natural.



Foto 15: Rua América Dourada – início do Canal Santana – presença de lixo.



Foto 16: Rua Jacobina – final do Canal Santana do trecho em alvenaria de pedra.



Foto 17: Início do Canal Mimoso.

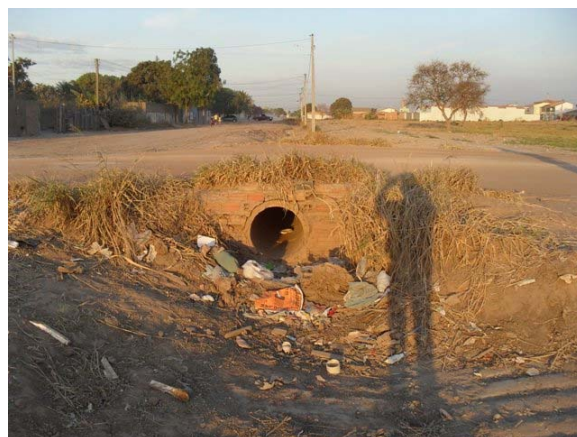


Foto 18: Início do Canal Mimoso.

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Luís Eduardo Magalhães

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

a) Aspectos institucionais e normativos

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

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

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

Quadro 1.1 – Indicadores dos Aspectos Institucionais e Normativos

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Estrutura municipal	Muito baixo	5	1,5	8
Fragmentação dos níveis de serviço	Muito concentrada	5	3	15
Atuação em outras áreas do saneamento		0		0
Pessoal atuando	Considerável	5	0	0
Normas e licenciamentos	Muito baixo	3	1,3	4
Secretaria de Meio Ambiente	Existente e específica	3	1	3
Licenciamento ambiental	Existente	5	2	10
Licenciamento para loteamentos	Existe, com exigências ambientais	3	0	0
Tipo de exigência para loteamentos	Completo	7	0	0
Drenagem para pavimentação	Exigido	7	1	7
Instrumentos normativos	Muito genéricos	5	4	20
Defesa civil	Inexistente	1	5,0	5
Índice de fragilidade dos aspectos institucionais	Baixo			1,8

b) Produção do escoamento superficial na área urbana

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

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

Quadro 1.2 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Bacia

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Intensidade das chuvas locais	Quartil superior do estado	3	5,0	15
Ocupação urbana	Baixo	7	1,7	12
Inclinação predominante no sítio urbano	Plana a pouco inclinada	5	1	5
Facilidade para infiltração	Alta	1	1	1
Aspectos gerais da paisagem urbana	Baixa densidade	5	1	5
Existência de áreas verdes	Poucas	5	3	15
Percentagem de área construída nos lotes	Baixa a Média	7	2	14
Manejo sustentável	Requer atenção	1	3,2	3
Experiência local		1	3,0	3
Controle na fonte		3	2,4	7
Controle em áreas públicas		7	3,5	25
Índice do potencial de produção de escoamento na bacia	Requer atenção			2,7

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

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

Quadro 1.3 – Indicadores do Potencial de Implantação de Manejo Sustentável

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Experiência local	Existente e pouco diversificada	1	3,0	3
Controle na fonte	Baixo	3	2,4	7
Infiltração dos solos	Em toda área	3	1	3
Reservatório individual de amortecimento	Lotes com área disponível	1	2	2
Consumo de águas pluviais	Não habitual	3	4	12
Controle em áreas públicas	Requer atenção	7	3,5	25
Infiltração dos solos	Em toda área	3	1	3
Áreas naturais de amortecimento	Muito poucas	7	4	28
Potencial para amortecimento artificial	Inexistente	5	5	25
Área livre para implantação de ETE	Em todas	1	0	0
Índice do potencial de sustentabilidade	Requer atenção			3,2

c) Infraestrutura de drenagem urbana

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

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

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

▪ SISTEMA DE MACRODRENAGEM

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

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

Quadro 1.4 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Macrodrenagem

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Características dos dispositivos	Baixo	5	1,8	9
Estruturas cobertas ou não cobertas	Predominam não cobertas	5	1	5
Estado de conservação	De regular a bom	5	2	10
Existência de obstruções	Na minoria	7	2	14
Existência de estrangulamentos		7	2	14
Condições de funcionamento	Requer atenção	3	3,2	10
Manutenção dos dispositivos	Anualmente	5	1	5
Existência de lixo nas estruturas	Em todas	7	5	35
Existência de assoreamento	Em metade delas	7	3	21
Transporta esgotos	Em metade delas	1	3	3
Corpo receptor	Requer atenção	1	3,5	4
Tipologia do corpo receptor	Muito sensível	1	4	4
Transporta esgotos	Em metade delas	1	3	3
Índice de fragilidade do sistema de macrodrenagem	Baixo			2,5

▪ SISTEMA DE MICRODRENAGEM

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

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

Quadro 1.5 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Microdrenagem

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Dispositivos de microdrenagem	Muito elevado	3	5,0	15
Dispositivos de microdrenagem	Apenas sarjeta	7	5	35
Estado de conservação		0		0
Condições de funcionamento	Muito baixo	3	1,0	3
Esgotos na microdrenagem		0		0
Lixo nas sarjetas e/ou valetas	Pouco significativo	3	1	3
Lixo nas caixas coletoras		0		0
Lixo nas galerias		0		0
Cobertura da área urbana	Elevado	7	4,2	29
% de vias pavimentadas	Muito baixa	5	5	25
% sem sarjetas nas vias pavimentadas	Muito baixa	3	1	3
% vias pav. com dispositivos de micro	Muito baixa	7	5	35
Índice do potencial de fragilidade do sistema de microdrenagem	Elevado			3,6

▪ ADEQUABILIDADE DO SISTEMA EXISTENTE

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

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

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

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Índice de áreas críticas	Algumas	7	3	21
Área mais crítica	Requer atenção	3	3,4	10,2
Média das áreas críticas	Requer atenção	7	2,8	19,6
Complexidade de áreas alagáveis	Alta complexidade	3	5	15
% de vias pavimentadas	Muito baixa	5	5	25
% de vias com dispositivos de microdrenagem	Muito baixa	7	5	35
Índice de fragilidade de adequabilidade do sistema existente	Elevado			3,9

▪ A INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM URBANA COMO UM TODO

Entende-se a infraestrutura de drenagem de Luís Eduardo Magalhães como um todo, formado pelos componentes em que ele foi decomposto, caracterizados e analisados, cada um deles, nos itens anteriores. A

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

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

Componente	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Macro drenagem	Baixo	3	2,5	7,5
Micro drenagem	Elevado	3	3,6	10,8
Adequabilidade do sistema existente	Elevado	7	3,9	27,3
Índice de fragilidade de infraestrutura de drenagem urbana	Requer atenção			3,5

d) Inundações Ribeirinhas

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

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

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

Quadro 1.8 – Fatores, Qualificações e Indicadores de Inundações Ribeirinhas

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

e) Impacto nas Áreas Críticas

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

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

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

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

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

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

Quadro 1.9 –Fatores, Qualificações e Indicadores de Impactos

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

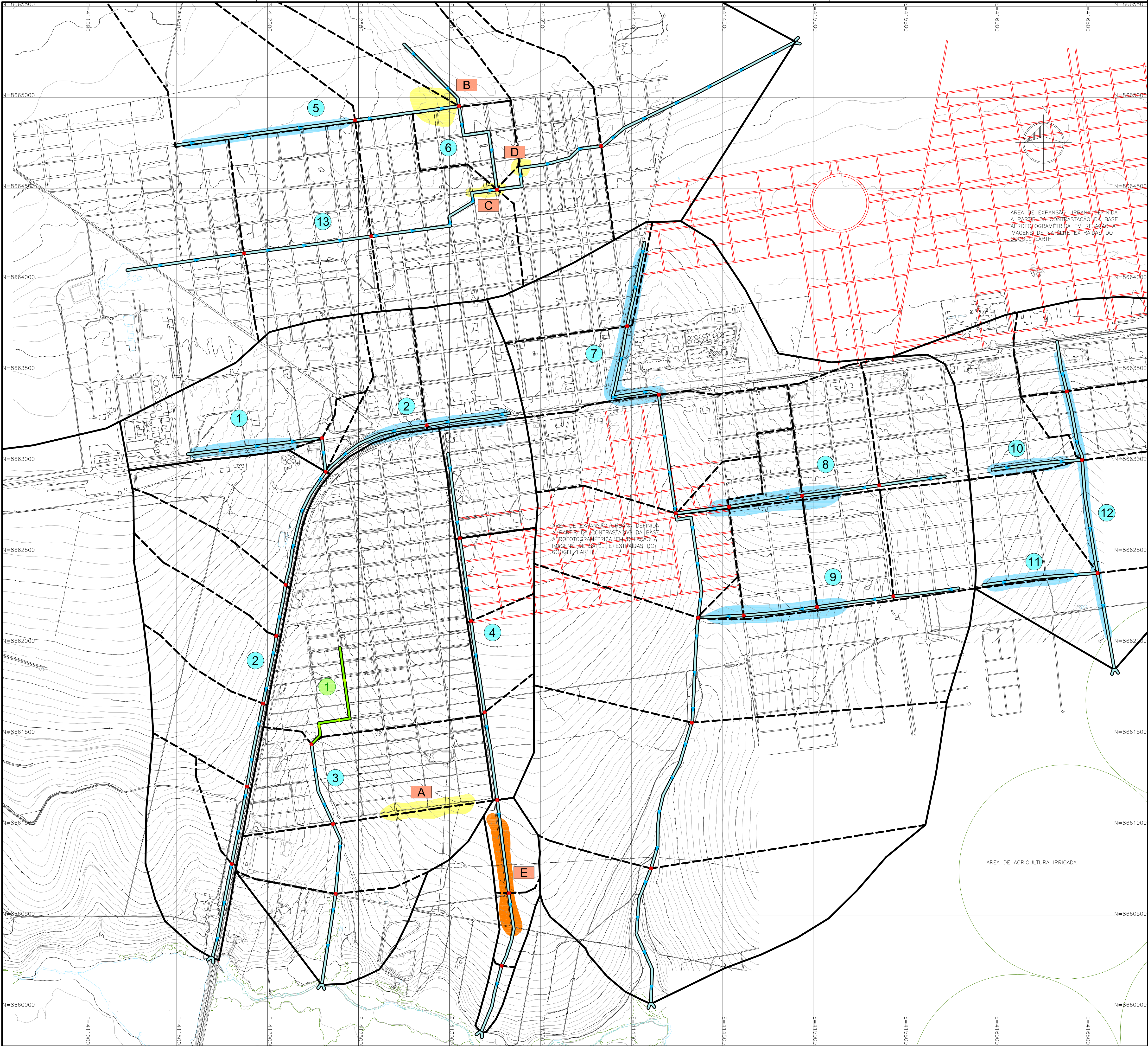
f) Síntese do manejo de águas pluviais em Luís Eduardo Magalhães

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

Quadro 1.10 – Síntese dos Índices para a Localidade

Segmento	Qualificação (nível de fragilidade)	Peso	Índice de fragilidade	Índice x Peso
Produção do escoamento nas bacias	Requer atenção	3	2,7	8,1
Intensidade das chuvas locais	Muito elevado	3	5,0	15,0
Ocupação urbana	Baixo	7	1,7	11,9
Manejo sustentável	Requer atenção	1	3,2	3,2
Infraestrutura de drenagem urbana	Requer atenção	5	3,5	17,5
Macrodrenagem	Baixo	3	2,5	7,5
Microdrenagem	Elevado	3	3,6	10,8
Adequabilidade do sistema existente	Elevado	7	3,9	27,3
Inundações ribeirinhas	Baixo	9	2,2	19,8
Impactos nas áreas críticas	Requer atenção	7	2,8	19,6
Natureza dos problemas	Elevado	5	4,1	20,5
Possibilidade de amortecimento	Muito elevado	1	4,6	4,6
Recorrência dos problemas	Baixo	7	2,5	17,5
Interferência na localidade	Requer atenção	7	3,3	23,1
Risco de vida humana	Baixo	9	1,8	16,2
Aspectos institucionais	Baixo	3	1,8	5,4
Estrutura municipal	Muito baixo	5	1,5	7,5
Normas e licenciamentos	Muito baixo	3	1,3	3,9
Defesa civil	Muito elevado	1	5,0	5,0
Índice global de fragilidade da localidade	Requer atenção			2,6

8.3 PEÇAS GRÁFICAS



LEGENDA

Limite de bacia hidrográfica

Limite de sub-bacia hidrográfica

Trecho de canal existente

Trecho de canal proposto

Sector suscetível a alagamentos (intervenções de micro drenagem)

Sector suscetível a alagamentos (não cadastrado em campo)

Sector suscetível a alagamentos críticos

Indicação das bacias de retenção propostas

1

Identificação dos canais existentes

1

Identificação dos canais projetados

A

Identificação das áreas críticas

IDENTIFICAÇÃO DOS CANAIS EXISTENTES

1

Canal Santana

CARACTERÍSTICAS DOS CANAIS PROJETADOS

Canal	Trecho	Área (m²)	Vazão (m³/s)	Altura (m)	Base (m)	Declividade (mm)	Extensão (m)
1	1.1	60,00	12,84	2,10	2,20	0,0025	740,00
	1.2	68,00	13,10	2,10	2,20	0,0025	190,00
	2.1	33,12	7,09	1,60	1,80	0,0032	460,00
	2.2	56,58	11,29	1,90	2,20	0,0027	630,00
	2.3	166,07	27,71	2,40	4,00	0,0016	670,00
2	2.4	192,75	30,84	2,70	4,00	0,0015	290,00
	2.5	226,86	35,39	2,80	4,25	0,0015	380,00
	2.6	257,28	40,02	3,00	4,50	0,0013	460,00
	2.7	266,82	40,22	3,00	4,50	0,0013	430,00
	2.8	305,72	45,14	3,60	4,50	0,0010	530,00
3	3.1	209,33	32,61	3,00	4,00	0,0013	460,00
	3.2	252,52	39,11	3,00	4,50	0,0013	400,00
	3.3	286,15	42,90	3,50	4,50	0,0010	500,00
	4.1	29,03	6,21	1,50	1,75	0,0035	470,00
	4.2	45,96	9,16	1,70	2,20	0,0028	460,00
4	4.3	62,23	11,64	1,90	2,20	0,0027	510,00
	4.4	76,14	13,37	2,00	2,50	0,0023	490,00
	4.5	88,54	15,09	2,00	2,75	0,0022	520,00
	4.6	95,74	15,65	2,10	2,75	0,0020	410,00
	4.7	99,81	15,79	2,10	2,75	0,0020	390,00
5	5.1	74,52	16,54	2,10	2,75	0,0022	990,00
	5.2	107,07	19,28	2,60	3,20	0,0016	580,00
6	6.1	75,00	12,93	2,10	2,25	0,0026	470,00
	6.2	201,85	31,26	2,40	4,00	0,0016	610,00
	7.1	31,35	6,71	1,50	1,75	0,0035	470,00
	7.2	62,01	12,37	2,00	2,25	0,0026	660,00
	7.3	184,44	30,06	2,65	4,00	0,0015	660,00
7	7.4	319,64	49,93	4,00	4,50	0,0010	670,00
	7.5	543,50	82,23	4,25	6,00	0,0010	580,00
	7.6	714,64	104,90	6,50	6,50	0,0008	850,00
	7.7	819,27	115,22	5,30	7,00	0,0007	780,00
	8.1	34,32	8,54	1,60	2,20	0,0025	360,00
8	8.2	62,93	14,63	2,00	2,75	0,0023	430,00
	8.3	72,16	15,67	2,10	2,75	0,0023	400,00
	8.4	80,20	16,44	2,10	3,00	0,0020	290,00
	9.1	28,83	7,17	1,50	2,00	0,0029	360,00
	9.2	55,10	12,82	2,10	2,25	0,0026	420,00
9	9.3	80,14	17,45	2,15	3,00	0,0020	400,00
	9.4	84,64	17,37	2,15	3,00	0,0020	250,00
10	10.1	37,14	7,95	1,60	2,00	0,0027	500,00
11	11.1	29,60	6,34	1,45	1,75	0,0035	630,00
	12.1	41,44	8,87	1,65	2,20	0,0025	280,00
	12.2	72,33	14,81	2,00	2,75	0,0023	390,00
	12.3	164,33	27,88	2,60	3,75	0,0015	630,00
12	12.4	230,33	36,79	3,60	4,00	0,0010	540,00
	13.1	480,00	62,11	4,20	5,00	0,0010	650,00
	13.2	534,71	70,69	4,20	5,50	0,0010	700,00
	13.3	601,23	76,26	4,20	5,80	0,0010	830,00
	13.4	871,92	106,08	4,50	6,75	0,0010	710,00
13	13.5	1.035,62	125,70	5,15	7,00	0,0009	1220,00

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	R. Itabuna - R. Seabra	1	-	Somente moradores do local	Não	Por mais de um turno	Baixo	Baixo
B	R. Paraíba - Manoel Novais	2	Um por ano	Somente moradores do local	Não	Por mais de um turno	Baixo	Baixo
C	R. Sr. do Bonfim - R. Paraíba	3	Um por ano	-	Não	Por mais de um turno	Baixo	Baixo
D	R. Piauí - R. São Francisco	4	Um por ano	Pouco mais que moradores do local	Algumas casas	Por mais de um turno	Não há	Não há
E	Av. Ayrton Senna	5	-	-	-	-	Não há	Não há



Governo do Estado da Bahia
Secretaria de Desenvolvimento Urbano





PEMAPES
PLANO ESTRUTURAL DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E ESGOTO SANITÁRIO

ÁREA

RDS 11 – OESTE BAIANO

MUNICÍPIO

LUÍS EDUARDO MAGALHÃES

TÍTULO

DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM E PROPOSIÇÃO DE SOLUÇÕES

DATA

NOV/10

ESCALA

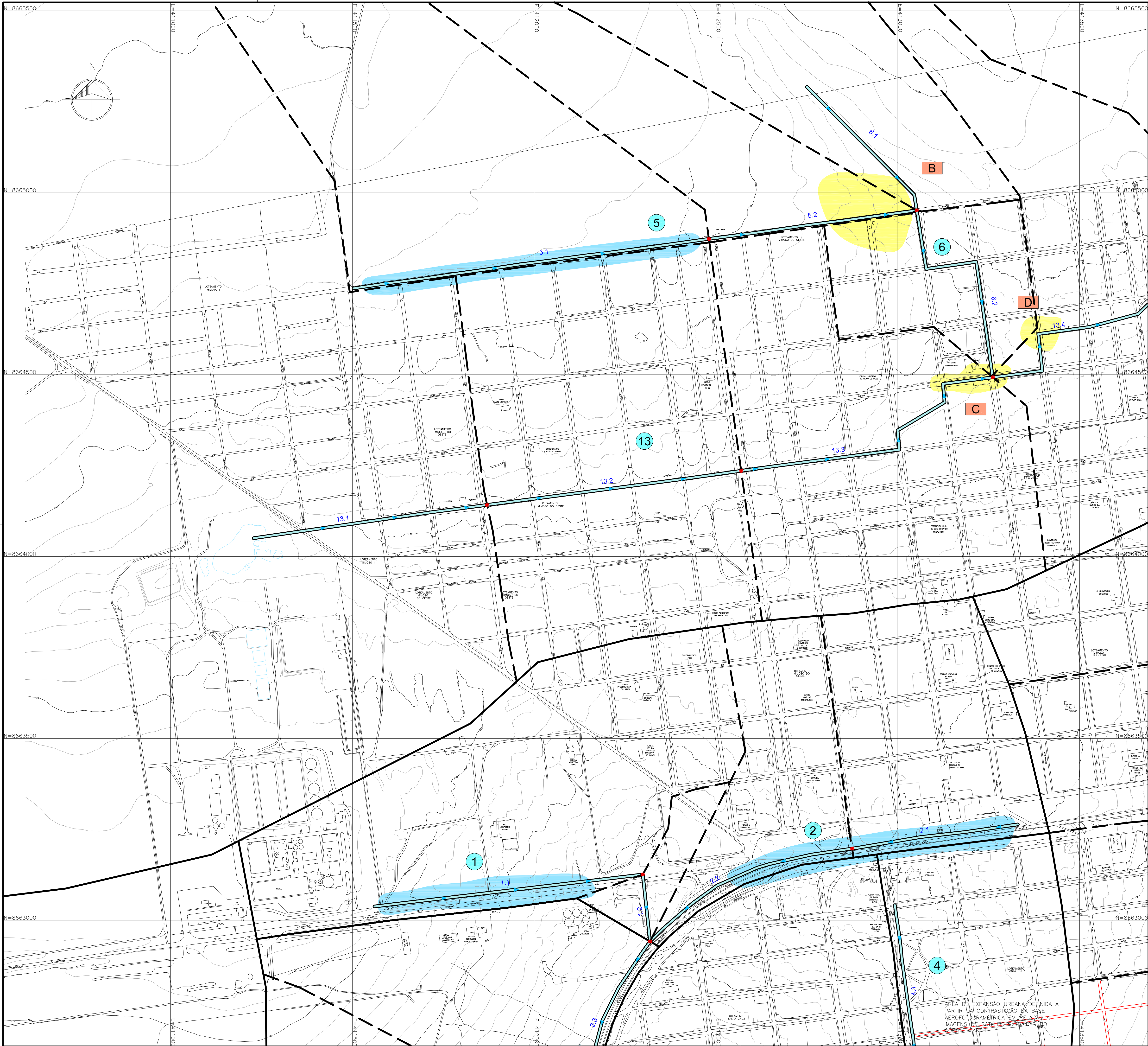
1/10.000

FOLHA

01/01

NÚMERO

DE.1121.00—DRE—11—1—001



LEGENDA

Limite de bacia hidrográfica

Limite de sub-bacia hidrográfica

Trecho de canal existente

Trecho de canal proposto

Setor suscetível a alagamentos (intervenções de micro drenagem)

Setor suscetível a alagamentos (não cadastrado em campo)

Setor suscetível a alagamentos críticos

Indicação das bacias de retenção propostas

1

Identificação dos canais existentes

1

Identificação dos canais projetados

A

Identificação das áreas críticas

IDENTIFICAÇÃO DOS CANAIS EXISTENTES

- 1
- Canal Santana

CARACTERÍSTICAS DOS CANAIS PROJETADOS

Canal	Trecho	Área (m²)	Vazão (l/s)	Altura (m)	Base (m)	Declividade	Extensão (m)
1	1.1	60,00	12,84	2,10	2,20	0,0025	740,00
	1.2	68,00	13,10	2,10	2,20	0,0025	190,00
	2.1	33,12	7,09	1,60	1,80	0,0032	460,00
	2.2	56,58	11,29	1,90	2,20	0,0027	630,00
	2.3	165,07	27,71	2,40	4,00	0,0016	670,00
2	2.4	192,75	30,84	2,70	4,00	0,0015	290,00
	2.5	226,96	35,39	2,80	4,25	0,0015	380,00
	2.6	257,28	40,02	3,00	4,50	0,0013	460,00
	2.7	266,82	40,22	3,00	4,50	0,0013	430,00
	2.8	305,72	45,14	3,60	4,50	0,0010	530,00
3	3.1	209,33	32,61	3,00	4,00	0,0013	460,00
	3.2	252,52	39,11	3,00	4,50	0,0013	400,00
	3.3	286,15	42,90	3,50	4,50	0,0010	500,00
	4.1	29,03	6,21	1,50	1,75	0,0035	470,00
	4.2	45,96	9,16	1,70	2,20	0,0028	460,00
4	4.3	62,23	11,64	1,90	2,20	0,0027	510,00
	4.4	76,14	13,37	2,00	2,50	0,0023	490,00
	4.5	88,54	15,09	2,00	2,75	0,0022	520,00
	4.6	95,74	15,65	2,10	2,75	0,0020	410,00
	4.7	99,81	15,79	2,10	2,75	0,0020	390,00
5	5.1	74,52	16,54	2,10	2,75	0,0022	990,00
	5.2	107,07	19,26	2,60	3,20	0,0016	580,00
	6.1	75,00	12,93	2,10	2,25	0,0026	470,00
	6.2	201,85	31,26	2,40	4,00	0,0016	610,00
	7.1	31,35	6,71	1,50	1,75	0,0035	470,00
7	7.2	62,01	12,37	2,00	2,25	0,0026	660,00
	7.3	184,44	30,06	2,65	4,00	0,0015	660,00
	7.4	319,64	49,93	4,00	4,50	0,0010	670,00
	7.5	543,50	82,23	4,25	6,00	0,0010	580,00
	7.6	714,64	104,90	5,00	6,50	0,0008	850,00
8	7.7	819,27	115,22	5,30	7,00	0,0007	780,00
	8.1	34,32	8,54	1,60	2,20	0,0025	360,00
	8.2	62,93	14,63	2,00	2,75	0,0023	430,00
	8.3	72,16	15,67	2,10	2,75	0,0023	400,00
	8.4	80,20	16,44	2,10	3,00	0,0020	290,00
9	9.1	28,83	7,17	1,50	2,00	0,0029	360,00
	9.2	55,10	12,82	2,10	2,25	0,0026	420,00
	9.3	80,14	17,45	2,15	3,00	0,0020	400,00
	9.4	84,64	17,37	2,15	3,00	0,0020	250,00
	10.1	37,14	7,95	1,60	2,00	0,0027	500,00
11	11.1	29,60	6,34	1,45	1,75	0,0035	630,00
	12.1	41,44	8,87	1,65	2,20	0,0025	280,00
	12.2	72,33	14,81	2,00	2,75	0,0023	390,00
	12.3	164,33	27,88	2,60	3,75	0,0015	630,00
	12.4	230,33	36,79	3,60	4,00	0,0010	540,00
13	13.1	460,00	62,11	4,20	5,00	0,0010	650,00
	13.2	534,71	70,69	4,20	5,50	0,0010	700,00
	13.3	601,23	76,26	4,20	5,80	0,0010	830,00
	13.4	871,92	106,08	4,50	6,75	0,0010	710,00
	13.5	1.035,62	125,70	5,15	7,00	0,0009	1220,00

CARACTERÍSTICAS DAS ÁREAS CRÍTICAS

Área Crítica	Nome da Área	Identificação da Área	Frequência alagamentos	Pessoas afetadas	Invade casas?	Interrompe o tráfego?	Prejuízo material	Risco de vida humana
A	R. Itabuna - R. Seabra	1	-	Somente moradores do local	Não	Por mais de um turno	Baixo	Baixo
B	R. Paraíba - Manoel Novais	2	Um por ano	Somente moradores do local	Não	Por mais de um turno	Baixo	Baixo
C	R. Sr. do Bonfim - R. Paraíba	3	Um por ano	-	Não	Por mais de um turno	Baixo	Baixo
D	R. Piauí - R. São Francisco	4	Um por ano	Pouco mais que moradores do local	Algumas casas	Por mais de um turno	Não há	Não há
E	Av. Ayrton Senna	5	-	-	-	-	Não há	Não há

Governo do Estado da Bahia

Secretaria de Desenvolvimento Urbano

PEMAPES
PLANO ESTADUAL DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

ÁREA

RDS 11 – OESTE BAIANO

MUNICÍPIO

LUÍS EDUARDO MAGALHÃES

TÍTULO

DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM E PROPOSIÇÃO DE SOLUÇÕES

DATA

NOV/10

ESCALA

1/5.000

FOLHA

01/04

NÚMERO

DE.1121.00–DRE–11–1–002



LEGENDA

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

IDENTIFICAÇÃO DOS CANAIS EXISTENTES

- 1 Canal Santana

CARACTERÍSTICAS DOS CANAIS PROJETADOS

Canal	Trecho	Área (m²)	Vazão (m³/s)	Altura (m)	Base (m)	Declividade (m/m)	Extensão (m)
1	1.1	60,00	12,84	2,10	2,20	0,0025	740,00
	1.2	68,00	13,10	2,10	2,20	0,0025	190,00
	2.1	33,12	7,09	1,80	1,80	0,0032	460,00
	2.2	56,58	11,29	1,90	2,20	0,0027	630,00
	2.3	165,07	27,71	2,40	4,00	0,0016	670,00
2	2.4	192,75	30,84	2,70	4,00	0,0015	290,00
	2.5	226,96	35,39	2,80	4,25	0,0015	380,00
	2.6	257,28	40,02	3,00	4,50	0,0013	460,00
	2.7	266,82	40,22	3,00	4,50	0,0013	430,00
	2.8	305,72	45,14	3,60	4,50	0,0010	530,00
3	3.1	209,33	32,61	3,00	4,00	0,0013	460,00
	3.2	252,52	39,11	3,00	4,50	0,0013	400,00
	3.3	286,15	42,90	3,50	4,50	0,0010	500,00
	4.1	29,03	6,21	1,50	1,75	0,0035	470,00
	4.2	45,96	9,16	1,70	2,20	0,0028	460,00
4	4.3	62,23	11,64	1,90	2,20	0,0027	510,00
	4.4	76,14	13,37	2,00	2,50	0,0023	490,00
	4.5	88,54	15,09	2,00	2,75	0,0022	520,00
	4.6	95,74	15,65	2,10	2,75	0,0020	410,00
	4.7	99,81	15,79	2,10	2,75	0,0020	390,00
5	5.1	74,52	18,54	2,10	2,75	0,0022	990,00
	5.2	107,07	19,26	2,60	3,20	0,0016	580,00
6	6.1	75,00	12,93	2,10	2,25	0,0026	470,00
	6.2	201,85	31,26	2,40	4,00	0,0016	610,00
	7.1	31,35	6,71	1,50	1,75	0,0035	470,00
	7.2	62,01	12,37	2,00	2,25	0,0026	660,00
	7.3	184,44	30,06	2,65	4,00	0,0015	660,00
7	7.4	319,64	49,93	4,00	4,50	0,0010	670,00
	7.5	543,50	82,23	4,25	6,00	0,0010	580,00
	7.6	714,64	104,90	5,00	6,50	0,0008	850,00
	7.7	819,27	115,22	5,30	7,00	0,0007	780,00
	8.1	34,32	8,54	1,60	2,20	0,0025	360,00
8	8.2	62,60	14,63	2,00	2,75	0,0023	430,00
	8.3	72,16	15,67	2,10	2,75	0,0023	400,00
	8.4	80,20	16,44	2,10	3,00	0,0020	290,00
	9.1	28,83	7,17	1,50	2,00	0,0029	360,00
	9.2	55,10	12,82	2,10	2,25	0,0026	420,00
9	9.3	80,14	17,45	2,15	3,00	0,0020	400,00
	9.4	84,64	17,37	2,15	3,00	0,0020	250,00
10	10.1	37,14	7,95	1,60	2,00	0,0027	500,00
	11.1	29,60	6,34	1,45	1,75	0,0035	630,00
12	12.1	41,44	8,87	1,65	2,20	0,0025	280,00
	12.2	72,33	14,81	2,00	2,75	0,0023	390,00
	12.3	164,33	27,88	2,60	3,75	0,0015	630,00
	12.4	230,33	36,79	3,60	4,00	0,0010	540,00
	13.1	460,00	62,11	4,20	5,00	0,0010	650,00
13	13.2	534,71	70,69	4,20	5,50	0,0010	700,00
	13.3	601,23	76,26	4,20	5,80	0,0010	830,00
	13.4	871,92	106,08	4,50	6,75	0,0010	710,00
	13.5	1.035,62	125,70	5,15	7,00	0,0009	1220,00

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	R. Itabuna - R. Seabra	1	-	Somente moradores do local	Não	Por mais de um turno	Baixo	Baixo
B	R. Paraíba - Manoel Novais	2	Um por ano	Somente moradores do local	Não	Por mais de um turno	Baixo	Baixo
C	R. Sr. do Bonfim - R. Paraíba	3	Um por ano	-	Não	Por mais de um turno	Baixo	Baixo
D	R. Piaui - R. São Francisco	4	Um por ano	Pouco mais que moradores do local	Algumas casas	Por mais de um turno	Não há	Não há
E	Av. Ayrton Senna	5	-	-	-	-	Não há	Não há



Governo do Estado da Bahia
Secretaria de Desenvolvimento Urbano





PEMAPES
PLANO ESTRUTURAL DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

ÁREA

RDS 11 – OESTE BAIANO

MUNICÍPIO

LUÍS EDUARDO MAGALHÃES

TÍTULO

DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM E PROPOSIÇÃO DE SOLUÇÕES

DATA

NOV/10

ESCALA

1/5.000

FOLHA

02/04

NÚMERO

DE.1121.00—DRE—11—1—003



LEGENDA

Limite de bacia hidrográfica

Limite de sub-bacia hidrográfica

Trecho de canal existente

Trecho de canal proposto

Sector suscetível a alagamentos (intervenções de micro drenagem)

Sector suscetível a alagamentos (não cadastrado em campo)

Sector suscetível a alagamentos críticos

Indicação das bacias de retenção propostas

1

Identificação dos canais existentes

2

Identificação dos canais projetados

A

Identificação das áreas críticas

IDENTIFICAÇÃO DOS CANAIS EXISTENTES

1 Canal Santana

CARACTERÍSTICAS DOS CANAIS PROJETADOS

Canal	Trecho	Área (m²)	Vazão (l/s)	Altura (m)	Base (m)	Declividade (m/m)	Extensão (m)
1	1.1	60,00	12,84	2,10	2,20	0,0025	740,00
	1.2	68,00	13,10	2,10	2,20	0,0025	190,00
	2.1	33,12	7,09	1,60	1,80	0,0032	460,00
	2.2	56,58	11,29	1,90	2,20	0,0027	630,00
2	2.3	165,07	27,71	2,40	4,00	0,0016	670,00
	2.4	192,75	30,84	2,70	4,00	0,0015	290,00
	2.5	226,86	35,39	2,80	4,25	0,0015	380,00
	2.6	257,28	40,02	3,00	4,50	0,0013	460,00
3	2.7	266,82	40,22	3,00	4,50	0,0013	430,00
	2.8	305,72	45,14	3,60	4,50	0,0010	530,00
	3.1	209,33	32,61	3,00	4,00	0,0013	460,00
	3.2	252,52	39,11	3,00	4,50	0,0013	400,00
4	3.3	286,15	42,90	3,50	4,50	0,0010	500,00
	4.1	29,03	6,21	1,50	1,75	0,0035	470,00
	4.2	45,96	9,16	1,70	2,20	0,0028	460,00
	4.3	62,23	11,64	1,90	2,20	0,0027	510,00
5	4.4	76,14	13,37	2,00	2,50	0,0023	490,00
	4.5	88,54	15,09	2,00	2,75	0,0022	520,00
	4.6	95,74	15,65	2,10	2,75	0,0020	410,00
	4.7	99,81	15,79	2,10	2,75	0,0020	390,00
6	5.1	74,52	18,54	2,10	2,75	0,0022	990,00
	5.2	107,07	19,26	2,60	3,20	0,0016	560,00
	6.1	75,00	12,93	2,10	2,25	0,0028	470,00
	6.2	201,85	31,26	2,40	4,00	0,0016	610,00
7	7.1	31,35	6,71	1,50	1,75	0,0035	470,00
	7.2	62,01	12,37	2,00	2,25	0,0026	660,00
	7.3	184,44	30,06	2,65	4,00	0,0015	660,00
	7.4	319,64	49,93	4,00	4,50	0,0010	670,00
8	7.5	543,50	82,23	4,25	6,00	0,0010	580,00
	7.6	714,64	104,90	5,00	6,50	0,0008	650,00
	7.7	819,27	115,22	5,30	7,00	0,0007	780,00
	8.1	34,32	8,54	1,60	2,20	0,0025	360,00
9	8.2	62,93	14,63	2,00	2,75	0,0023	430,00
	8.3	72,16	15,67	2,10	2,75	0,0023	400,00
	8.4	80,20	16,44	2,10	3,00	0,0020	290,00
	9.1	28,83	7,17	1,50	2,00	0,0029	360,00
10	9.2	55,10	12,82	2,10	2,25	0,0026	420,00
	9.3	80,14	17,45	2,15	3,00	0,0020	400,00
	9.4	84,84	17,37	2,15	3,00	0,0020	250,00
	10.1	37,14	7,95	1,60	2,00	0,0027	500,00
11	11.1	29,60	6,34	1,45	1,75	0,0035	630,00
	12.1	41,44	8,87	1,65	2,20	0,0025	280,00
	12.2	72,33	14,81	2,00	2,75	0,0023	390,00
	12.3	164,33	27,88	2,60	3,75	0,0015	630,00
12	12.4	230,33	36,79	3,60	4,00	0,0010	540,00
	13.1	480,00	62,11	4,20	5,00	0,0010	650,00
	13.2	534,71	70,69	4,20	5,50	0,0010	700,00
	13.3	601,23	76,26	4,20	5,80	0,0010	830,00
13	13.4	871,92	106,08	4,50	6,75	0,0010	710,00
	13.5	1.035,62	125,70	5,15	7,00	0,0009	1220,00

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	R. Itabuna - R. Seabra	1	-	Somente moradores do local	Não	Por mais de um turno	Baixo	Baixo
B	R. Paraíba - Manoel Novais	2	Um por ano	Somente moradores do local	Não	Por mais de um turno	Baixo	Baixo
C	R. Sr. do Bonfim - R. Paraíba	3	Um por ano	-	Não	Por mais de um turno	Baixo	Baixo
D	R. Piauí - R. São Francisco	4	Um por ano	Pouco mais que moradores do local	Algumas casas	Por mais de um turno	Não há	Não há
E	Av. Ayrton Senna	5	-	-	-	-	Não há	Não há



Governo do Estado da Bahia
Secretaria de Desenvolvimento Urbano





PEMAPES
PLANO ESTADUAL DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E ESGOTO SANITÁRIO

ÁREA

RDS 11 – OESTE BAIANO

MUNICÍPIO

LUÍS EDUARDO MAGALHÃES

TÍTULO

DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM E PROPOSIÇÃO DE SOLUÇÕES

DATA

NOV/10

ESCALA

1/5.000

FOLHA

03/04

NÚMERO

DE.1121.00—DRE—11—1—004



LEGENDA

Limite de bacia hidrográfica

Limite de sub-bacia hidrográfica

Trecho de canal existente

Trecho de canal proposto

Sector suscetível a alagamentos (intervenções de micro drenagem)

Sector suscetível a alagamentos (não cadastrado em campo)

Sector suscetível a alagamentos críticos

Indicação das bacias de retenção propostas

Identificação dos canais existentes

Identificação dos canais projetados

Identificação das áreas críticas

IDENTIFICAÇÃO DOS CANAIS EXISTENTES

Canal Santana

CARACTERÍSTICAS DOS CANAIS PROJETADOS

CARACTERÍSTICAS DAS ÁREAS CRÍTICAS

Governo do Estado da Bahia

Secretaria de Desenvolvimento Urbano

GEOHIDRO

PEMAPES

PLANO ESTADUAL DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E ESGOTO SANITÁRIO

ÁREA

RDS 11 – OESTE BAIANO

MUNICÍPIO

LUÍS EDUARDO MAGALHÃES

TÍTULO

DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM E PROPOSIÇÃO DE SOLUÇÕES

DATA

NOV/10

ESCALA

1/5.000

FOLHA

04/04

NÚMERO

DE.1121.00—DRE—11—1—005