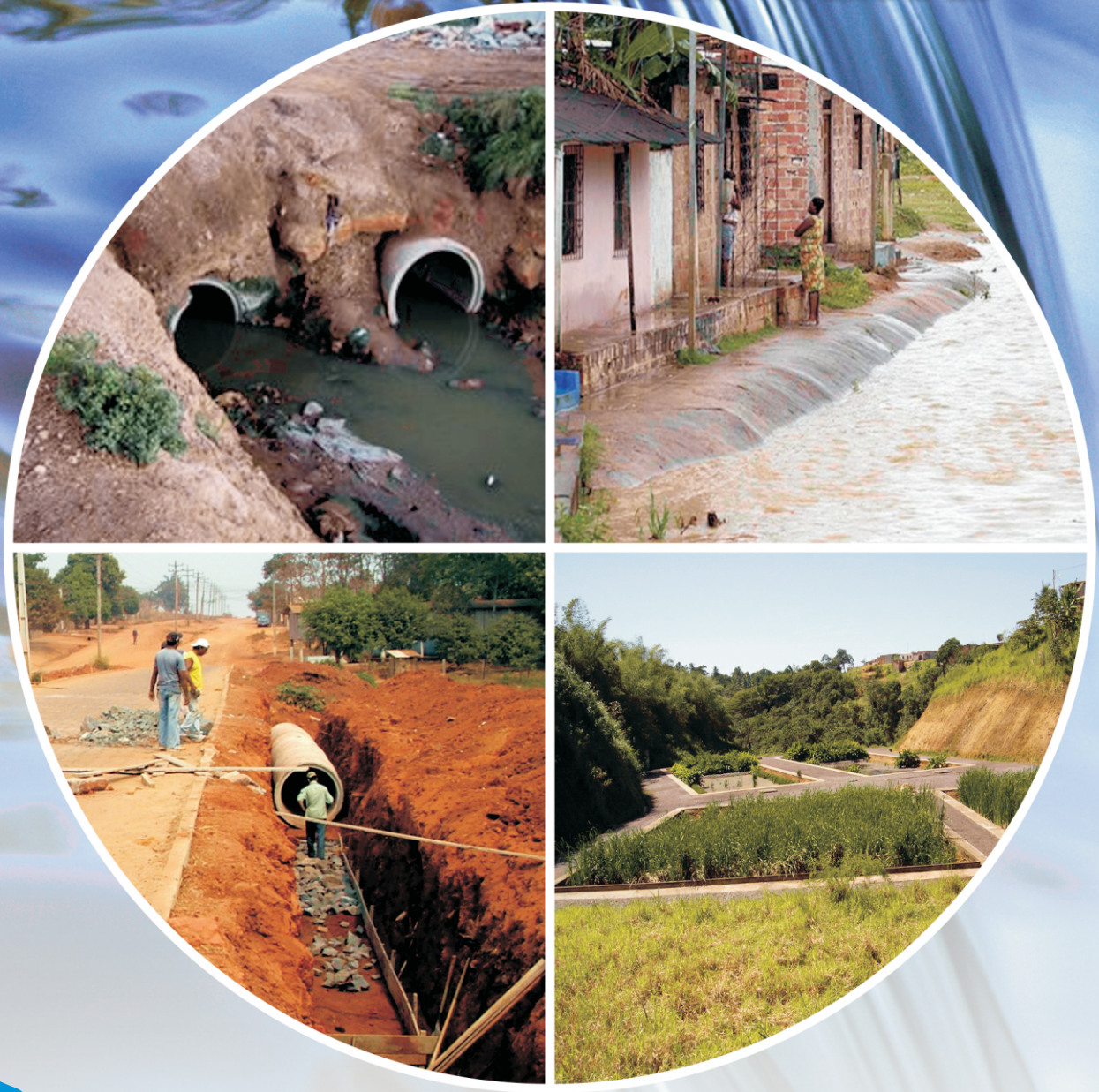
Governo do Estado da Bahia

Secretaria de Desenvolvimento Urbano

CONTRATO Nº 39/2009

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



PRIMEIRO BLOCO

TOMO II - DIAGNÓSTICOS E LEVANTAMENTOS

VOLUME 6 - RDS 5 - LITORAL SUL

ANEXOS

GEOHIDRO

REV. 01 - JULHO/2011

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

TOMO II – DIAGNÓSTICOS E LEVANTAMENTOS

VOLUME 6 – RDS 5 – LITORAL SUL

ANEXOS

1. APRESENTAÇÃO 1
2. O PLANO ESTADUAL DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E ESGOTAMENTO SANITÁRIO – PEMAPES .. 5
3. ASPECTOS METODOLÓGICOS 8
3.1 ESTRATÉGIA DA COLETA DE DADOS 8
3.2 ESTRATÉGIA DE VALORAÇÃO DO DIAGNÓSTICO 8
4. CARACTERIZAÇÃO DA RDS 10
4.1 ASPECTOS AMBIENTAIS 10
4.2 PERFIL SOCIOECONÔMICO 21
5. APRESENTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO NA RDS 27
5.1 SITUAÇÃO INSTITUCIONAL 27
5.2 PANORAMA DO SANEAMENTO NAS ÁREAS URBANAS DA RDS 31
6. DIAGNÓSTICO DO MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS DA RDS 5 – LITORAL SUL 36
6.1 DESCRIÇÃO SUMÁRIA DA METODOLOGIA ADOTADA 37
6.2 O MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS NA RDS 5 44
7. O ESGOTAMENTO SANITÁRIO NOS MUNICÍPIOS DA RDS 66
7.1 PANORAMA DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA RDS 66
8. LEVANTAMENTO DA REDE SOCIAL DOS MUNICÍPIOS DA RDS 5 98
8.1 PERFIL DAS ORGANIZAÇÕES 98
8.2 PERFIL DE ATUAÇÃO DAS ORGANIZAÇÕES 116
8.3 PROJETOS E AÇÕES 141
8.4 PERCEPÇÃO SOBRE A QUALIDADE DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO 194
8.5 NÍVEL DE CONHECIMENTO PRÉVIO SOBRE SEDUR E CONSÓRCIOS 206
8.6 NÍVEL DE INTERESSE PELO PEMAPES 206
9. POSSIBILIDADE DE PRÁTICAS DO REÚSO DOS ESGOTOS 207
ANEXOS
CARACTERIZAÇÃO DO MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E ESGOTAMENTO SANITÁRIO POR MUNICÍPIO

1.1 MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS POR MUNICÍPIO
1.2 PERFIL DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EM CADA MUNICÍPIO
1.3 RELATÓRIOS-RESUMO
1.3.1 MUNICÍPIO DE ALMADINA
1.3.2 MUNICÍPIO DE ARATACA
1.3.3 MUNICÍPIO DE AURELINO LEAL
1.3.4 MUNICÍPIO DE BARRO PRETO
1.3.5 MUNICÍPIO DE BUERAREMA
1.3.6 MUNICÍPIO DE CAMACAN
1.3.7 MUNICÍPIO DE CANAVIEIRAS
1.3.8 MUNICÍPIO DE COARACI
1.3.9 MUNICÍPIO DE FLORESTA AZUL
1.3.10 MUNICÍPIO DE IBICARAÍ
1.3.11 MUNICÍPIO DE ILHÉUS
1.3.12 MUNICÍPIO DE ITABUNA
1.3.13 MUNICÍPIO DE ITACARÉ
1.3.14 MUNICÍPIO DE ITAJÚ DO COLÔNIA
1.3.15 MUNICÍPIO DE ITAJUÍPE
1.3.16 MUNICÍPIO DE ITAPÉ
1.3.17 MUNICÍPIO DE ITAPITANGA
1.3.18 MUNICÍPIO DE JUSSARI
1.3.19 MUNICÍPIO DE MARAÚ
1.3.20 MUNICÍPIO DE MASCOTE
1.3.21 MUNICÍPIO DE PAU BRASIL
1.3.22 MUNICÍPIO DE SANTA LUZIA
1.3.23 MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DA VITÓRIA
1.3.24 MUNICÍPIO DE UBAITABA
1.3.25 MUNICÍPIO DE UNA
1.3.26 MUNICÍPIO DE URUÇUCA

ANEXOS

CARACTERIZAÇÃO DO MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E ESGOTAMENTO SANITÁRIO POR MUNICÍPIO

1.1 MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS POR MUNICÍPIO

A avaliação do ***Manejo das Águas pluviais*** realizado neste Plano para localidade se fez a partir de dados levantados em campo e informações secundárias oficiais. As informações que alimentam a análise efetuada foram principalmente obtidas a partir de levantamentos de campo realizadas pela equipe de trabalho e que contou com a participação de técnicos indicados pela prefeitura da localidade que colaboraram com informações que permitiram o preenchimento de formulários específicos aplicados e nas visitas às áreas críticas.

Dentre o conjunto de formulários aplicados por localidade, dois deles merecem destaque, no tema do manejo das águas pluviais. O primeiro deles, Formulário de Manejo de Águas Pluviais - Dados Gerais do Sistema, trata dos aspectos mais gerais do tema na localidade, desde os diversos serviços de drenagem, aborda também aspectos institucionais e busca levantar as principais características da cidade no que se refere à produção do escoamento superficial e das possibilidades de utilização de técnicas sustentáveis de manejo das águas pluviais.

Detalhamento maior é particularmente feito quanto ao sistema de drenagem, abordando, alem de seus aspectos mais gerais, sobre os sistemas de macro e de microdrenagem e quanto às inundações ribeirinhas, quando for o caso delas existirem na localidade. Também nesse formulário são identificadas as áreas críticas, mas apenas identificadas. No Formulário de Manejo de Águas Pluviais - Levantamento de Áreas Críticas, cada uma destas é levantada com nível maior de detalhe. Cada informação obtida corresponde a um fator destacado para a caracterização do sistema.

O conjunto de fatores levantados é extenso e isto criou a necessidade de se organizar estes fatores em blocos, componentes e segmentos do sistema, evoluindo, desta forma para uma síntese do comportamento na localidade.

O manejo das águas pluviais na localidade é analisado a partir dos seguintes segmentos:

- Aspectos institucionais;
- Produção do escoamento na bacia;
- Infraestrutura de drenagem urbana;
- Inundações ribeirinhas e
- Áreas críticas e impactos.

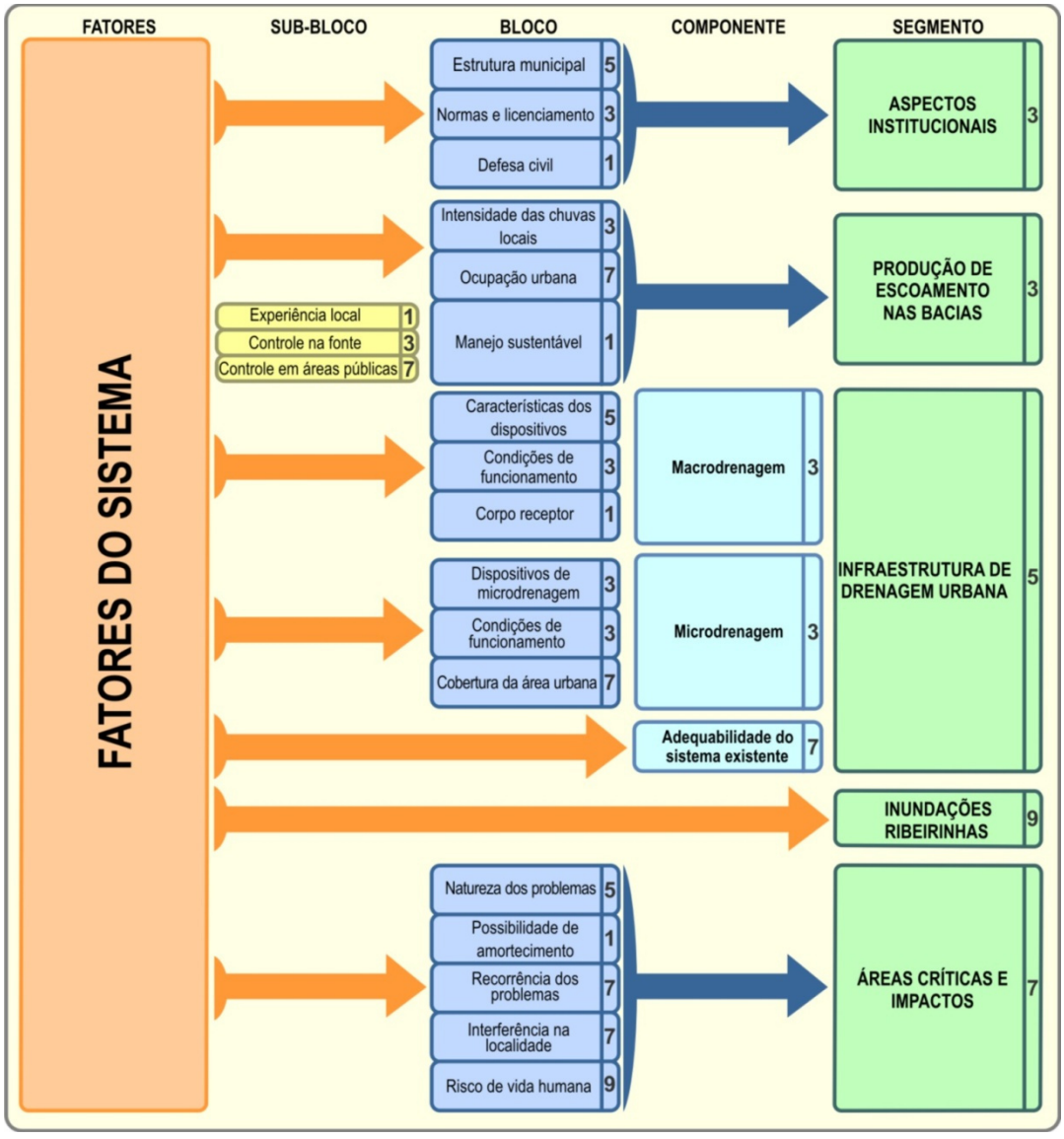
O segmento ***Infraestrutura de Drenagem Urbana*** é fragmentado em três componentes. São eles:

- Macrodrenagem;
- Microdrenagem e
- Adequabilidade do sistema existente.

Os demais segmentos não apresentam componentes. Cada um deles, assim como os componentes do segmento ***Infraestrutura de Drenagem Urbana,*** é organizado em blocos, sendo um bloco, um conjunto de fatores levantados em campo em fontes secundárias.

O quadro seguinte apresenta a estruturação das informações, ressaltando a forma como foram organizadas a partir dos fatores levantados até a síntese final representada pelos segmentos do sistema analisados.

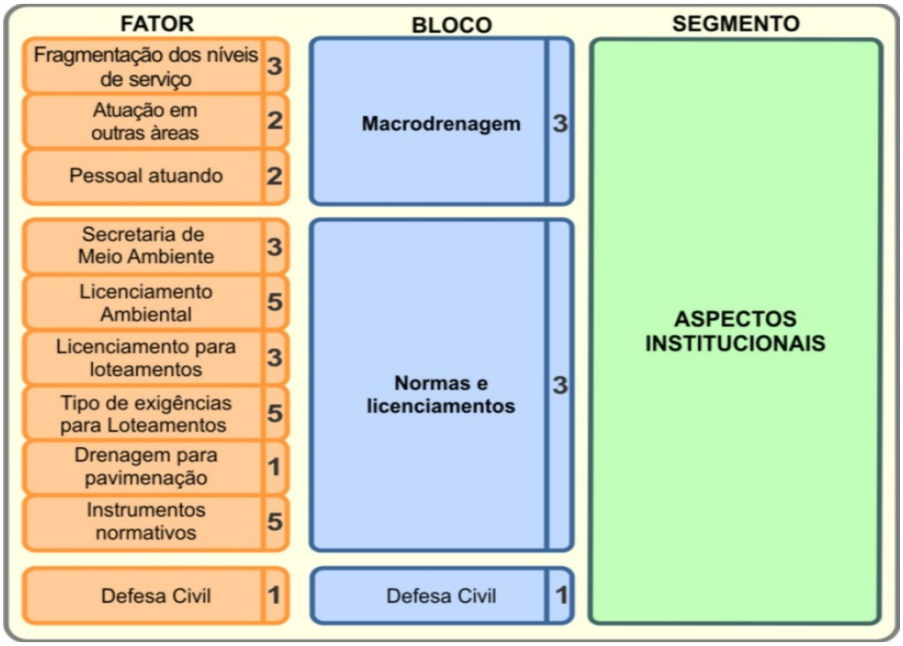
Quadro 1 – Segmentos, componentes e blocos dos índices



Nota: ao lado de cada fator é apresentado o peso utilizado no cálculo do índice

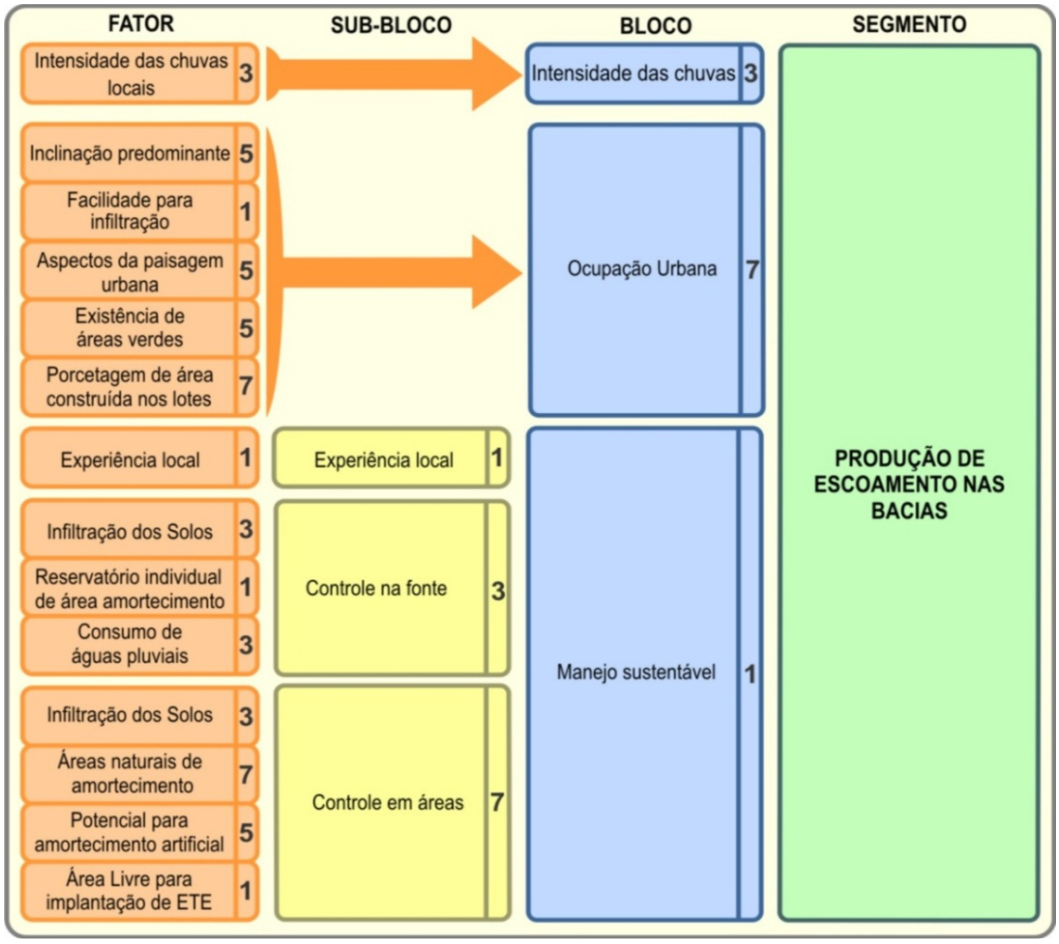
Os próximos quadros, separados por segmentos, detalham quais fatores são utilizados para se determinarem os diversos índices.

Quadro 2 – Fatores e blocos do índice aspectos institucionais



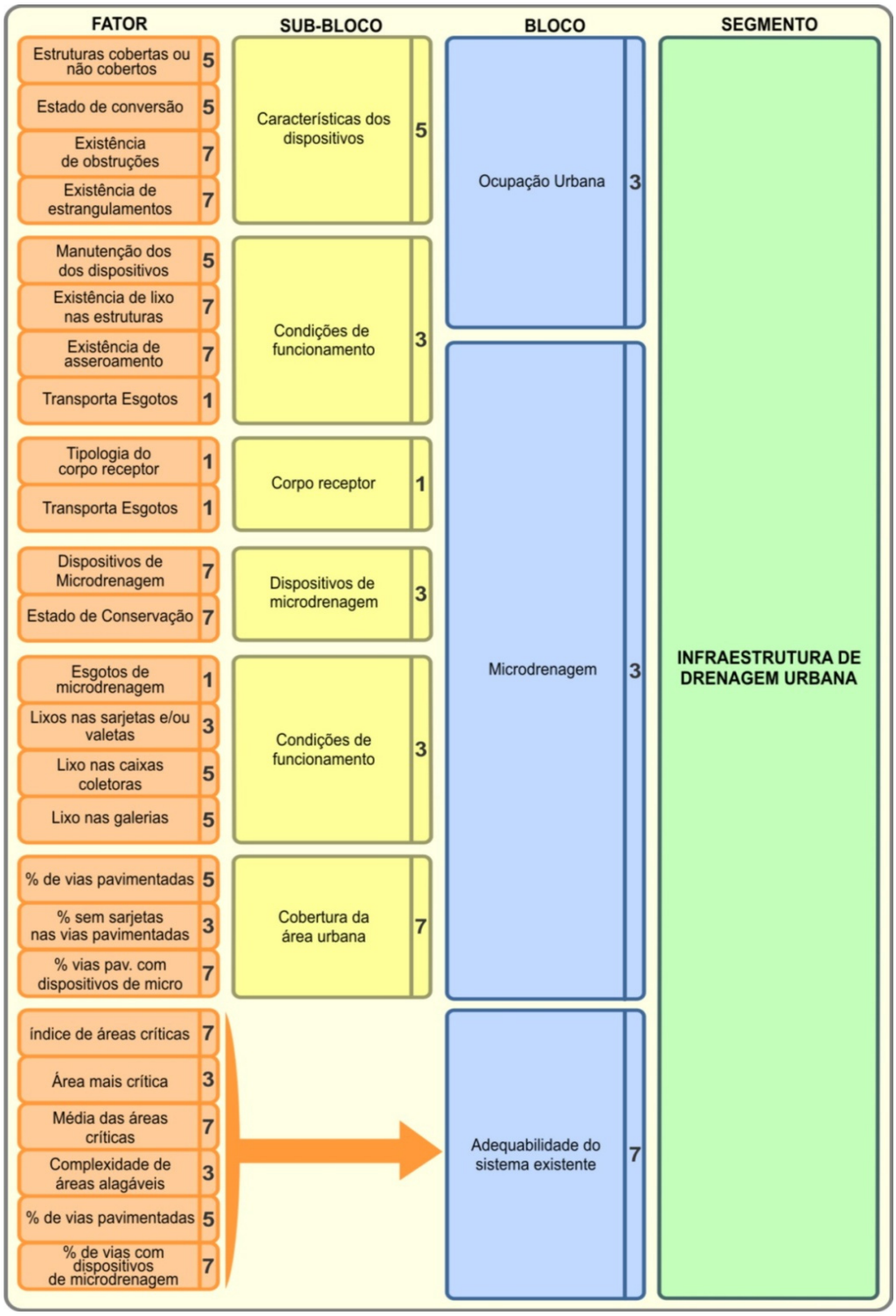
Nota: ao lado de cada fator é apresentado o peso utilizado no cálculo do índice

Quadro 3 – Fatores e blocos do índice de bacias



Nota: ao lado de cada fator é apresentado o peso utilizado no cálculo do índice

Quadro 4 – Fatores, blocos e componentes do índice infraestrutura de drenagem urbana



Nota: ao lado de cada fator é apresentado o peso utilizado no cálculo do índice

Quadro 5 – Fatores do índice inundações ribeirinhas

FATOR		SEGMENTO
Existência de Inundações recentes	7	INUNDAÇÕES RIBEIRINHAS
Frequência com que ocorrem	5	
Possíveis causas	1	
Ocupação dos terrenos inundações	7	
Área da bacia de contribuição	9	
Declividade média de talvergue	3	

Nota: ao lado de cada fator é apresentado o peso utilizado no cálculo do índice

Quadro 6 – Fatores do índice áreas críticas e impactos

FATOR		SUB-BLOCO		SEGMENTO
Tipo de problema	7	Natureza dos problemas	5	ÁREAS CRÍTICAS E IMPACTOS
Complexidade da área problema	7			
Adequação pavimento e caixas coletoras	1			
Ocupação dos terrenos adjacentes	5			
Agravantes do problemas	3			
Existência de projeto de engenharia	1			
Áreas estratégicas para amortecimento	7	Características dos dispositivos	5	
Potencial de áreas estratégicas adicionais	5			
Decretação de estado de emergência	7	Características dos dispositivos	5	
Alagamentos nos últimos 5 anos	5			
Frequência dos Alagamentos	5			
População afetada	7	Características dos dispositivos	5	
Casas alagadas	5			
Tempo de interrupção do trânsito	5			
Necessidade de intervenções	5			
Interferência no fluxo das pessoas na cidade	5			
Prejuízo material	5			
Processos erosivos na localidade	5			
Risco de vida humana	9	Risco de vida humana	9	

Nota: ao lado de cada fator é apresentado o peso utilizado no cálculo do índice

Vale ressaltar que indicadores pontuados com maiores números representam um maior potencial de fragilidade, ou seja, criam situações que oportunizam piores condições de funcionamento na relação urbana com as águas de chuva, principalmente as chuvas de maior intensidade. Por outro lado, indicadores de fragilidade de baixa numeração representam cenários que pouco oportunizam a formação de alagamentos e outros comportamentos inadequados do sistema.

Para cada localidade, portanto, é apresentado um conjunto de quadros que representam os indicadores e índices de fragilidade por segmento do sistema e, ao final, é apresentado um quadro geral da localidade, quadro este que foi apresentado na caracterização da RDS como um todo. Os quadros resumo de cada localidade permitem uma visão sintética do sistema na cidade e a comparação destes componentes entre as diversas cidades que compõem a RDS.

No item 1.3 a seguir, são apresentadas para cada localidade as informações referentes aos formulários temáticos referentes ao manejo de águas pluviais e áreas críticas, e em seguida, os respectivos quadros de indicadores correspondentes. Estes dados foram a base maior para a análise anteriormente apresentada por Região de Desenvolvimento Sustentável.

1.2 PERFIL DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EM CADA MUNICÍPIO

O panorama atual do esgotamento sanitário na Região de Desenvolvimento Sustentável foi realizado a partir da situação em cada município que compõe a RDS em estudo.

As informações apresentadas sobre os sistemas e infraestruturas implantadas para o esgotamento sanitário foram obtidas a partir de visita técnica a todas as áreas urbanas objeto do estudo. Os dados e informações foram levantados pelas equipes técnicas previamente capacitadas para realização dos trabalhos em campo, e contaram com o apoio e colaboração de gestores municipais e operadores dos sistemas de saneamento, possibilitando o preenchimento de formulários temáticos. Parte das informações quantitativas foram obtidas junto às concessionárias e prestadoras dos serviços de esgotamento sanitário. Nos casos em que os serviços são prestados diretamente pelas prefeituras ou quando não há infraestrutura implantada pelas concessionárias, ainda que essas venham a ter a delegação dos serviços, as informações sobre os sistemas implantados por iniciativa das prefeituras foram obtidas junto aos gestores municipais que atuam nas secretarias responsáveis pelas questões de saneamento.

As informações relativas ao manejo dos esgotos sanitários nas áreas urbanas foram condensadas em dois formulários aplicados por localidade, um para avaliação do sistema ou forma de manejo predominante na área urbana como um todo, outro a ser aplicado para identificação dos sistemas localizados de esgotamento sanitário (SLE), instalados para atendimento a conjuntos habitacionais ou loteamentos.

No item 1.3 a seguir, são apresentados por municípios os relatórios-resumo no formato de fichas com informações cadastradas e registradas nos formulários de esgotamento sanitário para os sistemas ou modalidade de manejo predominante e os sistemas isolados por localidade. Os relatórios-resumo elaborados para cada município foram gerados a partir de saídas do sistema de informações criado para o PEMAPES.

1.3 RELATÓRIOS-RESUMO

1.3.1 MUNICÍPIO DE ALMADINA

Informações Gerais da sede municipal de Almadina

Identificação da Localidade

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

Localização do Município na RDS

Aspectos Institucionais

O planejamento de águas pluviais deste município é desenvolvido pelo Gabinete do Prefeito - Secretaria de Administração, atuando ainda na área do saneamento básico com esgoto e resíduos sólidos.
A implantação, operação e manutenção do sistema de águas pluviais são realizados pelo Departamento de Viação e Obras, atuando ainda na área do saneamento com esgoto e resíduos sólidos.

Dados Institucionais Complementares

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

Licenciamento para Loteamentos

Para implantação de loteamentos não é exigido nenhum tipo de licenciamento e 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	Em parte

Não existem registros sistemáticos dos desastres naturais das precipitações hídricas e das inundações e possui mapeamento das áreas de riscos das inundações.
Quanto ao zoneamento de áreas de inundações, o mesmo é existente.
O município nunca declarou estado de emergência por conta de inundações.

Sistema de Manejo de Águas Pluviais

MICRODRENAGEM

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

Dispositivo	Estado de Conservação
Caixa coletora com grelha	Médio
Caixa coletora com abertura na guia	Médio

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

MACRODRENAGEM

Dispositivo: Galeria Central

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Galeria circular enterrada.

Estado do dispositivo:

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

Interação com esgotamento sanitário:

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

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: Parte da zona urbana
Edificações não dispõem de espaços para implantação de reservatórios individuais de amortecimento nas áreas críticas.
A população não possui hábito de utilizar as águas de chuva para consumo residencial.

Cobertura da rede urbana de drenagem

Percentagem das vias urbanas pavimentadas:	70%
Percentagem das vias pavimentadas com sarjetas e sem dispositivos de microdrenagem:	20%
Percentagem das vias pavimentadas com dispositivos de microdrenagem:	80%

Áreas Críticas

Áreas em que ocorreram alagamento nos últimos 5 anos

Em áreas não centrais da cidade de ocupação formal.

Processos Erosivos

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Não foram observados processos erosivos na cidade.

Inundações de Áreas Urbanas

Inundação em áreas ribeirinhas:	Na localidade, existem inundações em áreas ribeirinhas.
Quantidade de áreas:	1
Nome do corpo d'água:	Rio Pancadinha
Freqüência com que ocorrem:	Eventualmente
Possíveis causas:	Seção insuficiente.

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

Sobre Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem

Impacto negativo do lixo na drenagem

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

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MAP DE ALMADINA

Foto 1: Ponte sobre o Rio Pancadinha

Foto 2: Caixa com grelha

Foto 3: Lagoa / Brejo onde são lançados esgoto e águas pluviais Fazenda Shangrilá

Foto 4: Lançamento esgoto e águas pluviais

Foto 5: Lançamento de esgoto e águas pluviais

Foto 6: Ponto de lançamento de esgoto e águas pluviais.

Foto 7: Ponte sobre o Rio Almada com detalhe da proliferação aquática.

Foto 8: Lançamento de esgoto e águas pluviais

Foto 9: Caixa de Passagem

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Almadina

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

a) Aspectos institucionais e normativos

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

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

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

Quadro 1.1 – Indicadores dos Aspectos Institucionais e Normativos

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Estrutura municipal	Baixo	5	**2,5**	13
Fragmentação dos níveis de serviço	Concentrada	5	2	10
Atuação em outras áreas do saneamento	Difusa	5	3	15
Pessoal atuando		0		0
Normas e licenciamentos	Elevado	3	**3,7**	11
Secretaria de Meio Ambiente	Existente e não específica	3	3	9
Licenciamento ambiental	Inexistente	5	5	25
Licenciamento para loteamentos	Inexistente	3	5	15
Tipo de exigência para loteamentos	Inexistente	7	5	35
Drenagem para pavimentação	Exigido	7	1	7
Instrumentos normativos	Muito genéricos	5	4	20
Defesa civil	Moderadamente atuante	1	**3,0**	3
Índice de fragilidade dos aspectos institucionais	**Requer atenção**			**3,0**

b) Produção do escoamento superficial na área urbana

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

A seguir o **Quadro 1.2** apresenta os fatores destacados para inferir o potencial de fragilidade referente à produção do escoamento superficial em Almadina 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	Requer atenção	7	**3,0**	21
Inclinação predominante no sítio urbano		0		0
Facilidade para infiltração	Média	1	3	3
Aspectos gerais da paisagem urbana		0		0
Existência de áreas verdes		0		0
Percentagem de área construída nos lotes		0		0
Manejo sustentável	Requer atenção	1	**2,7**	3
Experiência local		1	3,0	3
Controle na fonte		3	3,6	11
Controle em áreas públicas		7	2,3	16
Índice do potencial de produção de escoamento na bacia	**Requer atenção**			**3,5**

Praticar o manejo sustentável das águas pluviais implica em adotar medidas que possam retardar o fluxo e diminuir a quantidade de chuva de escoa 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	Elevado	3	**3,6**	11
Infiltração dos solos	Parte da área	3	3	9
Reservatório individual de amortecimento	Lotes sem área disponível	1	4	4
Consumo de águas pluviais	Não habitual	3	4	12
Controle em áreas públicas	Baixo	7	**2,3**	16
Infiltração dos solos	Parte da área	3	3	9
Áreas naturais de amortecimento		0		0
Potencial para amortecimento artificial		0		0
Àrea livre para implantação de ETE	Em todas	1	0	0
Índice do potencial de sustentabilidade	**Requer atenção**			**2,7**

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 conseqüência 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	**1,7**	9
Estruturas cobertas ou não cobertas	Predomínam cobertas	5	5	25
Estado de conservação	Regular	5	3	15
Existência de obstruções	Em nenhuma	7	0	0
Existência de estrangulamentos	Em nenhuma	7	0	0
Condições de funcionamento	Requer atenção	3	**2,8**	8
Manutenção dos dispositivos	Eventualmente	5	3	15
Existência de lixo nas estruturas	Em nenhuma	7	0	0
Existência de assoreamento	Em todas	7	5	35
Transporta esgotos	Em todas	1	5	5
Corpo receptor	Elevado	1	**4,5**	5
Tipologia do corpo receptor	Muito sensível	1	4	4
Transporta esgotos	Em todas	1	5	5
Índice de fragilidade do sistema de macrodrenagem	**Baixo**			**2,4**

- SISTEMA DE MICRODRENAGEM

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

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

Quadro 1.5 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Microdrenagem

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Dispositivos de microdrenagem	Baixo	3	**2,0**	6
Dispositivos de microdrenagem	Média diversidade	7	1	7
Estado de conservação	Médio	7	3	21
Condições de funcionamento	Muito baixo	3	**0,6**	2
Esgotos na microdrenagem	Presente	1	4	4
Lixo nas sarjetas e/ou valetas	Não é significativo	3	0	0
Lixo nas caixas coletoras	Não é significativo	5	0	0
Lixo nas galerias	Pouco significativo	5	1	5
Cobertura da área urbana	Baixo	7	**2,1**	15
% de vias pavimentadas	Baixa	5	3	15
% sem sarjetas nas vias pavimentadas	Muito baixa	3	1	3
% vias pav. com dispositivos de micro	Média	7	2	14
Índice do potencial de fragilidade do sistema de microdrenagem	**Baixo**			**1,7**

- 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	Nenhuma	7	0	0
Área mais crítica			-	
Média das áreas críticas	Não há	7	0,0	0
Complexidade de áreas alagáveis	Média complexidade	3	3	9
% de vias pavimentadas	Mediana	5	3	15
% de vias com dispositivos de microdrenagem	Média	7	2	14
Índice de fragilidade de adequabilidade do sistema existente	**Muito baixo**			**1,3**

- A INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM URBANA COMO UM TODO

Entende-se a infraestrutura de drenagem de Almadina 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
Macrodrenagem	Baixo	3	2,4	7,2
Microdrenagem	Baixo	3	1,7	5,1
Adequabilidade do sistema existente	Muito baixo	7	1,3	9,1
Índice de fragilidade de infraestrutura de drenagem urbana	**Baixo**			**1,6**

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 macrodrenagem, mas que mereceram destaque neste estudo. É, portanto, um problema que somente poderá ser observado nas localidades que são implantadas nas margens de rios cujas bacias extrapolam, em muito, às áreas de contribuição inseridas no perímetro urbano.

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

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

Quadro 1.8 – Fatores, Qualificações e Indicadores de Inundações Ribeirinhas

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Existência de inundações recentes	Existente em 1 local	7	3	21
Freqüência com que ocorrem	Eventual	5	2	10
Possíveis causas	Bloqueios	1	3	3
Ocupação dos terrenos inundáveis	Razoavelmente problemática	7	2	14
Área da bacia de contribuição	Pequena	9	2	18
Declividade média do talvegue	Mediana	3	4	12
Índice de fragilidade de suscetibilidade de inundações ribeirinhas	**Baixo**			**2,4**

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 localidade em questão não apresenta áreas críticas.

f) Síntese do manejo de águas pluviais em Almadina

A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Almadina pode ser caracterizada a partir do **Quadro 1.9** 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 1.9 – Síntese dos Índices para a Localidade

Segmento	Qualificação (nível de fragilidade)	Peso	Índice de fragilidade	Índice x Peso
Produção do escoamento nas bacias	**Requer atenção**	3	**3,5**	10,5
Intensidade das chuvas locais	Muito elevado	3	5,0	15,0
Ocupação urbana	Requer atenção	7	3,0	21,0
Manejo sustentável	Requer atenção	1	2,7	2,7
Infraestrutura de drenagem urbana	**Baixo**	5	**1,6**	8,0
Macrodrenagem	Baixo	3	2,4	7,2
Microdrenagem	Baixo	3	1,7	5,1
Adequabilidade do sistema existente	Muito baixo	7	1,3	9,1
Inundações ribeirinhas	**Baixo**	9	**2,4**	21,6
Impactos nas áreas críticas	**Não há**	7	**0,0**	0,0
Natureza dos problemas			-	
Possibilidade de amortecimento			-	
Recorrência dos problemas			-	
Interferência na localidade			-	
Risco de vida humana			-	
Aspectos institucionais	**Requer atenção**	3	**3,0**	9,0
Estrutura municipal	Baixo	5	2,5	12,5
Normas e licenciamentos	Elevado	3	3,7	11,1
Defesa civil	Requer atenção	1	3,0	3,0
Índice global de fragilidade da localidade	**Baixo**			**1,8**

Informações Gerais da sede municipal de Almadina

Identificação da Localidade

Município: Almadina
Cidade: Almadina
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste

Localização do Município na RDS

Entidade Gestora do Sistema de Esgotamento Sanitário

A entidade gestora da infraestrutura existente destinada ao esgotamento sanitário da cidade de Almadina é a Prefeitura. A natureza jurídica da entidade é Administração direta poder público e sua instância administrativa de âmbito municipal. Além do serviço de esgotamento sanitário, essa entidade gestora também presta os serviços de manejo de águas pluviais e manejo de resíduos sólidos.

A rede coletora de Almadina foi implantada notadamente em 1978.

Os serviços de esgotos não são tarifados.

Sistema de Coleta de esgoto

Extensão de rede coletora de esgotos

Sistema gerido pela prefeitura:
Extensão total da rede: 12 km.
Extensão de rede convencional: 12 km.

Estima-se que o volume dos esgotos gerados pela sede municipal de Almadina, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009 totaliza 492 m³/dia.

A população total de Almadina atendida através da infraestrutura de esgotamento sanitário implantada pela prefeitura municipal, com base no número de ligações/economias existentes, é de 4.308 habitantes.

Na cidade de Almadina não há sistema do tipo separador. Pode se verificar que a rede de microdrenagem e as estruturas de macrodrenagem recebem contribuições de esgotos.

A rede coletora de águas pluviais, com diâmetro de 1000 mm, funciona como interceptor de esgoto.

As estruturas de drenagem que despejam águas pluviais com contribuições de esgotos sanitários nos corpos d'água locais são identificados na tabela a seguir:

Ponto	Corpo Receptor
01	Rio Almada
02	Rio Pancadinha

Não se observou lançamento direto de esgotos sanitários no corpo receptor, seja através de descartes individuais ou por intermédio de redes coletoras.

Tratamento de esgotos

Os esgotos coletados de Almadina não recebem qualquer tipo de tratamento.

Os esgotos sanitários da cidade de Almadina possuem disposição fluvial, no Rio Almada e Rio Pancadinha. O descarte ocorre de modo direto concentrado. O Rio Pancadinha é afluente do Rio Almada.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários primários e secundários da cidade, aproximadamente 80% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema misto, 5% por fossa e infiltração. 15% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto.

Aspectos relacionados ao reuso

Em Almadina não há iniciativa/experimento para o reuso dos efluentes sanitários de esgoto.

Relacionamento com Usuários

A prestadora dos serviços recebe um número médio de 30 solicitações por mês.

Os principais atendimentos são relativos a desentupimento, que correspondem a 50% dos atendimentos. As solicitações para correção de quebramento equivalem a 17% das demandas, já os atendimentos de ligação à rede correspondem a 33% dos atendimentos.

A Prefeitura não dispõe de serviço de atendimento ao público.

Avaliação do Sistema

Em linhas gerais as principais demandas físicas para melhoria do sistema são: Implantação da estrutura da rede, implantação da estrutura da estação elevatória e implantação da estrutura da ETE.

Alguns dos principais problemas passíveis de afetar o sistema de esgotamento e a freqüência com que ocorrem são listados a seguir:

Problemas Existentes	**Frequência**
Problemas na Rede Coletora	Ocasionalmente
Sobrecarga da rede decorrente do aumento de vazão na época de chuvas	Sempre
Reclamação de mau cheiro da vizinhança da rede	Sempre
Agressão evidente ao corpo d'água receptor	Sempre

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE ALMADINA

Foto 1: Lançamento esgoto e águas pluviais

Foto 2: Lançamento de esgoto e águas pluviais

Foto 3: Lagoa / Brejo onde são lançados esgoto e águas pluviais Fazenda Shangrilá.

Foto 4: Chegada do Esgoto na Lagoa / Brejo

Foto 5: Lançamento de esgoto e águas pluviais

Foto 6: Aspectos da proliferação de Baronesa no corpo receptor – Rio Almada

1.3.2 MUNICÍPIO DE ARATACA

Informações Gerais da sede municipal de Arataca

Identificação da Localidade

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

Localização do Município na RDS

Características da Área Urbana

Aspectos gerais da topografia urbana:

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

Características urbanísticas:

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

Observando-se os lotes urbanos nas áreas mais densamente ocupadas temos que a área construída ocupa a maior percentagem dos lotes, mas não a totalidade deles. No que se refere às ruas, é possível constatar que o caimento das vias na direção das sarjetas localizadas em suas bordas é bem definido, mas suave. Nas sarjetas, nos dias sem chuva, podem ser encontrados filetes de águas servidas escoando pelas sarjetas.

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

Aspectos Institucionais

O planejamento, implantação, operação e manutenção do sistema de águas pluviais são realizados pela Secretaria de Obras e Secretaria do Meio Ambiente, atuando ainda na área do saneamento com esgoto e resíduos sólidos.

Dados Institucionais Complementares

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

Licenciamento para Loteamentos

Para implantação de loteamentos não é exigido nenhum tipo de licenciamento e não é obrigatória a implantação de dispositivos de drenagem quando se pavimenta uma via.

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

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

Dispositivo	Estado de Conservação
Caixa coletora com grelha	Médio
Galerias enterradas	Bom

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

MACRODRENAGEM

Dispositivo: Canal natural

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Canal sem revestimento.

Estado do dispositivo:

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

Interação com esgotamento sanitário:

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

Medidas Compensatórias

Uso de medidas compensatórias na atualidade

Não é utilizada nenhuma medida compensatória da urbanização na drenagem.

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

Aptidão dos solos à infiltração: Parte da zona urbana
Edificações não dispõem de espaços para implantação de reservatórios individuais de amortecimento nas áreas críticas.
A população não possui hábito de utilizar as águas de chuva para consumo residencial.

Cobertura da rede urbana de drenagem

Percentagem das vias urbanas pavimentadas:	30%
Percentagem das vias pavimentadas com sarjetas e sem dispositivos de microdrenagem:	90%
Percentagem das vias pavimentadas com dispositivos de microdrenagem:	10%

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 não centrais da cidade de ocupação formal.

Identificação das áreas críticas

1 - Rua São Roque - Bairro de Otacílio; 2 - Rua Marinho Pacífico; 3 - Rua São Lucas; 4 - Rua do Bonfim; 5 - Rua da Roseira; 6 - Praça da Liberdade e ruas adjacentes; 7 - Rua Elias Leal; 8 - Rua São João e rua São Pedro.

Processos Erosivos

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Não foram observados processos erosivos na cidade.

Inundações de Áreas Urbanas

Inundação em áreas ribeirinhas:	Na localidade, existem inundações em áreas ribeirinhas.
Quantidade de áreas:	4
Nome do corpo d'água:	Rio São Domingos - Rio do Meio - Bairro Otacílio
Freqüência com que ocorrem:	Mais de uma vez por ano
Possíveis causas:	Seção insuficiente.

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

Sobre Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem

Impacto negativo do lixo na drenagem

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

Estimativa de lixo coletado

Estimativa per capta de lixo produzido: 0.65 (kg/dia)/habitante

Levantamento de Informações da Área Crítica 1- Rua São Lucas

Identificação da Área Crítica

Município: Arataca
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste
Área crítica: Rua São Lucas

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

Tipologia da área: Em áreas não centrais da cidade de ocupação formal.
Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras são pavimentadas com paralelepípedo.
Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação 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: Ocupação intensa e desordenada do solo.

Fatores de Risco

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

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

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

Levantamento de Informações da Área Crítica 2- Rua Marinho Pacífico

Identificação da Área Crítica

Município: Arataca
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste
Área crítica: Rua Marinho Pacífico

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

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

Fatores de Risco

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

* Invasão de casas: Muitas casas
* Interrupção do tráfego: Até um turno
* Há necessidade de intervenção: Eventualmente

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

Levantamento de Informações da Área Crítica 3- Rua São João e Rua São Pedro

Identificação da Área Crítica

Município: Arataca
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste
Área crítica: Rua São João e Rua São Pedro

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

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

Fatores de Risco

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

* Invasão de casas: Muitas casas
* Interrupção do tráfego: Não
* Há necessidade de intervenção: Eventualmente

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

Levantamento de Informações da Área Crítica 4- Rua da Roseira

Identificação da Área Crítica

Município: Arataca
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste
Área crítica: Rua da Roseira

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

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

Fatores de Risco

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

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

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

Levantamento de Informações da Área Crítica 5- Praça da Liberdade e ruas adjacentes

Identificação da Área Crítica

Município: Arataca
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste
Área crítica: Praça da Liberdade e ruas adjacentes

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

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

Fatores de Risco

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

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

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

Levantamento de Informações da Área Crítica 6- Rua Elias Leal

Identificação da Área Crítica

Município: Arataca
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste
Área crítica: Rua Elias Leal

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

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

São agravantes do problema: Dimensionamento da drenagem insuficiente.

Fatores de Risco

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

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

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

Levantamento de Informações da Área Crítica 7- Rua do Bonfim

Identificação da Área Crítica

Município: Arataca
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste
Área crítica: Rua do Bonfim

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

Tipologia da área: Em áreas não centrais da cidade de ocupação formal.
Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras são pavimentadas com sem pavimento.
Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação média.
Existem áreas desocupadas naturais que funcionam como amortecimento de cheias.
E, em relação à ampliação da área de amortecimento, existem áreas desocupadas que a possibilite.
Existe uma forte pressão para que haja ocupação destas áreas.
São agravantes do problema: Ocupação intensa e desordenada do solo.

Fatores de Risco

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

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

Os alagamentos nesse município ocorrem numa frequência média de mais de uma vez ao ano.
Os alagamentos interferem no fluxo de pessoas da cidade somente no local. 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.

Levantamento de Informações da Área Crítica 8- Rua São Roque - Bairro de Otacílio

Identificação da Área Crítica

Município: Arataca
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste
Área crítica: Rua São Roque - Bairro de Otacílio

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

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

São agravantes do problema: Ocupação intensa e desordenada do solo.

Fatores de Risco

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

* Invasão de casas: Poucas casas
* Interrupção do tráfego: Por menos de 1 hora
* Há necessidade de intervenção: Nunca

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

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MAP DE ARATACA

Foto 1: Rua São Roque – Inundação ribeirinha

Foto 2: Inundação ribeirinha

Foto 3: Rua Marinho Pacífico – Alagamento, enxurrada e inundação ribeirinha

Foto 4: Rua Marinho Pacífico – Alagamento, enxurrada e inundação ribeirinha

Foto 5: Rua São Lucas – Inundação ribeirinha

Foto 6: Rua do Bonfim – Inundação ribeirinha

Foto 7: Rua da Roseira – Enxurrada

Foto 8: Praça da Liberdade – Enxurrada e alagamento

Foto 9: Rua Elias Leal – Enxurrada

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Arataca

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

a) Aspectos institucionais e normativos

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

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

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

Quadro 1.1 – Indicadores dos Aspectos Institucionais e Normativos

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Estrutura municipal	Baixo	5	**2,0**	10
Fragmentação dos níveis de serviço	Muito concentrada	5	3	15
Atuação em outras áreas do saneamento	Difusa	5	3	15
Pessoal atuando	Considerável	5	0	0
Normas e licenciamentos	Muito elevado	3	**4,8**	14
Secretaria de Meio Ambiente	Existente e não específica	3	3	9
Licenciamento ambiental	Inexistente	5	5	25
Licenciamento para loteamentos	Inexistente	3	5	15
Tipo de exigência para loteamentos	Inexistente	7	5	35
Drenagem para pavimentação	Não exigido	7	5	35
Instrumentos normativos	Inexistente	5	5	25
Defesa civil	Inexistente	1	**5,0**	5
Índice de fragilidade dos aspectos institucionais	**Requer atenção**			**3,3**

b) Produção do escoamento superficial na área urbana

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

A seguir o **Quadro 1.2** apresenta os fatores destacados para inferir o potencial de fragilidade referente à produção do escoamento superficial em Arataca 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	Requer atenção	7	**2,8**	20
Inclinação predominante no sítio urbano	Média	5	3	15
Facilidade para infiltração	Média	1	3	3
Aspectos gerais da paisagem urbana	Média densidade	5	3	15
Existência de áreas verdes	Algumas	5	2	10
Percentagem de área construída nos lotes	Média	7	3	21
Manejo sustentável	Elevado	1	**4,1**	4
Experiência local		1	5,0	5
Controle na fonte		3	3,6	11
Controle em áreas públicas		7	4,2	29
Índice do potencial de produção de escoamento na bacia	**Requer atenção**			**3,5**

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

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

Quadro 1.3 – Indicadores do Potencial de Implantação de Manejo Sustentável

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Experiência local	Inexistente	1	**5,0**	5
Controle na fonte	Elevado	3	**3,6**	11
Infiltração dos solos	Parte da área	3	3	9
Reservatório individual de amortecimento	Lotes sem área disponível	1	4	4
Consumo de águas pluviais	Não habitual	3	4	12
Controle em áreas públicas	Elevado	7	**4,2**	29
Infiltração dos solos	Parte da área	3	3	9
Áreas naturais de amortecimento	Muito poucas	7	4	28
Potencial para amortecimento artificial	Inexistente	5	5	25
Àrea livre para implantação de ETE	Em nenhuma	1	5	5
Índice do potencial de sustentabilidade	**Elevado**			**4,1**

c) Infraestrutura de drenagem urbana

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

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

- SISTEMA DE MACRODRENAGEM

A macrodrenagem está associada ao sistema natural de drenagem, ou seja, os cursos de água estruturados pela natureza nos pontos mais baixos dos terrenos. Com a urbanização, a rede natural de drenagem progressivamente vai se mostrando incapaz de fazer frente ao aumento de vazões conseqüência 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	Desprezível	5	**0,4**	2
Estruturas cobertas ou não cobertas	Predomínam não cobertas	5	1	5
Estado de conservação	Bom	5	1	5
Existência de obstruções	Em nenhuma	7	0	0
Existência de estrangulamentos	Em nenhuma	7	0	0
Condições de funcionamento	Muito baixo	3	**1,0**	3
Manutenção dos dispositivos	Eventualmente	5	3	15
Existência de lixo nas estruturas	Em nenhuma	7	0	0
Existência de assoreamento	Em nenhuma	7	0	0
Transporta esgotos	Em todas	1	5	5
Corpo receptor	Elevado	1	**4,5**	5
Tipologia do corpo receptor	Muito sensível	1	4	4
Transporta esgotos	Em todas	1	5	5
Índice de fragilidade do sistema de macrodrenagem	**Muito baixo**			**1,1**

- SISTEMA DE MICRODRENAGEM

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

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

Quadro 1.5 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Microdrenagem

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Dispositivos de microdrenagem	Baixo	3	**2,0**	6
Dispositivos de microdrenagem	Média diversidade	7	1	7
Estado de conservação	Médio	7	3	21
Condições de funcionamento	Baixo	3	**1,6**	5
Esgotos na microdrenagem	Presente	1	4	4
Lixo nas sarjetas e/ou valetas	Significativo	3	3	9
Lixo nas caixas coletoras	Pouco significativo	5	1	5
Lixo nas galerias	Pouco significativo	5	1	5
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	**Requer atenção**			**3,1**

- ADEQUABILIDADE DO SISTEMA EXISTENTE

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

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

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

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Índice de áreas críticas	Muitas	7	5	35
Área mais crítica	Requer atenção	3	3,5	10,5
Média das áreas críticas	Requer atenção	7	3,4	23,8
Complexidade de áreas alagáveis	Média complexidade	3	3	9
% 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**			**4,3**

- A INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM URBANA COMO UM TODO

Entende-se a infraestrutura de drenagem de Arataca 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
Macrodrenagem	Muito baixo	3	1,1	3,3
Microdrenagem	Requer atenção	3	3,1	9,3
Adequabilidade do sistema existente	Elevado	7	4,3	30,1
Índice de fragilidade de infraestrutura de drenagem urbana	**Requer atenção**			**3,3**

d) Inundações Ribeirinhas

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

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

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

Quadro 1.8 – Fatores, Qualificações e Indicadores de Inundações Ribeirinhas

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Existência de inundações recentes	Existente em 3 ou mais locais	7	5	35
Freqüência com que ocorrem	Muito frequente	5	5	25
Possíveis causas	Bloqueios	1	3	3
Ocupação dos terrenos inundáveis	Altamente problemática	7	5	35
Área da bacia de contribuição	Mediana	9	3	27
Declividade média do talvegue	Mediana	3	4	12
Índice de fragilidade de suscetibilidade de inundações ribeirinhas	**Elevado**			**4,3**

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

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

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

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

Quadro 1.9 –Fatores, Qualificações e Indicadores de Impactos

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

f) Síntese do manejo de águas pluviais em Arataca

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

Quadro 1.10 – Síntese dos Índices para a Localidade

Segmento	Qualificação (nível de fragilidade)	Peso	Índice de fragilidade	Índice x Peso
Produção do escoamento nas bacias	**Requer atenção**	3	**3,5**	10,5
Intensidade das chuvas locais	Muito elevado	3	5,0	15,0
Ocupação urbana	Requer atenção	7	2,8	19,6
Manejo sustentável	Elevado	1	4,1	4,1
Infraestrutura de drenagem urbana	**Requer atenção**	5	**3,3**	16,5
Macrodrenagem	Muito baixo	3	1,1	3,3
Microdrenagem	Requer atenção	3	3,1	9,3
Adequabilidade do sistema existente	Elevado	7	4,3	30,1
Inundações ribeirinhas	**Elevado**	9	**4,3**	38,7
Impactos nas áreas críticas	**Requer atenção**	7	**3,4**	23,8
Natureza dos problemas	Elevado	5	4,1	20,5
Possibilidade de amortecimento	Elevado	1	4,2	4,2
Recorrência dos problemas	Requer atenção	7	3,4	23,8
Interferência na localidade	Requer atenção	7	3,1	21,7
Risco de vida humana	Requer atenção	9	3,0	27,0
Aspectos institucionais	**Requer atenção**	3	**3,3**	9,9
Estrutura municipal	Baixo	5	2,0	10,0
Normas e licenciamentos	Muito elevado	3	4,8	14,4
Defesa civil	Muito elevado	1	5,0	5,0
Índice global de fragilidade da localidade	**Elevado**			**3,7**

Informações Gerais da sede municipal de Arataca

Identificação da Localidade

Município: Arataca
Cidade: Arataca
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste

Localização do Município na RDS

Entidade Gestora do Sistema de Esgotamento Sanitário

A entidade gestora da infraestrutura existente destinada ao esgotamento sanitário da cidade de Arataca é a Prefeitura. A natureza jurídica da entidade é administração direta poder público e sua instância administrativa de âmbito municipal. Além do serviço de esgotamento sanitário, essa entidade gestora também presta os serviços de manejo de águas pluviais e manejo de resíduos sólidos.

Embora a Embasa detenha a concessão para a prestação dos serviços de esgotamento sanitário, conjuntamente com os serviços de abastecimento de água, não há Sistema (SES) implantado e operado pela referida entidade.

Os serviços de esgotos não são tarifados.

Sistema de Coleta de esgoto

A rede coletora implantada pela prefeitura municipal é composta de tubulações de manilha concreto, conduz as contribuições sanitárias até os pontos de lançamento.

A infraestrutura implantada carece poços de visita e carece caixas de passagem, o que não favorece a uma operação adequada.

Estima-se que o volume dos esgotos gerados pela sede municipal de Arataca, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009 totaliza 448 m³/dia.

Na cidade de Arataca não há sistema do tipo separador. Pode se verificar que a rede de microdrenagem e as estruturas de madrodrenagem recebem contribuições de esgotos.

Os coletores convergem para canais, galerias-tronco ou estruturas naturais de macrodrenagem. Cerca de 20% da cidade possui fossas individuais; algumas delas extravasadas para coletores que lançam em canais naturais ou rios próximos.

Verificou-se que há lançamento direto de esgotos sanitários no corpo receptor, seja através de descartes individuais ou por intermédio de redes coletoras:

Corpo Receptor
Ribeirão do Meio
Rio Aliança

Tratamento de esgotos

Os esgotos coletados de Arataca não recebem qualquer tipo de tratamento.

Os esgotos sanitários da cidade de Arataca possuem disposição fluvial, no Rio Aliança.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários primários e secundários da cidade, aproximadamente 73% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema misto, 20% por fossa e infiltração. 2% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto/sarjeta, e 5% lança diretamente no corpo receptor.

No ano de 2002 foram implantadas 70 fossas sépticas individuais na Vila Gantina, tendo sido implantadas pela FUNASA.

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE ARATACA

Foto 1: Córrego transportando esgotos para o Rio do Meio.

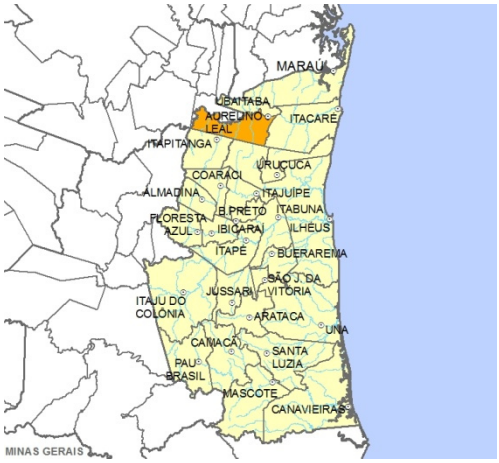
Foto 2: Canal natural carregando esgotos para o Rio Aliança.

1.3.3 MUNICÍPIO DE AURELINO LEAL

Informações Gerais da sede municipal de Aurelino Leal

Identificação da Localidade

Município: Aurelino Leal
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacia do Rio de Contas



Localização do Município na RDS

Características da Área Urbana

Aspectos gerais da topografia urbana:

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

Características urbanísticas:

O traçado urbano das vias mostra uma característica que pode ser descrita como um sistema de arruamentos separados por quarteirões com extensões médias (entre 70 e 100 m entre duas ruas), com vias de largura média (de 3 a 5 metros de largura) e passeios de média largura (com cerca de 1,5 a 2 metros de largura). Nas áreas mais centrais desta localidade, as vias possuem algumas árvores e é possível encontrar algumas áreas verdes ou praças.
Observando-se os lotes urbanos nas áreas mais densamente ocupadas temos que a área construída ocupa a quase totalidade dos lotes. No que se refere às ruas, é possível constatar que o caimento das vias na direção das sarjetas localizadas em suas bordas é bem definido, mas suave. Nas sarjetas, nos dias sem chuva, podem ser encontrados filetes de águas servidas escoando pelas sarjetas.

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

Aspectos Institucionais

O planejamento, implantação, operação e manutenção do sistema de águas pluviais são realizados pela Secretaria de Obras e Urbanismo, atuando ainda na área do saneamento com esgoto e resíduos sólidos.

Dados Institucionais Complementares

Neste município existe Secretaria Municipal de Meio Ambiente. No entanto, a mesma não é específica.

Licenciamento para Loteamentos

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

As exigências para loteamento na área do saneamento são:
Elaboração de projeto de drenagem, elaboração de projeto de rede de distribuição de água, elaboração de projetos de esgoto.
É obrigatória a implantação de dispositivos de drenagem quando se pavimenta uma via.

Comissão Municipal de Defesa Civil

Existe comissão municipal de defesa civil, porém esta não é atuante.
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 já declarou uma vez estado de emergência por conta de inundações.

Sistema de Manejo de Águas Pluviais

MICRODRENAGEM

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

Dispositivo	**Estado de Conservação**
Caixa coletora com grelha	Médio

Constata-se que esgotos jogados na rede de drenagem.

MACRODRENAGEM

Dispositivo: Canais fechados

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Canal revestido em alvenaria de pedra.

Estado do dispositivo:

Estado de conservação:	Bom
Possui estruturas físicas criando obstruções:	Sim

Interação com esgotamento sanitário:

Transporta esgotos:	Sim
Possui área adjacente livre para implantação de ETE com vazão de tempo seco:	Não

Dispositivo: Canais abertos (1 lado)

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

Dispositivo: Galerias circulares

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Galeria circular enterrada.

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

Dispositivo: Galerias retangulares

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Galeria retangular enterrada.

Estado do dispositivo:

Estado de conservação:	Bom
Possui estruturas físicas criando obstruções:	Não
Possui estrangulamentos:	Sim
O leito encontra-se assoreado:	Não

Interação com esgotamento sanitário:

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

Dispositivo: Canais Naturais

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

Medidas Compensatórias

Uso de medidas compensatórias na atualidade

Não é utilizada nenhuma medida compensatória da urbanização na drenagem.

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

Aptidão dos solos à infiltração: Solos impermeáveis em toda zona urbana
Edificações não dispõem de espaços para implantação de reservatórios individuais de amortecimento nas áreas críticas.
A população não possui hábito de utilizar as águas de chuva para consumo residencial.

Cobertura da rede urbana de drenagem

Percentagem das vias urbanas pavimentadas:	80%
Percentagem das vias pavimentadas com dispositivos de microdrenagem:	25%

Áreas Críticas

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

Áreas em que ocorreram alagamento nos últimos 5 anos

Na calha dos rios com margens ocupadas irregularmente.

Identificação das áreas críticas

1 - José de Ávila.

Processos Erosivos

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Erosão taludes.

Inundações de Áreas Urbanas

Inundação em áreas ribeirinhas: Na localidade, existem inundações em áreas ribeirinhas.
Quantidade de áreas: 9
Nome do corpo d'água: Rio de Contas
Freqüência com que ocorrem: Eventualmente
Característica da ocupação dos terrenos inundados: Em áreas de baixios, inundáveis naturalmente, ocupadas irregularmente com alta densidade.

Sobre Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem

Impacto negativo do lixo na drenagem

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

Estimativa de lixo coletado

Quantidade: 13 t/mês

Levantamento de Informações da Área Crítica 1- José de Ávila

Identificação da Área Crítica

Município: Aurelino Leal
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacia do Rio de Contas
Área crítica: José de Ávila

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

Tipologia da área: Em áreas de baixios, inundáveis naturalmente, ocupadas irregularmente.
Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras são possuem pavimentação, setor não urbanizado.
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 possibilitem ampliação.
São agravantes do problema: Ocupação intensa e desordenada do solo e baixa declividade longitudinal.

Fatores de Risco

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

* Invasão de casas: Muitas casas
* Interrupção do tráfego: Não
* Há necessidade de intervenção: Eventualmente

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

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MAP DE AURELINO LEAL

Foto 1: Aurelino Leal vista de Ubaitaba. Em primeiro plano a calha eutrofizada do Rio de Contas.

Foto 2: Moradora de uma área crítica, indicando o nível atingido pelas águas, quando da última cheia do Rio de Contas.

Foto 3: Vista da cidade desde setor periférico situado em cotas topográficas elevadas. Ao fundo o Rio de Contas e mais atrás a cidade de Ubaitaba.

Foto 4: Área Crítica, quando da última cheia do Rio de Contas. Foto cedida por morador local.

Foto 5: Lançamento de esgoto secundário a céu aberto, na área crítica.

Foto 6: Aurelino Leal vista de Ubaitaba. Em primeiro plano a calha eutrofizada do Rio de Contas.

Foto 7: Córrego convergente ao Rio de Contas, recebendo lançamento direto de esgotos.

Foto 8: Trecho de córrego convergente ao Rio de Contas em etapa de canalização

Foto 9: Valas abertas para a drenagem de setores encharcados aos córregos convergentes ao Rio de Contas.

Foto 10: Valas abertas para a drenagem de setores encharcados aos córregos convergentes ao Rio de Contas.

Foto 11: Valas abertas sobre os talvegues naturais convergentes ao Rio de Contas.

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Aurelino Leal

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

a) Aspectos institucionais e normativos

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

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

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

Quadro 1.1 – Indicadores dos Aspectos Institucionais e Normativos

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Estrutura municipal	Requer atenção	5	**2,7**	14
Fragmentação dos níveis de serviço	Muito concentrada	5	3	15
Atuação em outras áreas do saneamento	Difusa	5	3	15
Pessoal atuando	Não reduzido	5	2	10
Normas e licenciamentos	Requer atenção	3	**3,2**	10
Secretaria de Meio Ambiente	Existente e não específica	3	3	9
Licenciamento ambiental	Inexistente	5	5	25
Licenciamento para loteamentos	Existe, toda via sem exigências	3	3	9
Tipo de exigência para loteamentos	Inadequado	7	3	21
Drenagem para pavimentação	Exigido	7	1	7
Instrumentos normativos	Inexistente	5	5	25
Defesa civil	Pouco atuante	1	**4,0**	4
Índice de fragilidade dos aspectos institucionais	**Requer atenção**			**3,0**

b) Produção do escoamento superficial na área urbana

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

A seguir o **Quadro 1.2** apresenta os fatores destacados para inferir o potencial de fragilidade referente à produção do escoamento superficial em Aurelino Leal 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	Elevado	7	**3,9**	27
Inclinação predominante no sítio urbano	Média a Alta	5	4	20
Facilidade para infiltração	Baixa	1	5	5
Aspectos gerais da paisagem urbana	Média densidade	5	3	15
Existência de áreas verdes	Poucas	5	3	15
Percentagem de área construída nos lotes	Alta	7	5	35
Manejo sustentável	Muito elevado	1	**4,8**	5
Experiência local		1	5,0	5
Controle na fonte		3	4,4	13
Controle em áreas públicas		7	5,0	35
Índice do potencial de produção de escoamento na bacia	**Elevado**			**4,3**

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

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

Quadro 1.3 – Indicadores do Potencial de Implantação de Manejo Sustentável

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Experiência local	Inexistente	1	**5,0**	5
Controle na fonte	Elevado	3	**4,4**	13
Infiltração dos solos	Inexistente	3	5	15
Reservatório individual de amortecimento	Lotes sem área disponível	1	4	4
Consumo de águas pluviais	Não habitual	3	4	12
Controle em áreas públicas	Muito elevado	7	**5,0**	35
Infiltração dos solos	Inexistente	3	5	15
Áreas naturais de amortecimento	Inexistente	7	5	35
Potencial para amortecimento artificial	Inexistente	5	5	25
Àrea livre para implantação de ETE	Em nenhuma	1	5	5
Índice do potencial de sustentabilidade	**Muito elevado**			**4,8**

c) Infraestrutura de drenagem urbana

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

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

- SISTEMA DE MACRODRENAGEM

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

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

Quadro 1.4 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Macrodrenagem

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Características dos dispositivos	Baixo	5	**2,0**	10
Estruturas cobertas ou não cobertas	Sem predomínio	5	3	15
Estado de conservação	Bom	5	1	5
Existência de obstruções	Na minoria	7	2	14
Existência de estrangulamentos		7	2	14
Condições de funcionamento	Baixo	3	**2,3**	7
Manutenção dos dispositivos	Anualmente	5	1	5
Existência de lixo nas estruturas	Na maioria	7	4	28
Existência de assoreamento		7	1	7
Transporta esgotos	Em todas	1	5	5
Corpo receptor	Elevado	1	**4,0**	4
Tipologia do corpo receptor	Sensível	1	3	3
Transporta esgotos	Em todas	1	5	5
Índice de fragilidade do sistema de macrodrenagem	**Baixo**			**2,3**

- SISTEMA DE MICRODRENAGEM

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

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

Quadro 1.5 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Microdrenagem

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Dispositivos de microdrenagem	Desprezível	3	**0,5**	2
Dispositivos de microdrenagem	Boa diversidade	7	0	0
Estado de conservação	Bom	7	1	7
Condições de funcionamento	Não há	3	**0,0**	0
Esgotos na microdrenagem		0		0
Lixo nas sarjetas e/ou valetas	Não é significativo	3	0	0
Lixo nas caixas coletoras	Não é significativo	5	0	0
Lixo nas galerias	Não é significativo	5	0	0
Cobertura da área urbana	Requer atenção	7	**2,7**	19
% de vias pavimentadas	Média	5	2	10
% sem sarjetas nas vias pavimentadas	Muito baixa	3	1	3
% vias pav. com dispositivos de micro	Baixa	7	4	28
Índice do potencial de fragilidade do sistema de microdrenagem	**Baixo**			**1,6**

- 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	Alguma	7	2	14
Área mais crítica	Elevado	3	3,6	10,8
Média das áreas críticas	Elevado	7	3,6	25,2
Complexidade de áreas alagáveis	Baixa complexidade	3	0	0
% de vias pavimentadas	Elevada	5	2	10
% de vias com dispositivos de microdrenagem	Baixa	7	4	28
Índice de fragilidade de adequabilidade do sistema existente	**Requer atenção**			**2,8**

- A INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM URBANA COMO UM TODO

Entende-se a infraestrutura de drenagem de Aurelino Leal 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
Macrodrenagem	Baixo	3	2,3	6,9
Microdrenagem	Baixo	3	1,6	4,8
Adequabilidade do sistema existente	Requer atenção	7	2,8	19,6
Índice de fragilidade de infraestrutura de drenagem urbana	**Baixo**			**2,4**

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 macrodrenagem, mas que mereceram destaque neste estudo. É, portanto, um problema que somente poderá ser observado nas localidades que são implantadas nas margens de rios cujas bacias extrapolam, em muito, às áreas de contribuição inseridas no perímetro urbano.

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

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

Quadro 1.8 – Fatores, Qualificações e Indicadores de Inundações Ribeirinhas

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Existência de inundações recentes	Existente em 3 ou mais locais	7	5	35
Freqüência com que ocorrem	Eventual	5	2	10
Possíveis causas		0		0
Ocupação dos terrenos inundáveis	Muito problemática	7	4	28
Área da bacia de contribuição	Muito grande	9	5	45
Declividade média do talvegue	Baixa	3	2	6
Índice de fragilidade de suscetibilidade de inundações ribeirinhas	**Elevado**			**4,0**

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 possui uma área crítica. Com base nas informações levantadas e considerando os fatores selecionados para a avaliação deste componente do sistema, tem-se o **Quadro 1.9** onde, para cada fator considerado estão associados respectivos indicadores e qualificações.

Quadro 1.9 –Fatores, Qualificações e Indicadores de Impactos

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Natureza dos problemas	Elevado	5	**4,0**	20
Tipo do problema	De solução complexa	7	4	28
Complexidade da área problema	Média a alta complexidade	7	4	28
Adequação pavimento e caixas coletoras		0		0
Ocupação dos terrenos adjacentes	Média	5	4	20
Agravantes do problema	Alguns	3	4	12
Existência de projeto de engenharia	Inexiste	1	5	5
Possibilidade de amortecimento	Muito elevado	1	**5,0**	5
Áreas estratégicas para amortecimento	Inexistente	1	5	5
Potencial de áreas estratégicas adicionais	Inexistente	1	5	5
Recorrência dos problemas	Elevado	7	**4,2**	29
Decretação de estado de emergência	1 vez	9	3	27
Alagamentos nos últimos 5 anos	Houve	7	5	35
Freqüência dos alagamentos	Muito frequentes	7	5	35
Interferência na localidade	Requer atenção	7	**3,3**	23
População afetada	Local	7	3	21
Casas alagadas	Muitas	7	5	35
Tempo de interrupção do trânsito	Não interrompe	5	0	0
Necessidade de intervenção	Eventualmente	5	3	15
Interferência no fluxo das pessoas na cidade	Médio	3	3	9
Prejuízo material	Médio	7	4	28
Processos erosivos na localidade	Intensa	5	4	20
Risco de vida humana	Baixo	9	**3,0**	27
Índice de fragilidade de impactos	**Elevado**			**3,6**

f) Síntese do manejo de águas pluviais em Aurelino Leal

A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Aurelino Leal 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.

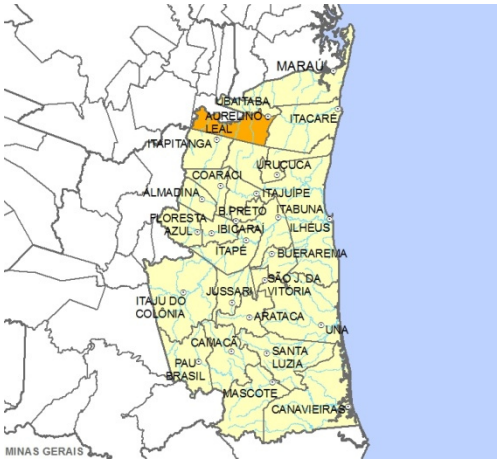
Quadro 1.10 – Síntese dos Índices para a Localidade

Segmento	Qualificação (nível de fragilidade)	Peso	Índice de fragilidade	Índice x Peso
Produção do escoamento nas bacias	**Elevado**	3	**4,3**	12,9
Intensidade das chuvas locais	Muito elevado	3	5,0	15,0
Ocupação urbana	Elevado	7	3,9	27,3
Manejo sustentável	Muito elevado	1	4,8	4,8
Infraestrutura de drenagem urbana	**Baixo**	5	**2,4**	12,0
Macrodrenagem	Baixo	3	2,3	6,9
Microdrenagem	Baixo	3	1,6	4,8
Adequabilidade do sistema existente	Requer atenção	7	2,8	19,6
Inundações ribeirinhas	**Elevado**	9	**4,0**	36,0
Impactos nas áreas críticas	**Elevado**	7	**3,6**	25,2
Natureza dos problemas	Elevado	5	4,0	20,0
Possibilidade de amortecimento	Muito elevado	1	5,0	5,0
Recorrência dos problemas	Elevado	7	4,2	29,4
Interferência na localidade	Requer atenção	7	3,3	23,1
Risco de vida humana	Requer atenção	9	3,0	27,0
Aspectos institucionais	**Requer atenção**	3	**3,0**	9,0
Estrutura municipal	Requer atenção	5	2,7	13,5
Normas e licenciamentos	Requer atenção	3	3,2	9,6
Defesa civil	Elevado	1	4,0	4,0
Índice global de fragilidade da localidade	**Requer atenção**			**3,5**

Informações Gerais da sede municipal de Aurelino Leal

Identificação da Localidade

Município: Aurelino Leal
Cidade: Aurelino Leal
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacia do Rio de Contas



Localização do Município na RDS

Entidade Gestora do Sistema de Esgotamento Sanitário

A entidade gestora da infraestrutura existente destinada ao esgotamento sanitário da cidade de Aurelino Leal é a Prefeitura. A natureza jurídica da entidade é Adm. direta poder público e sua instância administrativa de âmbito Municipal. Além do serviço de esgotamento sanitário, essa entidade gestora também presta os serviços de manejo de águas pluviais e manejo de resíduos sólidos.

A rede coletora de Aurelino Leal foi implantada notadamente em 1998.

Os serviços de esgotos não são tarifados.

Sistema de Coleta de esgoto

Há lançamento ao longo de toda a rede de drenagem que opera sob regime misto, veiculando esgotos sanitários.

Estima-se que o volume dos esgotos gerados pela sede municipal de Aurelino Leal, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009 totaliza 719 m³/dia.

Na cidade de Aurelino Leal não há sistema do tipo separador. Pode se verificar que a rede de microdrenagem e as estruturas de macrodrenagem recebem contribuições de esgotos.

Verificou-se que há lançamento direto de esgotos sanitários no Rio de Contas e nos córregos que convergem para este, seja através de descartes individuais ou por intermédio de redes coletoras.

Tratamento de esgotos

Os esgotos coletados de Aurelino Leal não recebem qualquer tipo de tratamento.

Os esgotos sanitários da cidade de Aurelino Leal possuem disposição fluvial, no Rio de Contas, manancial de regime perene. O descarte ocorre de modo direto difuso e concentrado.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários primários da cidade, aproximadamente 65% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema misto, 30% por fossa e infiltração. 5% da mancha urbana lança os esgotos diretamente no corpo receptor.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários secundários da cidade, cerca de 45% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema misto, 30% por fossa e infiltração. 10% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto, e 15% lança diretamente no corpo receptor.

Aspectos relacionados ao reuso

Em Aurelino Leal não há iniciativa/experimento para o reuso dos efluentes sanitários de esgoto.

Relacionamento com Usuários

A prestadora dos serviços recebe um número médio de 30 solicitações por mês.

Os principais atendimentos são relativos a desentupimento, que correspondem a 50% dos atendimentos. As solicitações para correção de quebramento equivalem a 50% das demandas.

Para relacionamento com os usuários, a Prefeitura dispõe de serviço de atendimento ao público.

Os meios de comunicação utilizados para comunicação com os usuários são cartazes ou folhetos, rádio e agentes de visita domiciliar.

Avaliação do Sistema

Alguns dos principais problemas passíveis de afetar o sistema de esgotamento e a freqüência com que ocorrem são listados a seguir:

Problemas Existentes	**Frequência**
Problemas na Rede Coletora	Sempre
Sobrecarga da rede decorrente do aumento de vazão na época de chuvas	Ocasionalmente
Reclamação de mau cheiro da vizinhança da rede	Frequentemente

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE AURELINO REAL

Foto 1: Lançamento de esgoto secundário a céu aberto, na área crítica.

Foto 2: Aurelino Leal vista de Ubaitaba. Em primeiro plano a calha eutrofizada do Rio de Contas.

Foto 3: Córrego convergente ao Rio de Contas, recebendo lançamento direto de esgotos.

1.3.4 MUNICÍPIO DE BARRO PRETO

Informações Gerais da sede municipal de Barro Preto

Identificação da Localidade

Município: Barro Preto
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste

Localização do Município na RDS

Características da Área Urbana

Aspectos gerais da topografia urbana:

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

Características urbanísticas:

O traçado urbano das vias mostra uma característica que pode ser descrita como um sistema de arruamentos separados por quarteirões com pequenas extensões (inferiores a cerca de 70 m entre duas ruas), com vias de largura média (de 3 a 5 metros de largura) e passeios estreitos (com 1,5 metro ou menos de largura). Nas áreas mais centrais desta localidade, as vias possuem algumas árvores e é possível encontrar algumas áreas verdes ou praças.
Observando-se os lotes urbanos nas áreas mais densamente ocupadas temos que a área construída ocupa a quase totalidade dos lotes. No que se refere às ruas, é possível constatar que o caimento das vias na direção das sarjetas localizadas em suas bordas é bem definido, mas suave. Nas sarjetas, nos dias sem chuva, podem ser encontrados filetes de águas servidas escoando pelas sarjetas.
No que se refere à expansão dos terrenos urbanizados, pode-se observar que as áreas mais antigas e mais centrais foram construídas em terrenos mais baixos e que o crescimento da urbanização está se dando em áreas vizinhas mais elevadas.

Aspectos Institucionais

O planejamento, implantação, operação e manutenção do sistema de águas pluviais são realizados pela Secretaria de Administração, Planejamento e Finanças, atuando ainda na área do saneamento com esgoto e resíduos sólidos.

Dados Institucionais Complementares

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

Licenciamento para Loteamentos

As exigências para loteamento na área do saneamento são:
Elaboração de projeto de drenagem, elaboração de projeto de rede de distribuição de água, elaboração de projetos de esgoto.
É obrigatória a implantação de dispositivos de drenagem quando se pavimenta uma via.

Instrumentos normativos ou de planejamento

Instrumento Normativo	**Ano publicação**	**São obedecidos?**
Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano	2009	Sim

Comissão Municipal de Defesa Civil

Existe comissão municipal de defesa civil, porém esta não é atuante.
Não existem registros sistemáticos dos desastres naturais das precipitações hídricas e das inundações e possui mapeamento das áreas de riscos das inundações.
Quanto ao zoneamento de áreas de inundações, o mesmo não existe.
O município nunca declarou estados de emergência por conta de inundações.

Sistema de Manejo de Águas Pluviais

MICRODRENAGEM

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

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

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

MACRODRENAGEM

Dispositivo: Riacho Boqueirão

Estado do dispositivo:

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

Interação com esgotamento sanitário:

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

Medidas Compensatórias

Uso de medidas compensatórias na atualidade

Não é utilizada nenhuma medida compensatória da urbanização na drenagem.

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

Aptidão dos solos à infiltração: Solos impermeáveis em toda zona urbana
A população não possui hábito de utilizar as águas de chuva para consumo residencial.

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 e não centrais da cidade de ocupação formal.

Identificação das áreas críticas

1 - Rua do Campo.

Processos Erosivos

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Não foram observados processos erosivos na cidade.

Inundações de Áreas Urbanas

Inundação em áreas ribeirinhas:	Na localidade, existem inundações em áreas ribeirinhas.
Quantidade de áreas:	1
Nome do corpo d'água:	Rio Boqueirão
Freqüência com que ocorrem:	Mais de uma vez por ano
Possíveis causas:	Assoreamento.

Característica da ocupação dos terrenos inundados: Sem ocupação, Em áreas da cidade de ocupação formal de baixa densidade.

Sobre Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem

Impacto negativo do lixo na drenagem

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

Levantamento de Informações da Área Crítica 1- Rua do Campo

Identificação da Área Crítica

Município: Barro Preto
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste
Área crítica: Rua do Campo

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

Tipologia da área: Em áreas não centrais da cidade de ocupação formal.
Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras são pavimentadas com paralelepípedo.
Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação média.
Existem áreas desocupadas naturais que funcionam como amortecimento de cheias.
E, em relação à ampliação da área de amortecimento, existem áreas desocupadas que possibilitem ampliação.
Porém, não existe pressão para ocupação destas áreas.
São agravantes do problema: Cota das ruas próximas ou abaixo da cota de cheia.

Fatores de Risco

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

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

Os alagamentos nesse município ocorrem numa frequência média de mais de uma vez ao ano.
Os alagamentos interferem no fluxo de pessoas da cidade no local e adjacências. O prejuízo material é médio e há um baixo risco de vida humana.
Existe um projeto de engenharia para a solução do problema, porém, ainda não foi aprovado.

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MAP DE BARRO PRETO

Foto 1: Área Crítica, susceptível a alagamento quando há inundação do Rio Boqueirão.

Foto 2: Bocas de lobo de tamanho avantajado para a drenagem de área de alagamento.

Foto 3: Rua de setor urbano acidentado. Atenta-se para as canaletas de drenagem dos telhados das casas, que se estendem até o prumo das sarjetas das vias.

Foto 4 : Bocas de lobo de tamanho avantajado para a drenagem de área de alagamento.

Foto 5: Vala rasgada para disciplinamento de drenagem pluvial de setor encharcado, conduzindo esgotos.

Foto 6: Bocas de lobo em setor crítico, susceptível a inundação.

Foto 7:Tubulação de drenagem pluvial de bitola elevada e que conduz esgotos sanitários de reduzida parcela da cidade.

Foto 8: Baixio por onde está prevista a ampliação da rede de drenagem de bitola elevada e que também conduzirá esgotos sanitários

Foto 9: Descarga de galeria pluvial no Rio Boqueirão, conduzindo contribuições sanitárias em condições críticas.

Foto 10: Rio Boqueirão, poluído pelos lançamentos diretos de esgotos.

Foto 11: Descarga de galeria pluvial no Rio Boqueirão, conduzindo contribuições sanitárias.

Foto 12: Rio Boqueirão, poluído e eutrofizado pelos lançamentos diretos de esgotos

Foto 13: Descarga de galeria pluvial no Rio Boqueirão, conduzindo contribuições sanitárias em condições críticas.

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Barro Preto

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

a) Aspectos institucionais e normativos

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

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

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

Quadro 1.1 – Indicadores dos Aspectos Institucionais e Normativos

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Estrutura municipal	Requer atenção	5	**3,0**	15
Fragmentação dos níveis de serviço	Muito concentrada	5	3	15
Atuação em outras áreas do saneamento	Difusa	5	3	15
Pessoal atuando	Reduzido	5	3	15
Normas e licenciamentos	Requer atenção	3	**3,0**	9
Secretaria de Meio Ambiente	Existente e não específica	3	3	9
Licenciamento ambiental	Inexistente	5	5	25
Licenciamento para loteamentos		0		0
Tipo de exigência para loteamentos	Inadequado	7	3	21
Drenagem para pavimentação	Exigido	7	1	7
Instrumentos normativos	Muito genéricos	5	4	20
Defesa civil	Pouco atuante	1	**4,0**	4
Índice de fragilidade dos aspectos institucionais	**Requer atenção**			**3,1**

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 Barro Preto 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	Elevado	7	**4,1**	29
Inclinação predominante no sítio urbano	Média	5	3	15
Facilidade para infiltração	Baixa	1	5	5
Aspectos gerais da paisagem urbana	Elevada densidade	5	5	25
Existência de áreas verdes	Poucas	5	3	15
Percentagem de área construída nos lotes	Alta	7	5	35
Manejo sustentável	Requer atenção	1	**3,0**	3
Experiência local		1	5,0	5
Controle na fonte		3	4,5	14
Controle em áreas públicas		7	2,0	14
Índice do potencial de produção de escoamento na bacia	**Elevado**			**4,2**

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

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

Quadro 1.3 – Indicadores do Potencial de Implantação de Manejo Sustentável

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Experiência local	Inexistente	1	**5,0**	5
Controle na fonte	Elevado	3	**4,5**	14
Infiltração dos solos	Inexistente	3	5	15
Reservatório individual de amortecimento		0		0
Consumo de águas pluviais	Não habitual	3	4	12
Controle em áreas públicas	Baixo	7	**2,0**	14
Infiltração dos solos	Inexistente	3	5	15
Áreas naturais de amortecimento	Existem	7	1	7
Potencial para amortecimento artificial	Médio	5	2	10
Àrea livre para implantação de ETE	Em todas	1	0	0
Índice do potencial de sustentabilidade	**Requer atenção**			**3,0**

c) Infraestrutura de drenagem urbana

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

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

- SISTEMA DE MACRODRENAGEM

A macrodrenagem está associada ao sistema natural de drenagem, ou seja, os cursos de água estruturados pela natureza nos pontos mais baixos dos terrenos. Com a urbanização, a rede natural de drenagem progressivamente vai se mostrando incapaz de fazer frente ao aumento de vazões conseqüência 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	Requer atenção	5	**2,7**	14
Estruturas cobertas ou não cobertas	Sem predomínio	5	3	15
Estado de conservação	Regular	5	3	15
Existência de obstruções	Em nenhuma	7	0	0
Existência de estrangulamentos	Em todas	7	5	35
Condições de funcionamento	Elevado	3	**4,5**	14
Manutenção dos dispositivos	Eventualmente	5	3	15
Existência de lixo nas estruturas	Em todas	7	5	35
Existência de assoreamento	Em todas	7	5	35
Transporta esgotos	Em todas	1	5	5
Corpo receptor	Elevado	1	**4,5**	5
Tipologia do corpo receptor	Muito sensível	1	4	4
Transporta esgotos	Em todas	1	5	5
Índice de fragilidade do sistema de macrodrenagem	**Requer atenção**			**3,5**

- 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	Desprezível	3	**0,5**	2
Dispositivos de microdrenagem	Boa diversidade	7	0	0
Estado de conservação	Bom	7	1	7
Condições de funcionamento	Baixo	3	**1,7**	5
Esgotos na microdrenagem	Presente	1	4	4
Lixo nas sarjetas e/ou valetas	Não é significativo	3	0	0
Lixo nas caixas coletoras	Pouco significativo	5	1	5
Lixo nas galerias	Significativo	5	3	15
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	**Requer atenção**			**2,8**

- ADEQUABILIDADE DO SISTEMA EXISTENTE

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

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

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

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Índice de áreas críticas	Alguma	7	2	14
Área mais crítica	Elevado	3	3,7	11,1
Média das áreas críticas	Elevado	7	3,7	25,9
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 Barro Preto 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
Macrodrenagem	Requer atenção	3	3,5	10,5
Microdrenagem	Requer atenção	3	2,8	8,4
Adequabilidade do sistema existente	Elevado	7	3,9	27,3
Índice de fragilidade de infraestrutura de drenagem urbana	**Elevado**			**3,6**

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 macrodrenagem, mas que mereceram destaque neste estudo. É, portanto, um problema que somente poderá ser observado nas localidades que são implantadas nas margens de rios cujas bacias extrapolam, em muito, às áreas de contribuição inseridas no perímetro urbano.

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

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

Quadro 1.8 – Fatores, Qualificações e Indicadores de Inundações Ribeirinhas

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Existência de inundações recentes	Existente em 1 local	7	3	21
Freqüência com que ocorrem	Muito frequente	5	5	25
Possíveis causas	Assoreamento	1	2	2
Ocupação dos terrenos inundáveis	Problemática	7	3	21
Área da bacia de contribuição	Muito pequena	9	0	0
Declividade média do talvegue		0		0
Índice de fragilidade de suscetibilidade de inundações ribeirinhas	**Baixo**			**2,4**

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 possui uma área crítica. Com base nas informações levantadas e considerando os fatores selecionados para a avaliação deste componente do sistema, tem-se o **Quadro 1.9** onde, para cada fator considerado estão associados respectivos indicadores e qualificações.

Quadro 1.9 –Fatores, Qualificações e Indicadores de Impactos

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Natureza dos problemas	Elevado	5	**3,8**	19
Tipo do problema	De solução complexa	7	4	28
Complexidade da área problema	Média a alta complexidade	7	4	28
Adequação pavimento e caixas coletoras	Adequado	1	2	2
Ocupação dos terrenos adjacentes	Média	5	4	20
Agravantes do problema	Alguns	3	3	9
Existência de projeto de engenharia	Em aprovação	1	3	3
Possibilidade de amortecimento	Muito baixo	1	**1,5**	2
Áreas estratégicas para amortecimento	Natural	1	1	1
Potencial de áreas estratégicas adicionais	Alto	1	2	2
Recorrência dos problemas	Muito elevado	7	**5,0**	35
Decretação de estado de emergência		0		0
Alagamentos nos últimos 5 anos	Houve	7	5	35
Freqüência dos alagamentos	Muito frequentes	7	5	35
Interferência na localidade	Requer atenção	7	**3,4**	24
População afetada	Local e adjacências	7	4	28
Casas alagadas	Algumas	7	4	28
Tempo de interrupção do trânsito	Elevado	5	4	20
Necessidade de intervenção	Eventualmente	5	3	15
Interferência no fluxo das pessoas na cidade	Médio	3	4	12
Prejuízo material	Médio	7	4	28
Processos erosivos na localidade	Não observados	5	0	0
Risco de vida humana	Baixo	9	**3,0**	27
Índice de fragilidade de impactos	**Elevado**			**3,7**

f) Síntese do manejo de águas pluviais em Barro Preto

A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Barro Preto 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	**Elevado**	3	**4,2**	12,6
Intensidade das chuvas locais	Muito elevado	3	5,0	15,0
Ocupação urbana	Elevado	7	4,1	28,7
Manejo sustentável	Requer atenção	1	3,0	3,0
Infraestrutura de drenagem urbana	**Elevado**	5	**3,6**	18,0
Macrodrenagem	Requer atenção	3	3,5	10,5
Microdrenagem	Requer atenção	3	2,8	8,4
Adequabilidade do sistema existente	Elevado	7	3,9	27,3
Inundações ribeirinhas	**Baixo**	9	**2,4**	21,6
Impactos nas áreas críticas	**Elevado**	7	**3,7**	25,9
Natureza dos problemas	Elevado	5	3,8	19,0
Possibilidade de amortecimento	Muito baixo	1	1,5	1,5
Recorrência dos problemas	Muito elevado	7	5,0	35,0
Interferência na localidade	Requer atenção	7	3,4	23,8
Risco de vida humana	Requer atenção	9	3,0	27,0
Aspectos institucionais	**Requer atenção**	3	**3,1**	9,3
Estrutura municipal	Requer atenção	5	3,0	15,0
Normas e licenciamentos	Requer atenção	3	3,0	9,0
Defesa civil	Elevado	1	4,0	4,0
Índice global de fragilidade da localidade	**Requer atenção**			**3,2**

Informações Gerais da sede municipal de Barro Preto

Identificação da Localidade

Município: Barro Preto
Cidade: Barro Preto
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste

Localização do Município na RDS

Entidade Gestora do Sistema de Esgotamento Sanitário

A entidade gestora da infraestrutura existente destinada ao esgotamento sanitário da cidade de Barro Preto é a Prefeitura. A natureza jurídica da entidade é administração direta poder público e sua instância administrativa de âmbito municipal. Além do serviço de esgotamento sanitário, essa entidade gestora também presta os serviços de manejo de águas pluviais e manejo de resíduos sólidos.

Os serviços de esgotos não são tarifados.

Sistema de Coleta de esgoto

Estima-se que o volume dos esgotos gerados pela sede municipal de Barro Preto, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009 totaliza 442 m³/dia.

A população total de Barro Preto atendida através da infraestrutura de esgotamento sanitário implantada pela prefeitura municipal, com base no número de ligações/economias existentes, é de 4.500 habitantes.

Na cidade de Barro Preto não há sistema do tipo separador. A rede coletora implantada opera de maneira informal como sistema misto, sendo que esta recebe esgotos primários e secundários.

Pode se verificar que a rede de microdrenagem e as estruturas de macrodrenagem recebem contribuições de esgotos.

As estruturas de drenagem que despejam águas pluviais com contribuições de esgotos sanitários nos corpos d'água locais são identificados na tabela a seguir:

Ponto	**Corpo Receptor**
01	Rio Boqueirão

Verificou-se que há lançamento direto de esgotos sanitários no corpo receptor, seja através de descartes individuais ou por intermédio de redes coletoras, em trechos cuja extensão média se apresenta no quadro a seguir:

Corpo Receptor	**Extensão média**
Rio Boqueirão	De 50 a 150m

Tratamento de esgotos

Os esgotos coletados de Barro Preto não recebem qualquer tipo de tratamento. Há um DAFA existente em pequena rede condominial trabalhando acima da capacidade, atendendo cerca de 80 residências. O restante do esgoto, coletado em conjunto com as águas pluviais, não possui estação de tratamento.

Os esgotos sanitários da cidade de Barro Preto possuem disposição fluvial, no Rio Boqueirão. O descarte ocorre de modo direto difuso e concentrado.

O principal uso do corpo receptor utilizado para a disposição final dos efluentes a jusante do ponto de lançamento é a dessedentação de animais.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários primários da cidade, aproximadamente 0% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema separador, enquanto 90% é atendida por rede coletora em sistema misto, 10% por fossa e infiltração.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários secundários da cidade, cerca de 55% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema misto. 35% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto, e 10% lança diretamente no corpo receptor.

Aspectos relacionados ao reuso

Em Barro Preto não há iniciativa/experimento para o reuso dos efluentes sanitários de esgoto.

Relacionamento com Usuários

A prestadora dos serviços recebe um número médio de 45 solicitações por mês.

Os principais atendimentos são relativos a desentupimento, que correspondem a 60% dos atendimentos. As solicitações para correção de quebramento equivalem a 40% das demandas.

Os meios de comunicação utilizados para comunicação com os usuários são rádio e carros de som.

Avaliação do Sistema

Em linhas gerais as principais demandas físicas para melhoria do sistema são: Ampliação da estrutura da rede, ampliação da estrutura da ETE e reparo/manutenção da estrutura da rede.

Alguns dos principais problemas passíveis de afetar o sistema de esgotamento e a freqüência com que ocorrem são listados a seguir:

Problemas Existentes	**Frequência**
Problemas na Rede Coletora	Frequentemente
Sobrecarga da rede decorrente do aumento de vazão na época de chuvas	Sempre
Roubos e Depredação	Ocasionalmente
Reclamação de mau cheiro da vizinhança da rede	Ocasionalmente
Agressão evidente ao corpo d'água receptor	Sempre

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE BARRO PRETO

Foto 1: Caixa de gordura e caixa de passagem de rede implantada como condominial e que hoje opera como sistema misto.

Foto 2: Vala rasgada para disciplinamento de drenagem pluvial de setor encharcado, conduzindo esgotos.

Foto 3:Tubulação de drenagem pluvial de bitola elevada e que conduz esgotos sanitários de reduzida parcela da cidade.

Foto 4: Baixio por onde está prevista a ampliação da rede de drenagem de bitola elevada e que também conduzirá esgotos sanitários.

Foto 5: Digestor anaeróbico – DAFA inoperante, com parte da contribuição mista afluente sendo desviada para grotão periférico.

Foto 6: Rio Boqueirão, poluído pelos lançamentos diretos de esgotos.

Foto 7: Descarga de galeria pluvial no Rio Boqueirão, conduzindo contribuições sanitárias.

Foto 8: Rio Boqueirão, poluído e eutrofizado pelos lançamentos diretos de esgotos.

Foto 9: Descarga de galeria pluvial no Rio Boqueirão, conduzindo contribuições sanitárias em condições críticas.

Foto 10: Descarga de galeria pluvial no Rio Boqueirão, conduzindo contribuições sanitárias em condições críticas.

1.3.5 MUNICÍPIO DE BUERAREMA

Informações Gerais da sede municipal de Buerarema

Identificação da Localidade

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

Localização do Município na RDS

Características da Área Urbana

Aspectos gerais da topografia urbana:

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

Características urbanísticas:

O traçado urbano das vias mostra uma característica que pode ser descrita como um sistema de arruamentos separados por quarteirões com extensões médias (entre 70 e 100 m entre duas ruas), com vias de largura média (de 3 a 5 metros de largura) e passeios estreitos (com 1,5 metro ou menos de largura). Nas áreas mais centrais desta localidade, as vias possuem algumas árvores e é possível encontrar algumas áreas verdes ou praças.
Observando-se os lotes urbanos nas áreas mais densamente ocupadas temos que a área construída ocupa a maior percentagem dos lotes mas não a totalidade deles. No que se refere às ruas, é possível constatar que o caimento das vias na direção das sarjetas localizadas em suas bordas é bem definido, mas suave. Nas sarjetas, nos dias sem chuva, podem ser encontrados filetes de águas servidas escoando pelas sarjetas.
No que se refere à expansão dos terrenos urbanizados, pode-se observar que as áreas mais antigas e mais centrais foram construídas em terrenos mais elevados e que o crescimento da urbanização está se dando em áreas vizinhas mais baixas.

Aspectos Institucionais

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

Dados Institucionais Complementares

Neste município não existe Secretaria Municipal de Meio Ambiente.

Licenciamento para Loteamentos

Para implantação de loteamentos é exigido licenciamento, sendo este somente para construção.
É obrigatória a implantação de dispositivos de drenagem quando se pavimenta uma via.

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 é existente.
O município nunca declarou estados de emergência por conta de inundações.

Sistema de Manejo de Águas Pluviais

MICRODRENAGEM

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

Dispositivo	**Estado de Conservação**
Caixa coletora com grelha	Médio
Caixa coletora com abertura na guia	Ruim

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

MACRODRENAGEM

Dispositivo: Canal CEPLAC

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Galeria retangular enterrada.

Estado do dispositivo:

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

Interação com esgotamento sanitário:

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

Dispositivo: Bairro São bento – Coletor

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Galeria circular enterrada.

Estado do dispositivo:

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

Interação com esgotamento sanitário:

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

Medidas Compensatórias

Uso de medidas compensatórias na atualidade

Não é utilizada nenhuma medida compensatória da urbanização na drenagem.

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

Aptidão dos solos à infiltração: Parte da zona urbana
Edificações não dispõem de espaços para implantação de reservatórios individuais de amortecimento nas áreas críticas.
A população não possui hábito de utilizar as águas de chuva para consumo residencial.

Cobertura da rede urbana de drenagem

Percentagem das vias urbanas pavimentadas:	85%
Percentagem das vias pavimentadas com sarjetas e sem dispositivos de microdrenagem:	100%

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

Identificação das áreas críticas

1 - Área da CEPLAC, 2 - Bairro Santa Helena 1, 3 - Bairro santa Helena 2, 4 - Rua Anibal Bitencourt com Travessa Getúlio Vargas, 5 - Margem do Rio Macuco, após Ponte do São Bento, 6 - Bairro São Sebastião.

Processos Erosivos

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Não foram observados processos erosivos na cidade.

Inundações de Áreas Urbanas

Inundação em áreas ribeirinhas:	Na localidade, existem inundações em áreas ribeirinhas.
Quantidade de áreas:	7
Nome do corpo d'água:	Rio Macuco
Freqüência com que ocorrem:	Mais de uma vez por ano
Possíveis causas:	Seção insuficiente, Assoreamento.

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

Sobre Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem

Impacto negativo do lixo na drenagem

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

Levantamento de Informações da Área Crítica 1- Rua Anibal Bitencourt com Travessa Getúlio Vargas

Identificação da Área Crítica

Município: Buerarema
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste
Área crítica: Rua Anibal Bitencourt com Travessa Getúlio Vargas

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

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

São agravantes do problema: Obstrução bueiros/bocas lobo, declividade transversal irregular ou inadequada, baixa declividade longitudinal.

Fatores de Risco

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

* Invasão de casas: Poucas casas
* Interrupção do tráfego: Até um turno
* Há necessidade de intervenção: Eventualmente

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

Estes interferem no fluxo de pessoas da cidade mais do que 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.

Levantamento de Informações da Área Crítica 2- Bairro São Sebastião

Identificação da Área Crítica

Município: Buerarema
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste
Área crítica: Bairro São Sebastião

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

Tipologia da área: Na calha dos rios com margens ocupadas regularmente.
Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras são pavimentadas com paralelepípedo ou não possuem pavimento.
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 possibilitem ampliação.

São agravantes do problema: Interferências físicas com sistema de drenagem, ocupação intensa e desordenada do solo, lançamento inadequado de resíduos sólidos, declividade transversal irregular ou inadequada, baixa declividade longitudinal.

Fatores de Risco

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

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

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

Levantamento de Informações da Área Crítica 3- Área da CEPLAC

Identificação da Área Crítica

Município: Buerarema
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste
Área crítica: Área da CEPLAC

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

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

São agravantes do problema: Obstrução bueiros/bocas lobo, declividade transversal irregular ou inadequada e baixa declividade longitudinal.

Fatores de Risco

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

* Invasão de casas: Poucas casas
* Interrupção do tráfego: Até um turno
* Há necessidade de intervenção: Eventualmente

Os alagamentos nesse município ocorrem numa frequência média de mais de uma vez ao ano.
Os alagamentos interferem no fluxo de pessoas da cidade mais do que 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.

Levantamento de Informações da Área Crítica 4 - Bairro Santa Helena 1

Identificação da Área Crítica

Município: Buerarema
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste
Área crítica: Bairro Santa Helena 1

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

Tipologia da área: Em áreas não centrais da cidade de ocupação formal.
Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras são pavimentadas com paralelepípedo ou não possuem pavimento.
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: Lançamento inadequado de resíduos sólidos, obstrução bueiros/bocas lobo, rodovia nível mais alto.

Fatores de Risco

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

* Invasão de casas: Poucas casas
* Interrupção do tráfego: Não
* Há necessidade de intervenção: Sempre

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

Levantamento de Informações da Área Crítica 5- Margem do Rio Macuco, após Ponte do São Bento

Identificação da Área Crítica

Município: Buerarema
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste
Área crítica: Margem do Rio Macuco, após Ponte do São Bento

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

Tipologia da área: Na calha dos rios com margens ocupadas regularmente.
Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras são pavimentadas com asfalto, paralelepípedo ou não possuem pavimento.
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 possibilitem ampliação.
São agravantes do problema: Interferências físicas com sistema de drenagem, lançamento inadequado de resíduos sólidos, obstrução bueiros/bocas lobo, declividade transversal irregular ou inadequada e baixa declividade longitudinal.

Fatores de Risco

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

* Invasão de casas: Poucas casas
* Interrupção do tráfego: Até um turno
* Há necessidade de intervenção: Eventualmente

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

Levantamento de Informações da Área Crítica 6- Bairro Santa Helena 2

Identificação da Área Crítica

Município: Buerarema
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste
Área crítica: Bairro Santa Helena 2

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

Tipologia da área: Em áreas não centrais da cidade de ocupação formal.
Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras são pavimentadas com paralelepípedo ou não possuem pavimento.
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 possibilitem ampliação.
São agravantes do problema: Interferências físicas com sistema de drenagem, lançamento inadequado de resíduos sólidos, obstrução bueiros/bocas lobo, baixa declividade longitudinal, passagem do canal de drenagem.

Fatores de Risco

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

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

Os alagamentos nesse município ocorrem numa frequência média de mais de uma vez ao ano.
Estes 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 existe nenhum projeto de engenharia para a solução do problema.

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MAP DE BUERAREMA

Foto 1: Bairro de São Bento, lançamento de água e esgoto para Rio Macuco.

Foto 2: Bairro de São Bento, lançamento de água e esgoto para Rio Macuco.

Foto 3: Ponte sobre o Rio Macuco.

Foto 4: Ponte sobre o Rio Macuco, bairro de São Sebastião.

Foto 5: Caixa da galeria, no passeio da CEPLAC e por debaixo do mesmo prédio, dirigindo-se até a Avenida Paulo Portela.

Foto 6: Detalhe da galeria assoreada por causa do peso das carretas, dentro da propriedade da CEPLAC.

Foto 7: Rua da CEPLAC, local onde passa a galeria.

Foto 8: Ponte sobre o Rio Seco, Rua Zero.

Foto 9: Ponte sobre o Rio Seco, Rua Zero.

Foto 10: Detalhe da galeria que passa próximo a Rodoviária.

Foto 11: Rua Virgílio Martins de Sá, área de inundação.

Foto 12: Rua Joaquim do Rosário, área de inundação.

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Buerarema

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

a) Aspectos institucionais e normativos

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

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

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

Quadro 1.1 – Indicadores dos Aspectos Institucionais e Normativos

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Estrutura municipal	Requer atenção	5	**3,0**	15
Fragmentação dos níveis de serviço	Muito concentrada	5	3	15
Atuação em outras áreas do saneamento	Difusa	5	3	15
Pessoal atuando	Reduzido	5	3	15
Normas e licenciamentos	Elevado	3	**3,9**	12
Secretaria de Meio Ambiente	Inexistente	3	5	15
Licenciamento ambiental	Inexistente	5	5	25
Licenciamento para loteamentos	Existe, toda via sem exigências	3	3	9
Tipo de exigência para loteamentos	Inexistente	7	5	35
Drenagem para pavimentação	Exigido	7	1	7
Instrumentos normativos	Inexistente	5	5	25
Defesa civil	Inexistente	1	**5,0**	5
Índice de fragilidade dos aspectos institucionais	**Requer atenção**			**3,5**

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 Buerarema bcom 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	Requer atenção	7	**3,2**	22
Inclinação predominante no sítio urbano	Média	5	3	15
Facilidade para infiltração	Média	1	3	3
Aspectos gerais da paisagem urbana	Média a elevada densidade	5	4	20
Existência de áreas verdes	Poucas	5	3	15
Percentagem de área construída nos lotes	Média	7	3	21
Manejo sustentável	Elevado	1	**4,4**	4
Experiência local		1	5,0	5
Controle na fonte		3	3,6	11
Controle em áreas públicas		7	4,6	32
Índice do potencial de produção de escoamento na bacia	**Elevado**			**3,8**

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

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

Quadro 1.3 – Indicadores do Potencial de Implantação de Manejo Sustentável

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Experiência local	Inexistente	1	**5,0**	5
Controle na fonte	Elevado	3	**3,6**	11
Infiltração dos solos	Parte da área	3	3	9
Reservatório individual de amortecimento	Lotes sem área disponível	1	4	4
Consumo de águas pluviais	Não habitual	3	4	12
Controle em áreas públicas	Muito elevado	7	**4,6**	32
Infiltração dos solos	Parte da área	3	3	9
Áreas naturais de amortecimento	Inexistente	7	5	35
Potencial para amortecimento artificial	Inexistente	5	5	25
Àrea livre para implantação de ETE	Em nenhuma	1	5	5
Índice do potencial de sustentabilidade	**Elevado**			**4,4**

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 conseqüência da ocupação e impermeabilização dos terrenos da bacia de captação. Quando medidas adequadas não são tomadas, problemas diversos são apresentados na rede de macrodrenagem.

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

Quadro 1.4 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Macrodrenagem

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Características dos dispositivos	Baixo	5	**2,3**	12
Estruturas cobertas ou não cobertas	Predomínam cobertas	5	5	25
Estado de conservação	Regular	5	3	15
Existência de obstruções	Em nenhuma	7	0	0
Existência de estrangulamentos	Na minoria	7	2	14
Condições de funcionamento	Requer atenção	3	**3,5**	11
Manutenção dos dispositivos	Eventualmente	5	3	15
Existência de lixo nas estruturas	Em todas	7	5	35
Existência de assoreamento	Na minoria	7	2	14
Transporta esgotos	Em todas	1	5	5
Corpo receptor	Elevado	1	**4,5**	5
Tipologia do corpo receptor	Muito sensível	1	4	4
Transporta esgotos	Em todas	1	5	5
Índice de fragilidade do sistema de macrodrenagem	**Requer atenção**			**2,9**

- SISTEMA DE MICRODRENAGEM

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

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

Quadro 1.5 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Microdrenagem

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Dispositivos de microdrenagem	Requer atenção	3	**3,0**	9
Dispositivos de microdrenagem	Média diversidade	7	1	7
Estado de conservação	Ruim	7	5	35
Condições de funcionamento	Muito baixo	3	**1,2**	4
Esgotos na microdrenagem	Presente	1	4	4
Lixo nas sarjetas e/ou valetas	Pouco significativo	3	1	3
Lixo nas caixas coletoras	Pouco significativo	5	1	5
Lixo nas galerias	Pouco significativo	5	1	5
Cobertura da área urbana	Requer atenção	7	**3,2**	22
% de vias pavimentadas	Média	5	2	10
% sem sarjetas nas vias pavimentadas	Muito baixa	3	1	3
% vias pav. com dispositivos de micro	Muito baixa	7	5	35
Índice do potencial de fragilidade do sistema de microdrenagem	**Requer atenção**			**2,7**

- ADEQUABILIDADE DO SISTEMA EXISTENTE

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

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

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

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Índice de áreas críticas	Muitas	7	5	35
Área mais crítica	Requer atenção	3	3,5	10,5
Média das áreas críticas	Requer atenção	7	3,4	23,8
Complexidade de áreas alagáveis	Alta complexidade	3	5	15
% de vias pavimentadas	Elevada	5	2	10
% de vias com dispositivos de microdrenagem	Muito baixa	7	5	35
Índice de fragilidade de adequabilidade do sistema existente	**Elevado**			**4,0**

- A INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM URBANA COMO UM TODO

Entende-se a infraestrutura de drenagem de Buerarema 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
Macrodrenagem	Requer atenção	3	2,9	8,7
Microdrenagem	Requer atenção	3	2,7	8,1
Adequabilidade do sistema existente	Elevado	7	4,0	28,0
Índice de fragilidade de infraestrutura de drenagem urbana	**Requer atenção**			**3,4**

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 macrodrenagem, mas que mereceram destaque neste estudo. É, portanto, um problema que somente poderá ser observado nas localidades que são implantadas nas margens de rios cujas bacias extrapolam, em muito, às áreas de contribuição inseridas no perímetro urbano.

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

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

Quadro 1.8 – Fatores, Qualificações e Indicadores de Inundações Ribeirinhas

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Existência de inundações recentes	Existente em 3 ou mais locais	7	5	35
Freqüência com que ocorrem	Muito frequente	5	5	25
Possíveis causas	Diversificada	1	4	4
Ocupação dos terrenos inundáveis	Problemática	7	3	21
Área da bacia de contribuição	Muito pequena	9	0	0
Declividade média do talvegue		0		0
Índice de fragilidade de suscetibilidade de inundações ribeirinhas	**Requer atenção**			**2,9**

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

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

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

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

Quadro 1.9 –Fatores, Qualificações e Indicadores de Impactos

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

f) Síntese do manejo de águas pluviais em Buerarema

A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Buerarema 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	**Elevado**	3	**3,8**	11,4
Intensidade das chuvas locais	Muito elevado	3	5,0	15,0
Ocupação urbana	Requer atenção	7	3,2	22,4
Manejo sustentável	Elevado	1	4,4	4,4
Infraestrutura de drenagem urbana	**Requer atenção**	5	**3,4**	17,0
Macrodrenagem	Requer atenção	3	2,9	8,7
Microdrenagem	Requer atenção	3	2,7	8,1
Adequabilidade do sistema existente	Elevado	7	4,0	28,0
Inundações ribeirinhas	**Requer atenção**	9	**2,9**	26,1
Impactos nas áreas críticas	**Requer atenção**	7	**3,4**	23,8
Natureza dos problemas	Elevado	5	4,4	22,0
Possibilidade de amortecimento	Muito elevado	1	5,0	5,0
Recorrência dos problemas	Requer atenção	7	3,3	23,1
Interferência na localidade	Requer atenção	7	3,0	21,0
Risco de vida humana	Requer atenção	9	3,0	27,0
Aspectos institucionais	**Requer atenção**	3	**3,5**	10,5
Estrutura municipal	Requer atenção	5	3,0	15,0
Normas e licenciamentos	Elevado	3	3,9	11,7
Defesa civil	Muito elevado	1	5,0	5,0
Índice global de fragilidade da localidade	**Requer atenção**			**3,3**

Informações Gerais da sede municipal de Buerarema

Identificação da Localidade

Município: Buerarema
Cidade: Buerarema
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste

Localização do Município na RDS

Entidade Gestora do Sistema de Esgotamento Sanitário

A entidade gestora da infraestrutura existente destinada ao esgotamento sanitário da cidade de Buerarema é a Prefeitura. A natureza jurídica da entidade é administração direta poder público e sua instância administrativa de âmbito municipal. Além do serviço de esgotamento sanitário, essa entidade gestora também presta os serviços de manejo de águas pluviais, manejo de resíduos sólidos e pavimentação.

A rede coletora de Buerarema foi implantada de forma gradual.

Os serviços de esgotos não são tarifados.

Sistema de Coleta de esgoto

Extensão de rede coletora de esgotos

Sistema gerido pela prefeitura:
Extensão total da rede: 47 km.
Extensão de rede convencional: 47 km.

Ligações de esgoto

Sistema gerido pela prefeitura:
Quant. ligações totais de esgoto: 2900.
Quant. ligações ativas de esgoto: 2900.
Quant. Economias de esgoto: 2900.
Quant. economias ativas de esgoto: 2900.

Estima-se que o volume dos esgotos gerados pela sede municipal de Buerarema, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009 totaliza 1.420 m³/dia.

A população total de Buerarema atendida através da infraestrutura de esgotamento sanitário implantada pela prefeitura municipal, com base no número de ligações/economias existentes, é de 15.392 habitantes.

Na cidade de Buerarema não há sistema do tipo separador. A rede coletora implantada opera de maneira informal como sistema misto, sendo que esta recebe esgotos primários e secundários.

Pode se verificar que a rede de microdrenagem e as estruturas de macrodrenagem recebem contribuições de esgotos.

As estruturas de drenagem que despejam águas pluviais com contribuições de esgotos sanitários nos corpos d'água locais são identificados na tabela a seguir:

Ponto	**Corpo Receptor**
01	Rio Macuco
02	Ribeirão Seco

Verificou-se que há lançamento direto de esgotos sanitários no corpo receptor, seja através de descartes individuais ou por intermédio de redes coletoras, em trechos cuja extensão média se apresenta no quadro a seguir:

Corpo Receptor	**Extensão média**
Rio Macuco	De 50 a 150m

Tratamento de esgotos

Os esgotos coletados de Buerarema não recebem qualquer tipo de tratamento.

Os esgotos sanitários da cidade de Buerarema possuem disposição fluvial no Rio Macuco e Ribeirão Seco, mananciais de regime perene. O descarte ocorre de modo direto difuso e concentrado; e em baixios, brejos, várzeas. O descarte ocorre de modo direto concentrado.

Os principais usos do corpo receptor utilizado para a disposição final dos efluentes a jusante do ponto de lançamento são dessedentação animal e pesca.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários primários da cidade, aproximadamente 75% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema misto, 5% por fossa e infiltração. 10% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto, e 10% lança diretamente no corpo receptor.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários secundários da cidade, cerca de 75% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema misto, 5% por fossa e infiltração. 10% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto, e 10% lança diretamente no corpo receptor.

Aspectos relacionados ao reuso

Em Buerarema não há iniciativa/experimento para o reuso dos efluentes sanitários de esgoto.

Relacionamento com Usuários

A prestadora dos serviços recebe um número médio de 70 solicitações por mês.

Os principais atendimentos são relativos a desentupimento, que correspondem a 60% dos atendimentos. As solicitações para correção de quebramento equivalem a 40% das demandas.

Para relacionamento com os usuários, a Prefeitura dispõe de serviço de atendimento ao público. Os meios de comunicação utilizados para comunicação com os usuários são centrais de atendimento.

Avaliação do Sistema

Em linhas gerais as principais demandas físicas para melhoria do sistema são: Implantação da estrutura da rede, implantação da estrutura da estação elevatória, implantação da estrutura da ETE e reparo/manutenção da estrutura da rede.

Alguns dos principais problemas passíveis de afetar o sistema de esgotamento e a freqüência com que ocorrem são listados a seguir:

Problemas Existentes	**Frequência**
Problemas na Rede Coletora	Sempre
Sobrecarga da rede decorrente do aumento de vazão na época de chuvas	Sempre
Reclamação de mau cheiro da vizinhança da rede	Sempre
Agressão evidente ao corpo d'água receptor	Sempre

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE BUERAREMA

Foto 1: Bairro de São Bento, lançamento de água e esgoto para Rio Macuco.

Foto 2: Bairro de São Bento, lançamento de água e esgoto para Rio Macuco.

Foto 3: Lançamento de esgoto, próximo a Avenida Góes.

Foto 4: Matadouro.

Foto 5: Lançamento do esgoto do matadouro às margens da BR 101.

Foto 6: Canaleta que drena os dejetos do matadouro.

Foto 7: KM 003, Rua Pastor Freitas, lançamento de esgoto para o Rio Macuco.

Foto 8: KM 003, Rua Pastor Freitas, lançamento de esgoto para o Rio Macuco.

1.3.6 MUNICÍPIO DE CAMACAN

Informações Gerais da sede municipal de Camacan

Identificação da Localidade

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

Localização do Município na RDS

Características da Área Urbana

Aspectos gerais da topografia urbana:

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

Características urbanísticas:

O traçado urbano das vias mostra uma característica que pode ser descrita como um sistema de arruamentos separados por quarteirões com extensões médias (entre 70 e 100 m entre duas ruas), com vias de largura média (de 3 a 5 metros de largura) e passeios de média largura (com cerca de 1,5 a 2 metros de largura). Nas áreas mais centrais desta localidade, as vias possuem algumas árvores e é possível encontrar algumas áreas verdes ou praças.
Observando-se os lotes urbanos nas áreas mais densamente ocupadas temos que a área construída ocupa a quase totalidade dos lotes. No que se refere às ruas, é possível constatar que o caimento das vias na direção das sarjetas localizadas em suas bordas é bem definido, mas suave. Nas sarjetas, nos dias sem chuva, não são encontrados escoamentos ao longo do meio fio.
No que se refere à expansão dos terrenos urbanizados, pode-se observar que as áreas mais antigas e mais centrais foram construídas em terrenos mais baixos e que o crescimento da urbanização está se dando em áreas vizinhas mais elevadas.

Aspectos Institucionais

O planejamento, implantação, operação e manutenção do sistema de águas pluviais são realizados pela Secretaria de Infraestrutura, Trânsito, Transporte e Mobilidade, atuando ainda na área do saneamento com esgoto, resíduos sólidos.

Dados Institucionais Complementares

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

Licenciamento para Loteamentos

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

As exigências para loteamento na área do saneamento são:
Elaboração de projeto de drenagem, elaboração de projeto de rede de distribuição de água, elaboração de projetos de esgoto, uso obrigatório de sistema separador.
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	2008	Sim

Comissão Municipal de Defesa Civil

Existe comissão municipal de defesa civil e esta é atuante.
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 já declarou 2 vezes estado de emergência por conta de inundações.

MICRODRENAGEM

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

Dispositivo
Caixa coletora com grelha
Galerias enterradas
Poços de visitas
Valetas

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

MACRODRENAGEM

Dispositivo: Canal natural

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Canal sem revestimento.

Estado do dispositivo:

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

Interação com esgotamento sanitário:

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

Dispositivo: Canal de concreto - parte fechado

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Canal revestido em concreto.

Estado do dispositivo:

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

Interação com esgotamento sanitário:

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

Dispositivo: Coletor com diâmetro de 1000 mm

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Galeria circular enterrada.

Estado do dispositivo:

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

Medidas Compensatórias

Uso de medidas compensatórias na atualidade

Não é utilizada nenhuma medida compensatória da urbanização na drenagem.

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

Aptidão dos solos à infiltração: Parte da zona urbana

Cobertura da rede urbana de drenagem

Percentagem das vias urbanas pavimentadas:	80%
Percentagem das vias pavimentadas com dispositivos de microdrenagem:	100%

Áreas Críticas

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

Áreas em que ocorreram alagamento nos últimos 5 anos

Na calha dos rios com margens ocupadas regularmente, em áreas centrais da cidade de ocupação formal, em áreas centrais da cidade de ocupação não formal.

Identificação das áreas críticas

1 - Rua Tereza Lima - Beira Rio, 2 - Rua Bahia, 3 - Avenida Dr João Vargens, 4 - Rua 2 de Julho Esq. com Rua Macarenha de Morais, 5 - Rua Santa Luzia, 6 - Rua 2 de Julho Esq. com rua Alto Paraguai, 7 - Rua Antonio Pereira dos Santos, 8 - Rua Duque de Caxias.

Processos Erosivos

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Erosão laminar de terrenos sem cobertura vegetal.

Inundações de Áreas Urbanas

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

Sobre Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem

Impacto negativo do lixo na drenagem

Nas sarjetas e valetas das ruas: 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

Estimativa per capta de lixo produzido: 0.86 (kg/dia)/habitante

Observações Complementares

Existem muitas áreas com risco de desabamento de casas devido ao solo desagregar com as chuvas. Os bairros Joana Angélica, a Rua Irmã Dulce, Travessa Santa Luzia, Rua Alto da Vitória e Rua do Sarampo apresentam sérios riscos de desabamento de casas construídas nas encostas.
Existe uma galeria que passa por baixo das casas e conduz as águas pluviais até o canal da Rua Bahia.
A drenagem não é suficiente para atender o escoamento das águas.

Levantamento de Informações da Área Crítica 1- Rua 2 de Julho - Esquina com Rua Alto Paraguai

Identificação da Área Crítica

Município: Camacan
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste
Área crítica: Rua 2 de Julho - Esquina com rua Alto Paraguai

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

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

Fatores de Risco

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

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

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

Levantamento de Informações da Área Crítica 2- Rua Tereza Lima – Beira Rio

Identificação da Área Crítica

Município: Camacan
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste
Área crítica: Rua Tereza Lima - Beira Rio

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

Tipologia da área: Na calha dos rios com margens ocupadas regularmente.
Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras são pavimentadas com paralelepípedo.
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 possibilitem ampliação.

São agravantes do problema: Enchentes em épocas de chuvas.

Fatores de Risco

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

* Invasão de casas: Muitas casas
* Interrupção do tráfego: Até um turno
* Há necessidade de intervenção: Nunca

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

Levantamento de Informações da Área Crítica 3- Rua Bahia

Identificação da Área Crítica

Município: Camacan
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste
Área crítica: Rua Bahia

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

Tipologia da área: Em áreas centrais da cidade de ocupação formal.
Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras são pavimentadas com asfalto ou paralelepípedo.
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 possibilitem ampliação.
São agravantes do problema: Caixas coletoras próximas não comportam.

Fatores de Risco

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

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

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

Levantamento de Informações da Área Crítica4- Rua 2 de Julho - Esquina com Rua Macarenha de Morais

Identificação da Área Crítica

Município: Camacan
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste
Área crítica: Rua 2 de Julho - Esquina com Rua Macarenha de Morais

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

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

São agravantes do problema: Obstrução bueiros/bocas lobo e escoamento de água do morro próximo, provocando alagamento.

Fatores de Risco

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

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

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

Levantamento de Informações da Área Crítica 5- Rua Santa Luzia

Identificação da Área Crítica

Município: Camacan
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste
Área crítica: Rua Santa Luzia

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

Tipologia da área: Em áreas centrais da cidade de ocupação formal.
Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras são pavimentadas com paralelepípedo.
Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação 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 possibilitem ampliação.
São agravantes do problema: Drenagem insuficiente.

Fatores de Risco

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

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

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

Levantamento de Informações da Área Crítica 6- Avenida Dr. João Vargens

Identificação da Área Crítica

Município: Camacan
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste
Área crítica: Avenida Dr. João Vargens

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

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

São agravantes do problema: Obstrução bueiros/bocas lobo.

Fatores de Risco

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

* Invasão de casas: Muitas casas
* Interrupção do tráfego: Não
* Há necessidade de intervenção: Nunca

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

Levantamento de Informações da Área Crítica 7- Rua Duque de Caxias

Identificação da Área Crítica

Município: Camacan
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste
Área crítica: Rua Duque de Caxias

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

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

Fatores de Risco

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

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

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

Levantamento de Informações da Área Crítica 8- Rua Antonio Pereira dos Santos

Identificação da Área Crítica

Município: Camacan
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste
Área crítica: Rua Antonio Pereira dos Santos

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

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

Fatores de Risco

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

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

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

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MAP DE CAMACAN

Foto 1: Rua Beira Rio (Tereza Lima) – Inundação ribeirinha

Foto 2: Rua Bahia - Alagamento

Foto 3: Av. Dr. João Vargens - enxurrada

Foto 4: Rua 2 de Julho esq. com Rua Mascarenhas de Moraes

Foto 5: Rua Santa Luzia – enxurrada

Foto 6: Rua 2 de Julho - enxurrada

Foto 7: Rua Antonio Pereira dos Santos – alagamento

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Camacan

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

a) Aspectos institucionais e normativos

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

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

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

Quadro 1.1 – Indicadores dos Aspectos Institucionais e Normativos

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

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 Camacan com respectivos campos de qualificação destes fatores e correspondentes indicadores.

Quadro 1.2 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Bacia

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Intensidade das chuvas locais	Quartil médio superior do estado	3	**4,0**	12
Ocupação urbana	Elevado	7	**3,8**	27
Inclinação predominante no sítio urbano	Média a Alta	5	4	20
Facilidade para infiltração	Média	1	3	3
Aspectos gerais da paisagem urbana	Média densidade	5	3	15
Existência de áreas verdes	Poucas	5	3	15
Percentagem de área construída nos lotes	Alta	7	5	35
Manejo sustentável	Requer atenção	1	**3,5**	4
Experiência local		1	5,0	5
Controle na fonte		3	3,0	9
Controle em áreas públicas		7	3,5	25
Índice do potencial de produção de escoamento na bacia	**Elevado**			**3,8**

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

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

Quadro 1.3 – Indicadores do Potencial de Implantação de Manejo Sustentável

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Experiência local	Inexistente	1	**5,0**	5
Controle na fonte	Requer atenção	3	**3,0**	9
Infiltração dos solos	Parte da área	3	3	9
Reservatório individual de amortecimento		0		0
Consumo de águas pluviais		0		0
Controle em áreas públicas	Requer atenção	7	**3,5**	25
Infiltração dos solos	Parte da área	3	3	9
Áreas naturais de amortecimento		0		0
Potencial para amortecimento artificial		0		0
Àrea livre para implantação de ETE	Em nenhuma	1	5	5
Índice do potencial de sustentabilidade	**Requer atenção**			**3,5**

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 conseqüência da ocupação e impermeabilização dos terrenos da bacia de captação. Quando medidas adequadas não são tomadas, problemas diversos são apresentados na rede de macrodrenagem.

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

Quadro 1.4 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Macrodrenagem

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Características dos dispositivos	Muito baixo	5	**0,8**	4
Estruturas cobertas ou não cobertas	Predomínam não cobertas	5	1	5
Estado de conservação	Regular	5	3	15
Existência de obstruções	Em nenhuma	7	0	0
Existência de estrangulamentos	Em nenhuma	7	0	0
Condições de funcionamento	Requer atenção	3	**3,5**	11
Manutenção dos dispositivos	Eventualmente	5	3	15
Existência de lixo nas estruturas	Em todas	7	5	35
Existência de assoreamento	Na minoria	7	2	14
Transporta esgotos	Em todas	1	5	5
Corpo receptor	Elevado	1	**4,5**	5
Tipologia do corpo receptor	Muito sensível	1	4	4
Transporta esgotos	Em todas	1	5	5
Índice de fragilidade do sistema de macrodrenagem	**Baixo**			**2,1**

- SISTEMA DE MICRODRENAGEM

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

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

Quadro 1.5 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Microdrenagem

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Dispositivos de microdrenagem	Desprezível	3	**0,5**	2
Dispositivos de microdrenagem	Boa diversidade	7	0	0
Estado de conservação	Bom	7	1	7
Condições de funcionamento	Muito baixo	3	**1,2**	4
Esgotos na microdrenagem	Presente	1	4	4
Lixo nas sarjetas e/ou valetas	Pouco significativo	3	1	3
Lixo nas caixas coletoras	Pouco significativo	5	1	5
Lixo nas galerias	Pouco significativo	5	1	5
Cobertura da área urbana	Muito baixo	7	**1,3**	9
% de vias pavimentadas	Média	5	2	10
% sem sarjetas nas vias pavimentadas	Muito baixa	3	1	3
% vias pav. com dispositivos de micro	Elevada	7	1	7
Índice do potencial de fragilidade do sistema de microdrenagem	**Muito baixo**			**1,1**

- ADEQUABILIDADE DO SISTEMA EXISTENTE

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

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

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

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Índice de áreas críticas	Muitas	7	5	35
Área mais crítica	Elevado	3	3,8	11,4
Média das áreas críticas	Elevado	7	3,7	25,9
Complexidade de áreas alagáveis	Alta complexidade	3	5	15
% de vias pavimentadas	Elevada	5	2	10
% de vias com dispositivos de microdrenagem	Elevada	7	1	7
Índice de fragilidade de adequabilidade do sistema existente	**Requer atenção**			**3,3**

- A INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM URBANA COMO UM TODO

Entende-se a infraestrutura de drenagem de Camacan 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
Macrodrenagem	Baixo	3	2,1	6,3
Microdrenagem	Muito baixo	3	1,1	3,3
Adequabilidade do sistema existente	Requer atenção	7	3,3	23,1
Índice de fragilidade de infraestrutura de drenagem urbana	**Baixo**			**2,5**

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 macrodrenagem, mas que mereceram destaque neste estudo. É, portanto, um problema que somente poderá ser observado nas localidades que são implantadas nas margens de rios cujas bacias extrapolam, em muito, às áreas de contribuição inseridas no perímetro urbano.

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

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

Quadro 1.8 – Fatores, Qualificações e Indicadores de Inundações Ribeirinhas

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Existência de inundações recentes	Existente em 1 local	7	3	21
Freqüência com que ocorrem	Eventual	5	2	10
Possíveis causas		0		0
Ocupação dos terrenos inundáveis	Altamente problemática	7	5	35
Área da bacia de contribuição	Mediana	9	3	27
Declividade média do talvegue	Mediana	3	4	12
Índice de fragilidade de suscetibilidade de inundações ribeirinhas	**Requer atenção**			**3,4**

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

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

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

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

Quadro 1.9 –Fatores, Qualificações e Indicadores de Impactos

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

f) Síntese do manejo de águas pluviais em Camacan

A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Camacan 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	**Elevado**	3	**3,8**	11,4
Intensidade das chuvas locais	Elevado	3	4,0	12,0
Ocupação urbana	Elevado	7	3,8	26,6
Manejo sustentável	Requer atenção	1	3,5	3,5
Infraestrutura de drenagem urbana	**Baixo**	5	**2,5**	12,5
Macrodrenagem	Baixo	3	2,1	6,3
Microdrenagem	Muito baixo	3	1,1	3,3
Adequabilidade do sistema existente	Requer atenção	7	3,3	23,1
Inundações ribeirinhas	**Requer atenção**	9	**3,4**	30,6
Impactos nas áreas críticas	**Elevado**	7	**3,7**	25,9
Natureza dos problemas	Elevado	5	4,3	21,5
Possibilidade de amortecimento	Muito elevado	1	5,0	5,0
Recorrência dos problemas	Muito elevado	7	4,6	32,2
Interferência na localidade	Requer atenção	7	3,1	21,7
Risco de vida humana	Requer atenção	9	3,0	27,0
Aspectos institucionais	**Baixo**	3	**2,4**	7,2
Estrutura municipal	Requer atenção	5	3,0	15,0
Normas e licenciamentos	Muito baixo	3	1,5	4,5
Defesa civil	Baixo	1	2,0	2,0
Índice global de fragilidade da localidade	**Requer atenção**			**3,2**

Informações Gerais da sede municipal de Camacan

Identificação da Localidade

Município: Camacan
Cidade: Camacan
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste

Localização do Município na RDS

Entidade Gestora do Sistema de Esgotamento Sanitário

A entidade gestora da infraestrutura existente destinada ao esgotamento sanitário da cidade de Camacan é a Embasa. A natureza jurídica da entidade é Sociedade economia mista e sua instância administrativa de âmbito estadual. Além do serviço de esgotamento sanitário, essa entidade gestora também presta os serviços de abastecimento de água.

A rede coletora e a estação de tratamento de efluentes (ETE) de Camacan foram implantadas notadamente em 2008.

Os serviços de esgotos são tarifados. Os valores praticados da tarifa são de 80% para a rede do tipo separador absoluto.

Em Camacan existem um sistema isolado, sendo este:

1 - Parque Casa Nova

Sistema de Coleta de esgoto

Extensão de rede coletora de esgotos

Sistema gerido pela concessionária:
Extensão total da rede: 35.588 km.
Extensão de rede convencional: 22.055 km.
Extensão de rede condominial: 13.533 km.

Ligações de esgoto

Sistema gerido pela concessionária:
Quant. ligações totais de esgoto: 1937.
Quant. ligações ativas de esgoto: 1835.
Quant. economias de esgoto: 2010.
Quant. economias ativas de esgoto: 1858.

O sistema da cidade de Camacan possui 2 estações elevatórias para o recalque dos esgotos.

Estima-se que o volume dos esgotos gerados pela sede municipal de Camacan, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009 totaliza 1629 m³/dia.

Com base no número de ligações/economias existentes, a população total atendida pela concessionária é de 7.150 habitantes. Esta população atendida foi calculada de acordo com contagem do IBGE por domicílio, admitindo-se o número de ligações fornecido pela concessionária.

A cidade de Camacan possui sistema do tipo separador para condução dos esgotos e este funciona conduzindo apenas as contribuições sanitárias. Há também rede coletora implantada que opera de maneira informal como sistema misto, sendo que esta recebe esgotos primários e secundários.

Pode se verificar que a rede de microdrenagem e as estruturas de macrodrenagem recebem contribuições de esgotos.

Verificou-se que há lançamento direto de esgotos sanitários no corpo receptor, seja através de descartes individuais ou por intermédio de redes coletoras, em trechos cuja extensão média se apresenta no quadro a seguir:

Corpo Receptor	**Extensão média**
Rio Panelinha	De 50 a 150m

Tratamento de esgotos

Todo o esgoto coletado pelo sistema separador de Camacan é tratado.

A capacidade instalada da estação de tratamento de efluentes de 4.147 m³/dia. Integram o sistema de tratamento de esgoto as seguintes unidades: 2 reatores anaeróbicos de fluxo ascendente (DAFA), lagoa facultativa e lagoa de maturação (ou polimento).

O lodo resultante do processo de tratamento é conduzido para leito de secagem. Não há tratamento complementar do efluente da ETE.
O monitoramento da qualidade do afluente e do efluente da estação de tratamento, é feito pela prestadora dos serviços com freqüência 2 vezes por mês.

As características físico-químicas gerais do afluente sanitário à ETE, com base em uma das campanhas realizadas, estão apresentadas a seguir:

pH 6.8
DBO (mg/L) 226
DQO (mg/L) 489
Sólidos Totais (mg/L) 558
Sólidos Sedimentáveis (mg/L) 1
Sólidos Suspensão (mg/L) 300
Coli Fecal (UFC/100mL) 5.41

As características físico-químicas do efluente da ETE estão listadas na tabela a seguir:

pH 8.0
DBO (mg/L) 35
DQO (mg/L) 60
Sólidos Totais (mg/L) 384
Sólidos Sedimentáveis (mg/L) 0.5
Sólidos Suspensão (mg/L) 250
Coli Fecal (UFC/100mL) 1.71

Os esgotos sanitários da cidade de Camacan possuem disposição fluvial: no Rio Panelinha, manancial de regime perene. O descarte ocorre de modo direto difuso e concentrado; no Rio Panelão, o descarte ocorre de modo direto concentrado. O Rio Panelinha é afluente do Rio Panelão.

Os principais usos do corpo receptor utilizado para a disposição final dos efluentes a jusante do ponto de lançamento são recreação e pecuária.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários primários da cidade, aproximadamente 30% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema separador, enquanto 50% é atendida por rede coletora em sistema misto. 5% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto, e 15% lança diretamente no corpo receptor.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários secundários da cidade, cerca de 30% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema separador, enquanto 40% é atendida por rede coletora em sistema misto. 20% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto, e 10% lança diretamente no corpo receptor.

Aspectos relacionados ao reuso

Em Camacan não há iniciativa/experimento para o reuso dos efluentes sanitários de esgoto.

Relacionamento com Usuários

A prestadora dos serviços recebe um número médio de 120 solicitações por mês. Os principais atendimentos são relativos a desentupimento, que correspondem a 100% dos atendimentos.

Avaliação do Sistema

Em linhas gerais as principais demandas físicas para melhoria do sistema são: Ampliação da estrutura da rede, ampliação da estrutura da estação elevatória e ampliação da estrutura da ETE.

A FUNASA vai financiar a ampliação do sistema.

Alguns dos principais problemas passíveis de afetar o sistema de esgotamento e a freqüência com que ocorrem são listados a seguir:

Problemas Existentes	**Frequência**
Problemas na Rede Coletora	Ocasionalmente
Sobrecarga da rede decorrente do aumento de vazão na época de chuvas	Sempre
Extravasão de elevatórias	Ocasionalmente
Extravasão Frequente da ETE	Não ocorre
Problemas na ETE por desgaste dos equipamentos	Não ocorre
Sobrecarga na ETE decorrente do aumento de vazão na época de chuvas	Sempre
Roubos e Depredação	Não ocorre
Reclamação de mau cheiro da vizinhança da rede	Sempre
Reclamação de mau cheiro da vizinhança da elevatória	Ocasionalmente
Reclamação de mau cheiro da vizinhança da estação de tratamento	Não ocorre
Má qualidade do efluente da ETE	Não ocorre
Oscilação/intermitência no suprimento de energia elétrica	Frequentemente

Sistema Localizado de Esgotamento Sanitário – Parque Casa Nova

A entidade gestora do sistema de esgotamento sanitário do município de Camacan é a EMBASA. Esta entidade atende o Conjunto Parque Casa Nova.

Ligações de esgoto

Quant. ligações totais de esgoto: 92
Quant. ligações ativas de esgoto: 92

Com base no número de ligações existentes, a população total atendida pela EMBASA é de 340 habitantes. Esta população atendida foi calculada de acordo com contagem do IBGE por domicílio, admitindo-se o número de ligações fornecido pela concessionária.

O tratamento dos esgotos desse sistema é feito por: Gradeamento (tratamento primário), caixa de areia, reator anaeróbico de fluxo ascendente (DAFA), tanque imhoff.

O efluente da ETE tem disposição fluvial cujo corpo receptor é Córrego Riacho do Elias, rio de regime perene, através de direto.

Há monitoramento do afluente e do efluente da ETE com uma frequência mensal.

Observações Complementares

A rede coletora do SES sangra a galeria em um ponto, dando vazão aos esgotos brutos. A cidade tem parte da SES com ETE implantada (1ª etapa - 50%). A 2ª etapa está em licitação (jun/10). Foi catalogado que em Camacan existem 468 nascentes, segundo seus gestores.

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE CAMACAN

Foto 1: Final de galeria com contribuição de esgotos lançando no Rio Panelão.

Foto 2: Final de galeria com contribuição de esgotos lançando no Rio Panelão.

Foto 3: Galeria sob o cruzamento da Rua 2 de Julho com Rua Mascarenhas de Moraes – Metade assoreada.

1.3.7 MUNICÍPIO DE CANAVIEIRAS

Informações Gerais da sede municipal de Canavieiras

Identificação da Localidade

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

Localização do Município na RDS

Características da Área Urbana

Aspectos gerais da topografia urbana:

Esta localidade está assentada sobre terrenos cuja topografia é caracterizada por inclinações 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 de média largura (com cerca de 1,5 a 2 metros de largura). Nas áreas mais centrais desta localidade, as vias possuem algumas árvores e são observadas muitas áreas verdes ou praças nas áreas mais concentradas na localidade.

Observando-se os lotes urbanos nas áreas mais densamente ocupadas temos que a área construída ocupa a maior percentagem dos lotes, mas não a totalidade deles. No que se refere às ruas, é possível constatar que o caimento das vias na direção das sarjetas localizadas em suas bordas é bem definido, mas suave. Nas sarjetas, nos dias sem chuva, não são encontrados escoamentos ao longo do meio fio.

Aspectos Institucionais

O planejamento, implantação, operação e manutenção do sistema de águas pluviais são realizados pela Secretaria de Obras, Transporte e Serviços Urbanos, atuando ainda na área do saneamento com resíduos sólidos.

Dados Institucionais Complementares

Neste município não existe Secretaria Municipal de Meio Ambiente.

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, uso obrigatório de sistema separador.
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	2009	Em parte

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 possui mapeamento das áreas de riscos das inundações.
Quanto ao zoneamento de áreas de inundações, o mesmo é existente.
O município nunca declarou estado de emergência por conta de inundações.

MICRODRENAGEM

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

Dispositivo
Caixa coletora com grelha
Galerias enterradas
Poços de visitas
Valetas

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

MACRODRENAGEM

Dispositivo: Canal Natural

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Canal sem revestimento.

Estado do dispositivo:

Estado de conservação:	Regular
Possui estruturas físicas criando obstruções:	Não
Possui estrangulamentos:	Não
O leito encontra-se assoreado:	Sim

Dispositivo: Galeria de concreto 600 a 1000mm

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Galeria circular enterrada.

Estado do dispositivo:

Estado de conservação:	Regular
Possui estruturas físicas criando obstruções:	Não
Possui estrangulamentos:	Não

Dispositivo: Galeria mista (Rua Rita Braga com José Reis)

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Galeria mista enterrada.

Estado do dispositivo:

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

Dispositivo: Valeta revestida

Estado do dispositivo:

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

Medidas Compensatórias

Uso de medidas compensatórias na atualidade

Não é utilizada nenhuma medida compensatória da urbanização na drenagem.

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

Aptidão dos solos à infiltração: Em toda zona urbana
Edificações não dispõem de espaços para implantação de reservatórios individuais de amortecimento nas áreas críticas.
A população possui hábito de utilizar as águas de chuva para consumo residencial.

Cobertura da rede urbana de drenagem

Percentagem das vias urbanas pavimentadas:	70%
Percentagem das vias pavimentadas com sarjetas e sem dispositivos de microdrenagem:	10%
Percentagem das vias pavimentadas com dispositivos de microdrenagem:	90%

Áreas Críticas

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

Áreas em que ocorreram alagamento nos últimos 5 anos

Na calha dos rios com margens ocupadas regularmente e em áreas não centrais da cidade de ocupação formal.

Identificação das áreas críticas

1 - Rua Pedro Menezes - bairro Pedro Menezes, 2 - Rua Antônio Sarmento - Bairro São Sebastião, 3 - Ilha do Gado, 4 - Bairro Cidade Nova.

Processos Erosivos

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Não foram observados processos erosivos na cidade.

Inundações de Áreas Urbanas

Inundação em áreas ribeirinhas:	Na localidade, existem inundações em áreas ribeirinhas.
Quantidade de áreas:	4
Nome do corpo d'água:	Rio Pardo e rio do Cipó e rio Patipe
Freqüência com que ocorrem:	Mais de uma vez por ano
Possíveis causas:	Assoreamento.

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

Sobre Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem

Impacto negativo do lixo na drenagem

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

Levantamento de Informações da Área Crítica 1-Rua Antônio Sarmento - Bairro São Sebastião

Identificação da Área Crítica

Município: Canavieiras
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste
Área crítica: Rua Antônio Sarmento - Bairro São Sebastião

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

Tipologia da área: Na calha dos rios com margens ocupadas regularmente.
Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras são pavimentadas com paralelepípedo.
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 possibilitem ampliação.
São agravantes do problema: Área de mangue.

Fatores de Risco

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

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

Os alagamentos nesse município ocorrem numa frequência média de mais de uma vez ao ano.
Os alagamentos interferem no fluxo de pessoas da cidade somente no local. 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.

Levantamento de Informações da Área Crítica 2-Ilha do Gado

Identificação da Área Crítica

Município: Canavieiras
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste
Área crítica: Ilha do Gado

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

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

São agravantes do problema: Lançamento inadequado de resíduos sólidos e área de brejo e mangue.

Fatores de Risco

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

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

Os alagamentos nesse município ocorrem numa frequência média de mais de uma vez ao ano.
Os alagamentos interferem no fluxo de pessoas da cidade somente no local. 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.

Levantamento de Informações da Área Crítica 3- Bairro Cidade Nova

Identificação da Área Crítica

Município: Canavieiras
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste
Área crítica: Bairro Cidade Nova

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

Tipologia da área: Na calha dos rios com margens ocupadas regularmente.
Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras são pavimentadas com paralelepípedo.
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 possibilitem ampliação.

São agravantes do problema: Manguezal.

Fatores de Risco

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

* Invasão de casas: Algumas casas
* Interrupção do tráfego: Por menos de 1 hora
* Há necessidade de intervenção: Nunca

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

Levantamento de Informações da Área Crítica 4-Rua Pedro Menezes - Bairro Pedro Menezes

Identificação da Área Crítica

Município: Canavieiras
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste
Área crítica: Rua Pedro Menezes - bairro Pedro Menezes

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

Tipologia da área: Na calha dos rios com margens ocupadas regularmente.
Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras 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 possibilitem ampliação.

São agravantes do problema: Mangue de um lado a outro.

Fatores de Risco

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

* Invasão de casas: Muitas casas
* Interrupção do tráfego: Até um turno
* Há necessidade de intervenção: Eventualmente

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

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MAP DE CANAVIEIRAS

Foto 1: Rua Pedro Menezes – Inundação ribeirinha

Foto 2: Rua Pedro Menezes – Inundação ribeirinha

Foto 3: Rua Antonio Sarmento – Inundação ribeirinha

Foto 4: Rua Antonio Sarmento – Inundação ribeirinha

Foto 5: Ilha do Gado – Inundação ribeirinha

Foto 6: Ilha do Gado – Inundação ribeirinha

Foto 7: Bairro Cidade Nova – Inundação ribeirinha

Foto 8: Bairro Cidade Nova – Inundação ribeirinha

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Canavieiras

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

a) Aspectos institucionais e normativos

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

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

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

Quadro 1.1 – Indicadores dos Aspectos Institucionais e Normativos

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Estrutura municipal	Baixo	5	**1,7**	9
Fragmentação dos níveis de serviço	Muito concentrada	5	3	15
Atuação em outras áreas do saneamento	Pouco Difusa	5	2	10
Pessoal atuando	Considerável	5	0	0
Normas e licenciamentos	Baixo	3	**1,7**	5
Secretaria de Meio Ambiente	Inexistente	3	5	15
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**			**2,1**

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 Canavieiras com respectivos campos de qualificação destes fatores e correspondentes indicadores.

Quadro 1.2 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Bacia

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Intensidade das chuvas locais	Quartil médio inferior do estado	3	**3,0**	9
Ocupação urbana	Baixo	7	**1,8**	13
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	Algumas	5	2	10
Percentagem de área construída nos lotes	Média	7	3	21
Manejo sustentável	Requer atenção	1	**3,5**	4
Experiência local		1	5,0	5
Controle na fonte		3	1,4	4
Controle em áreas públicas		7	4,2	29
Índice do potencial de produção de escoamento na bacia	**Baixo**			**2,3**

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

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

Quadro 1.3 – Indicadores do Potencial de Implantação de Manejo Sustentável

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Experiência local	Inexistente	1	**5,0**	5
Controle na fonte	Muito baixo	3	**1,4**	4
Infiltração dos solos	Em toda área	3	1	3
Reservatório individual de amortecimento	Lotes sem área disponível	1	4	4
Consumo de águas pluviais	Habitual	3	1	3
Controle em áreas públicas	Elevado	7	**4,2**	29
Infiltração dos solos	Em toda área	3	1	3
Áreas naturais de amortecimento	Inexistente	7	5	35
Potencial para amortecimento artificial	Inexistente	5	5	25
Àrea livre para implantação de ETE		0		0
Índice do potencial de sustentabilidade	**Requer atenção**			**3,5**

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 conseqüência 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	**1,9**	10
Estruturas cobertas ou não cobertas	Predomínam cobertas	5	5	25
Estado de conservação	De regular a ruim	5	4	20
Existência de obstruções	Em nenhuma	7	0	0
Existência de estrangulamentos	Em nenhuma	7	0	0
Condições de funcionamento	Baixo	3	**2,0**	6
Manutenção dos dispositivos		0		0
Existência de lixo nas estruturas	Em nenhuma	7	0	0
Existência de assoreamento	Na maioria	7	4	28
Transporta esgotos		0		0
Corpo receptor				
Tipologia do corpo receptor		0		0
Transporta esgotos		0		0
Índice de fragilidade do sistema de macrodrenagem	**Baixo**			**1,9**

- SISTEMA DE MICRODRENAGEM

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

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

Quadro 1.5 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Microdrenagem

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Dispositivos de microdrenagem	Desprezível	3	**0,5**	2
Dispositivos de microdrenagem	Boa diversidade	7	0	0
Estado de conservação	Bom	7	1	7
Condições de funcionamento	Baixo	3	**1,8**	5
Esgotos na microdrenagem	Presente	1	4	4
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	Baixo	7	**1,7**	12
% de vias pavimentadas	Baixa	5	3	15
% sem sarjetas nas vias pavimentadas	Muito baixa	3	1	3
% vias pav. com dispositivos de micro	Elevada	7	1	7
Índice do potencial de fragilidade do sistema de microdrenagem	**Muito baixo**			**1,4**

- ADEQUABILIDADE DO SISTEMA EXISTENTE

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

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

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

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Índice de áreas críticas	Algumas	7	3	21
Área mais crítica	Elevado	3	3,9	11,7
Média das áreas críticas	Elevado	7	3,8	26,6
Complexidade de áreas alagáveis	Média complexidade	3	3	9
% de vias pavimentadas	Mediana	5	3	15
% de vias com dispositivos de microdrenagem	Elevada	7	1	7
Índice de fragilidade de adequabilidade do sistema existente	**Requer atenção**			**2,8**

- A INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM URBANA COMO UM TODO

Entende-se a infraestrutura de drenagem de Canavieiras 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
Macrodrenagem	Baixo	3	1,9	5,7
Microdrenagem	Muito baixo	3	1,4	4,2
Adequabilidade do sistema existente	Requer atenção	7	2,8	19,6
Índice de fragilidade de infraestrutura de drenagem urbana	**Baixo**			**2,3**

d) Inundações Ribeirinhas

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

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

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

Quadro 1.8 – Fatores, Qualificações e Indicadores de Inundações Ribeirinhas

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Existência de inundações recentes	Existente em 3 ou mais locais	7	5	35
Freqüência com que ocorrem	Muito frequente	5	5	25
Possíveis causas	Assoreamento	1	2	2
Ocupação dos terrenos inundáveis	Altamente problemática	7	5	35
Área da bacia de contribuição	Muito grande	9	5	45
Declividade média do talvegue	Baixa	3	2	6
Índice de fragilidade de suscetibilidade de inundações ribeirinhas	**Muito elevado**			**4,6**

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

f) Síntese do manejo de águas pluviais em Canavieiras

A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Canavieiras 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	**Baixo**	3	**2,3**	6,9
Intensidade das chuvas locais	Requer atenção	3	3,0	9,0
Ocupação urbana	Baixo	7	1,8	12,6
Manejo sustentável	Requer atenção	1	3,5	3,5
Infraestrutura de drenagem urbana	**Baixo**	5	**2,3**	11,5
Macrodrenagem	Baixo	3	1,9	5,7
Microdrenagem	Muito baixo	3	1,4	4,2
Adequabilidade do sistema existente	Requer atenção	7	2,8	19,6
Inundações ribeirinhas	**Muito elevado**	9	**4,6**	41,4
Impactos nas áreas críticas	**Elevado**	7	**3,8**	26,6
Natureza dos problemas	Elevado	5	4,5	22,5
Possibilidade de amortecimento	Muito elevado	1	5,0	5,0
Recorrência dos problemas	Muito elevado	7	5,0	35,0
Interferência na localidade	Requer atenção	7	3,0	21,0
Risco de vida humana	Requer atenção	9	3,0	27,0
Aspectos institucionais	**Baixo**	3	**2,1**	6,3
Estrutura municipal	Baixo	5	1,7	8,5
Normas e licenciamentos	Baixo	3	1,7	5,1
Defesa civil	Muito elevado	1	5,0	5,0
Índice global de fragilidade da localidade	**Requer atenção**			**3,4**

Informações Gerais da sede municipal de Canavieiras

Identificação da Localidade

Município: Canavieiras
Cidade: Canavieiras
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste

Localização do Município na RDS

Entidade Gestora do Sistema de Esgotamento Sanitário

A entidade gestora da infraestrutura existente destinada ao esgotamento sanitário da cidade de Canavieiras é a Embasa. A natureza jurídica da entidade é sociedade economia mista e sua instância administrativa de âmbito estadual. Além do serviço de esgotamento sanitário, essa entidade gestora também presta os serviços de abastecimento de água.

A rede coletora e a estação de tratamento de efluentes (ETE) de Canavieiras foram implantadas notadamente em 2006.

Os serviços de esgotos são tarifados. A tarifa dos serviços vale 80% do valor da tarifa de consumo de água.

Sistema de Coleta de esgoto

Extensão de rede coletora de esgotos

Sistema gerido pela concessionária:
Extensão total da rede: 81 km.
Extensão de rede convencional: 31 km.
Extensão de rede condominial: 50 km.

Ligações de esgoto

Sistema gerido pela concessionária:
Quant. ligações totais de esgoto: 4642.
Quant. ligações ativas de esgoto: 4705.
Quant. economias de esgoto: 4576.
Quant. economias ativas de esgoto: 4395.

A população de baixa renda é atendida por rede condominial.

O sistema da cidade de Canavieiras possui 6 estações elevatórias para o recalque dos esgotos.

Estima-se que o volume dos esgotos gerados pela sede municipal de Canavieiras, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009 totaliza 2.492 m³/dia.

Com base no número de ligações/economias existentes, a população total atendida pela concessionária é de 16.657 habitantes.

Assim, do volume total de esgotos gerados, 1.575 m³/dia são coletados pela concessionária através de sistema separador.

A cidade de Canavieiras possui sistema do tipo separador para condução dos esgotos e este funciona conduzindo apenas as contribuições sanitárias. Há também rede coletora implantada que opera de maneira informal como sistema misto, sendo que esta recebe esgotos primários e secundários.

Pode se verificar que a rede de microdrenagem e as estruturas de macrodrenagem recebem contribuições de esgotos.

Não se observou lançamento direto de esgotos sanitários no corpo receptor, seja através de descartes individuais ou por intermédio de redes coletoras.

Tratamento de esgotos

Todo o esgoto coletado pelo sistema separador de Canavieiras é tratado.

A vazão dos esgotos tratados em Canavieiras é de 1.575 m³/dia, sendo a capacidade instalada da estação de tratamento de efluentes de 5.962 m³/dia. Integram o sistema de tratamento de esgoto as seguintes unidades: Gradeamento (tratamento primário), caixa de areia, 4 reatores anaeróbicos de fluxo ascendente (DAFA), 2 lagoas facultativas, 2 lagoas de maturação (ou polimento). O lodo resultante do processo de tratamento é conduzido para leito de secagem.

O monitoramento da qualidade do afluente e do efluente da estação de tratamento é feito pela prestadora dos serviços com freqüência quinzenal.

As características físico-químicas gerais do afluente sanitário à ETE, com base em uma das campanhas realizadas, estão apresentadas a seguir:

pH 6.60
DBO (mg/L) 867
DQO (mg/L) 1.741
Sólidos Totais (mg/L) 807
Sólidos Sedimentáveis (mg/L) 6
Sólidos Suspensão (mg/L) 240
Coli Fecal (UFC/100mL) 4.25

As características físico-químicas do efluente da ETE estão listadas a seguir:

pH 6.70
DBO (mg/L) 358
DQO (mg/L) 726
Sólidos Totais (mg/L) 388
Sólidos Sedimentáveis (mg/L) 1
Sólidos Suspensão (mg/L) 60

Os esgotos sanitários da cidade de Canavieiras possuem disposição fluvial, no Rio Burundanga - Braço do rio Cipó, manancial de regime perene. O descarte ocorre de modo direto.

Os principais usos do corpo receptor utilizado para a disposição final dos efluentes a jusante do ponto de lançamento são recreação e pesca/camarão.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários primários e secundários da cidade, aproximadamente 70% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema separador, enquanto 10% é atendida por rede coletora em sistema misto, 20% por fossa e infiltração.

Os bairros Cidade Nova, Jardim Burundanga, Atalaia, Santa Adelaide e Augusta Rei não são atendidos pelo sistema de esgoto - representando 30% da mancha urbana - utilizando fossa ou sistema misto.

Aspectos relacionados ao reuso

Em Canavieiras não há iniciativa/experimento para o reuso dos efluentes sanitários de esgoto.

Relacionamento com Usuários

A prestadora dos serviços recebe um número médio de 21 solicitações por mês.

Os principais atendimentos são relativos a desentupimento, que correspondem a 42% dos atendimentos. As solicitações para correção de quebramento equivalem a 29% das demandas, já os atendimentos de ligação à rede correspondem a 29% dos atendimentos.

Para relacionamento com os usuários, a Embasa dispõe de serviço de atendimento ao público. Os meios de comunicação utilizados para comunicação com os usuários são centrais de atendimento.

Avaliação do Sistema

Em linhas gerais as principais demandas físicas para melhoria do sistema são: Ampliação da estrutura da rede e ampliação da estrutura da estação elevatória.
Há projeto de ampliação da rede coletora e construção de mais 4 elevatórias, com previsão para início das obras no fim do ano.

Alguns dos principais problemas passíveis de afetar o sistema de esgotamento e a freqüência com que ocorrem são listados a seguir:

Problemas Existentes	**Frequência**
Problemas na Rede Coletora	Ocasionalmente
Sobrecarga da rede decorrente do aumento de vazão na época de chuvas	Sempre
Extravasão de elevatórias	Ocasionalmente
Extravasão Frequente da ETE	Não ocorre
Problemas na ETE por desgaste dos equipamentos	Não ocorre
Sobrecarga na ETE decorrente do aumento de vazão na época de chuvas	Sempre
Roubos e Depredação	Ocasionalmente
Reclamação de mau cheiro da vizinhança da rede	Não ocorre
Reclamação de mau cheiro da vizinhança da elevatória	Sempre
Reclamação de mau cheiro da vizinhança da estação de tratamento	Não ocorre
Má qualidade do efluente da ETE	Não ocorre
Agressão evidente ao corpo d'água receptor	Não ocorre
Oscilação/intermitência no suprimento de energia elétrica	Frequentemente

Observações Complementares

FUNASA vai financiar obra de SES no município.

A cidade tem sistema de manejo de águas pluviais e sistema de esgotamento sanitário, mas algumas casas ainda utilizam fossas enquanto outras não fazem ligação de esgoto para não pagarem pelo serviço prestado, e irregularmente jogam seus esgotos nas manilhas de águas pluviais.

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE CANAVIEIRAS

Foto 1: Canal natural ao longo da pista do aeroporto recebendo esgotos.

Foto 2: Canal natural ao longo da pista do aeroporto recebendo esgotos.

Foto 3: Canal natural ao longo da pista do aeroporto recebendo esgotos.

1.3.8 MUNICÍPIO DE COARACI

Informações Gerais da sede municipal de Coaraci

Identificação da Localidade

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

Localização do Município na RDS

Características da Área Urbana

Aspectos gerais da topografia urbana:

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

Características urbanísticas:

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

Observando-se os lotes urbanos nas áreas mais densamente ocupadas temos que a área construída ocupa a quase totalidade dos lotes. No que se refere às ruas, é possível constatar que o caimento das vias na direção das sarjetas localizadas em suas bordas é bem definido, mas suave. Nas sarjetas, nos dias sem chuva, não são encontrados escoamentos ao longo do meio fio.

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

Aspectos Institucionais

O planejamento de águas pluviais deste município é desenvolvido pela Secretaria de Viação e Obras, atuando ainda na área do saneamento básico com esgoto.
A implantação, operação e manutenção do sistema de águas pluviais são realizados pela Secretaria de Viação e Obras, atuando ainda na área do saneamento com esgoto.

Dados Institucionais Complementares

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

Licenciamento para Loteamentos

Para implantação de loteamentos é exigido licenciamento, sendo este somente para construção.
É obrigatória a implantação de dispositivos de drenagem quando se pavimenta uma via.

Instrumentos normativos ou de planejamento

Instrumento Normativo	**Ano publicação**	**São obedecidos?**
Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano	2008	Em parte

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

MICRODRENAGEM

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

Dispositivo	**Estado de Conservação**
Caixa coletora com grelha	Médio

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

MACRODRENAGEM

Dispositivo: Coletor - Rua Almirante Tamandaré

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Galeria circular enterrada de concreto, diâmetro de 1000 mm.

Estado do dispositivo:

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

Interação com esgotamento sanitário:

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

Dispositivo: Coletor - Rua 1º de março

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Galeria circular enterrada de concreto diâmetro de 600 mm

Estado do dispositivo:

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

Interação com esgotamento sanitário:

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

Dispositivo: Coletor - Rua J. batista del Rey

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Galeria circular enterrada de concreto diâmetro de 600 mm

Estado do dispositivo:

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

Interação com esgotamento sanitário:

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

Dispositivo: Coletor

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Galeria circular enterrada de concreto com diâmetro de 600 mm

Estado do dispositivo:

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

Interação com esgotamento sanitário:

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

Dispositivo: Canal Av. Sete de Setembro – Av. Joana Angélica

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Galeria retangular enterrada.

Estado do dispositivo:

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

Interação com esgotamento sanitário:

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

Medidas Compensatórias

Uso de medidas compensatórias na atualidade

Não é utilizada nenhuma medida compensatória da urbanização na drenagem.

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

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

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:	70%
Percentagem das vias pavimentadas com sarjetas e sem dispositivos de microdrenagem:	20%
Percentagem das vias pavimentadas com dispositivos de microdrenagem:	80%

Áreas Críticas

Houve alagamento nos últimos cinco anos, de forma eventual.

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 - Jardim Cajueiro, 2 - Av. Itapitanga.

Processos Erosivos

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Não foram observados processos erosivos na cidade.

Inundações de Áreas Urbanas

Inundação em áreas ribeirinhas: Não foi observado inundações nas áreas ribeirinhas nos últimos anos.

Sobre Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem

Impacto negativo do lixo na drenagem

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

Levantamento de Informações da Área Crítica 1- Jardim Cajueiro

Identificação da Área Crítica

Município: Coaraci
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste
Área crítica: Jardim Cajueiro

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

Tipologia da área: Em áreas não centrais da cidade de ocupação formal.
Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras são pavimentadas com paralelepípedo ou não possuem pavimento.
Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação baixa.
Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.
E, em relação à ampliação da área de amortecimento, não existem áreas desocupadas que possibilitem ampliação.
São agravantes do problema: Lançamento inadequado de resíduos sólidos, declividade transversal irregular ou inadequada.

Fatores de Risco

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

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

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

Levantamento de Informações da Área Crítica 2- Av. Itapitanga

Identificação da Área Crítica

Município: Coaraci
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste
Área crítica: Av. Itapitanga

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

Tipologia da área: Em áreas não centrais da cidade de ocupação formal.
Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras são pavimentadas com paralelepípedo.
Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação baixa.
Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.
E, em relação à ampliação da área de amortecimento, não existem áreas desocupadas que possibilitem ampliação.
São agravantes do problema: Declividade transversal irregular ou inadequada, baixa declividade longitudinal.

Fatores de Risco

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

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

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

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MAP DE COARACI

Foto 1: Lixão a céu aberto, evidenciando derrame de chorume no Rio Almada.

Foto 2: Caixa com grelha – sistema de drenagem de águas pluviais

Foto 3: Ponto de lançamento no Rio Almada – Centro da cidade

Foto 5: Ponto de lançamento no Rio Almada – Centro da cidade

Foto 7: Visão da vegetação no leito do Rio Almada

Foto 8: Visão da vegetação no leito do Rio Almada

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Coaraci

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

a) Aspectos institucionais e normativos

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

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

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

Quadro 1.1 – Indicadores dos Aspectos Institucionais e Normativos

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Estrutura municipal	Baixo	5	**2,0**	10
Fragmentação dos níveis de serviço	Concentrada	5	2	10
Atuação em outras áreas do saneamento	Pouco Difusa	5	2	10
Pessoal atuando		0		0
Normas e licenciamentos	Requer atenção	3	**3,5**	11
Secretaria de Meio Ambiente	Existente e não específica	3	3	9
Licenciamento ambiental	Inexistente	5	5	25
Licenciamento para loteamentos	Existe, toda via sem exigências	3	3	9
Tipo de exigência para loteamentos	Inexistente	7	5	35
Drenagem para pavimentação	Exigido	7	1	7
Instrumentos normativos	Muito genéricos	5	4	20
Defesa civil	Inexistente	1	**5,0**	5
Índice de fragilidade dos aspectos institucionais	**Requer atenção**			**2,8**

b) Produção do escoamento superficial na área urbana

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

A seguir o **Quadro 1.2** apresenta os fatores destacados para inferir o potencial de fragilidade referente à produção do escoamento superficial em Coaraci 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	Elevado	7	**3,7**	26
Inclinação predominante no sítio urbano	Média	5	3	15
Facilidade para infiltração	Baixa	1	5	5
Aspectos gerais da paisagem urbana	Média a baixa	5	2	10
Existência de áreas verdes	Muito poucas	5	4	20
Percentagem de área construída nos lotes	Alta	7	5	35
Manejo sustentável	Muito elevado	1	**4,9**	5
Experiência local		1	5,0	5
Controle na fonte		3	4,5	14
Controle em áreas públicas		7	5,0	35
Índice do potencial de produção de escoamento na bacia	**Elevado**			**4,2**

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

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

Quadro 1.3 – Indicadores do Potencial de Implantação de Manejo Sustentável

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Experiência local	Inexistente	1	**5,0**	5
Controle na fonte	Elevado	3	**4,5**	14
Infiltração dos solos	Inexistente	3	5	15
Reservatório individual de amortecimento		0		0
Consumo de águas pluviais	Não habitual	3	4	12
Controle em áreas públicas	Muito elevado	7	**5,0**	35
Infiltração dos solos	Inexistente	3	5	15
Áreas naturais de amortecimento	Inexistente	7	5	35
Potencial para amortecimento artificial	Inexistente	5	5	25
Àrea livre para implantação de ETE	Em nenhuma	1	5	5
Índice do potencial de sustentabilidade	**Muito elevado**			**4,9**

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 conseqüência 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	**1,7**	9
Estruturas cobertas ou não cobertas	Predomínam cobertas	5	5	25
Estado de conservação	Regular	5	3	15
Existência de obstruções	Em nenhuma	7	0	0
Existência de estrangulamentos	Em nenhuma	7	0	0
Condições de funcionamento	Muito baixo	3	**1,0**	3
Manutenção dos dispositivos	Eventualmente	5	3	15
Existência de lixo nas estruturas	Em nenhuma	7	0	0
Existência de assoreamento	Em nenhuma	7	0	0
Transporta esgotos	Em todas	1	5	5
Corpo receptor	Elevado	1	**4,5**	5
Tipologia do corpo receptor	Muito sensível	1	4	4
Transporta esgotos	Em todas	1	5	5
Índice de fragilidade do sistema de macrodrenagem	**Baixo**			**1,8**

- SISTEMA DE MICRODRENAGEM

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

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

Quadro 1.5 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Microdrenagem

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Dispositivos de microdrenagem	Baixo	3	**2,0**	6
Dispositivos de microdrenagem	Média diversidade	7	1	7
Estado de conservação	Médio	7	3	21
Condições de funcionamento	Muito baixo	3	**1,2**	4
Esgotos na microdrenagem	Presente	1	4	4
Lixo nas sarjetas e/ou valetas	Pouco significativo	3	1	3
Lixo nas caixas coletoras	Pouco significativo	5	1	5
Lixo nas galerias	Pouco significativo	5	1	5
Cobertura da área urbana	Baixo	7	**2,1**	15
% de vias pavimentadas	Baixa	5	3	15
% sem sarjetas nas vias pavimentadas	Muito baixa	3	1	3
% vias pav. com dispositivos de micro	Média	7	2	14
Índice do potencial de fragilidade do sistema de microdrenagem	**Baixo**			**1,9**

- 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	3,1	9,3
Média das áreas críticas	Requer atenção	7	3,0	21
Complexidade de áreas alagáveis	Alta complexidade	3	5	15
% de vias pavimentadas	Mediana	5	3	15
% de vias com dispositivos de microdrenagem	Média	7	2	14
Índice de fragilidade de adequabilidade do sistema existente	**Requer atenção**			**3,0**

- A INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM URBANA COMO UM TODO

Entende-se a infraestrutura de drenagem de Coaraci 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
Macrodrenagem	Baixo	3	1,8	5,4
Microdrenagem	Baixo	3	1,9	5,7
Adequabilidade do sistema existente	Requer atenção	7	3,0	21,0

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 macrodrenagem, mas que mereceram destaque neste estudo. É, portanto, um problema que somente poderá ser observado nas localidades que são implantadas nas margens de rios cujas bacias extrapolam, em muito, às áreas de contribuição inseridas no perímetro urbano.

Os fatores selecionados dizem respeito à taxa de ocupação das áreas problema, respeito às áreas naturais de inundação e outras características que tratam da relação dos terrenos marginais ao rio ocupados pelo processo de urbanização, 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
Freqüência com que ocorrem		0		0
Possíveis causas		0		0
Ocupação dos terrenos inundáveis		0		0
Área da bacia de contribuição	Mediana	9	3	27
Declividade média do talvegue	Mediana	3	4	12
Índice de fragilidade de suscetibilidade de inundações ribeirinhas	**Baixo**			**2,1**

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

f) Síntese do manejo de águas pluviais em Coaraci

A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Coaraci 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	**Elevado**	3	**4,2**	12,6
Intensidade das chuvas locais	Muito elevado	3	5,0	15,0
Ocupação urbana	Elevado	7	3,7	25,9
Manejo sustentável	Muito elevado	1	4,9	4,9
Infraestrutura de drenagem urbana	**Baixo**	5	**2,5**	12,5
Macrodrenagem	Baixo	3	1,8	5,4
Microdrenagem	Baixo	3	1,9	5,7
Adequabilidade do sistema existente	Requer atenção	7	3,0	21,0
Inundações ribeirinhas	**Baixo**	9	**2,1**	18,9
Impactos nas áreas críticas	**Requer atenção**	7	**3,0**	21,0
Natureza dos problemas	Requer atenção	5	3,5	17,5
Possibilidade de amortecimento	Muito elevado	1	5,0	5,0
Recorrência dos problemas	Requer atenção	7	2,8	19,6
Interferência na localidade	Requer atenção	7	2,7	18,9
Risco de vida humana	Requer atenção	9	3,0	27,0
Aspectos institucionais	**Requer atenção**	3	**2,8**	8,4
Estrutura municipal	Baixo	5	2,0	10,0
Normas e licenciamentos	Requer atenção	3	3,5	10,5
Defesa civil	Muito elevado	1	5,0	5,0
Índice global de fragilidade da localidade	**Requer atenção**			**2,7**

Informações Gerais da sede municipal de Coaraci

Identificação da Localidade

Município: Coaraci
Cidade: Coaraci
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste

Localização do Município na RDS

Entidade Gestora do Sistema de Esgotamento Sanitário

A entidade gestora da infraestrutura existente destinada ao esgotamento sanitário da cidade de Coaraci é a Prefeitura. A natureza jurídica da entidade é administração direta poder público e sua instância administrativa de âmbito municipal. Além do serviço de esgotamento sanitário, essa entidade gestora também presta os serviços de manejo de águas pluviais e manejo de resíduos sólidos.

A rede coletora de Coaraci foi implantada de forma gradual.

Os serviços de esgotos não são tarifados.

Sistema de Coleta de esgoto

Extensão de rede coletora de esgotos

Sistema gerido pela prefeitura:
Extensão total da rede: 35 km.
Extensão de rede convencional: 35 km.

Ligações de esgoto

Sistema gerido pela prefeitura:
Quant. ligações totais de esgoto: 5000.
Quant. economias de esgoto: 5000.

Estima-se que o volume dos esgotos gerados pela sede municipal de Coaraci, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009 totaliza 1.712 m³/dia.

A população total de Coaraci atendida através da infraestrutura de esgotamento sanitário implantada pela prefeitura municipal, com base no número de ligações/economias existentes, é de 17.203 habitantes.

Na cidade de Coaraci não há sistema do tipo separador. A rede coletora implantada opera de maneira informal como sistema misto, sendo que esta recebe esgotos primários e secundários.

Pode se verificar que a rede de microdrenagem e as estruturas de macrodrenagem recebem contribuições de esgotos.

As estruturas de drenagem que despejam águas pluviais com contribuições de esgotos sanitários nos corpos d'água locais são identificados na tabela a seguir:

Ponto	Corpo Receptor
01	Rio Almada
02	Ribeirão da Carniça

Não se observou lançamento direto de esgotos sanitários no corpo receptor, seja através de descartes individuais ou por intermédio de redes coletoras.

Tratamento de esgotos

Os esgotos coletados de Coaraci não recebem qualquer tipo de tratamento.

Os esgotos sanitários da cidade de Coaraci possuem disposição fluvial: no Rio Almada e Ribeirão da Carniça, mananciais de regime perene. O descarte ocorre de modo direto. A variedade e múltiplas formas de lançamento no Rio Almada e Ribeirão da Carniça não permitem especificar pontos de lançamento nas áreas.

Os principais usos do corpo receptor utilizado para a disposição final dos efluentes a jusante do ponto de lançamento são recreação, lavagem de roupa, aqüicultura e dessedentação animal.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários primários e secundários da cidade, aproximadamente 90% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema misto, 10% por fossa e infiltração.

Aspectos relacionados ao reuso

Em Coaraci não há iniciativa/experimento para o reuso dos efluentes sanitários de esgoto.

Relacionamento com Usuários

A prestadora dos serviços recebe um número médio de 250 solicitações por mês.

Os principais atendimentos são relativos a desentupimento, que correspondem a 40% dos atendimentos. As solicitações para correção de quebramento equivalem a 60% das demandas.

Para relacionamento com os usuários, a Prefeitura dispõe de serviço de atendimento ao público. Os meios de comunicação utilizados para comunicação com os usuários são centrais de atendimento.

Avaliação do Sistema

Em linhas gerais as principais demandas físicas para melhoria do sistema são: Implantação da estrutura da rede, implantação da estrutura da estação elevatória, implantação da estrutura da ETE e reparo/manutenção da estrutura da rede.

Alguns dos principais problemas passíveis de afetar o sistema de esgotamento e a freqüência com que ocorrem são listados a seguir:

Problemas Existentes	**Frequência**
Problemas na Rede Coletora	Sempre
Reclamação de mau cheiro da vizinhança da rede	Sempre
Agressão evidente ao corpo d'água receptor	Sempre

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE COARACI

Foto 1: Lixão a céu aberto com derrame de chorume no Rio Almada.

Foto 2: Uso indevido das águas após recebimento de esgoto bruto – Rio Almada.

Foto 3: Pescaria ao lado do lançamento de esgoto no Rio Almada.

Foto 4: Manejo de vísceras e mocotó na área do matadouro.

Foto 5: Muro de contenção e tubo lançando esgoto no Rio Almada – Centro.

Foto 6: Muro de contenção e tubo lançando esgoto no Rio Almada – Centro.

Foto 7: Visão da vegetação no leito do Rio Almada.

Foto 8: Visão da vegetação no leito do Rio Almada.

1.3.9 MUNICÍPIO DE FLORESTA AZUL

Informações Gerais da sede municipal de Floresta Azul

Identificação da Localidade

Município: Floresta Azul
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste

Localização do Município na RDS

Características da Área Urbana

Aspectos gerais da topografia urbana:

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

Características urbanísticas:

O traçado urbano das vias mostra uma característica que pode ser descrita como um sistema de arruamentos separados por quarteirões com grandes extensões (superiores a cerca de 100 m entre duas ruas), com vias de largura média (de 3 a 5 metros de largura) e passeios amplos (com 2 metros ou mais de largura). Nas áreas mais centrais desta localidade, as vias possuem algumas árvores e não se encontram praças e áreas verdes significativas.

Observando-se os lotes urbanos nas áreas mais densamente ocupadas temos que a área construída ocupa a quase totalidade dos lotes. Nas sarjetas, nos dias sem chuva, podem ser encontrados filetes de águas servidas escoando pelas sarjetas.

Aspectos Institucionais

O planejamento de águas pluviais deste município é desenvolvido pelo Assessoria Técnica de Engenharia da Prefeitura, atuando ainda na área do saneamento básico com esgoto e resíduos sólidos.
A implantação, operação e manutenção do sistema de águas pluviais são realizados pela Gerência de Infraestrutura, atuando ainda na área do saneamento com esgoto e resíduos sólidos.

Dados Institucionais Complementares

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

Licenciamento para Loteamentos

Para implantação de loteamentos é exigido licenciamento, sendo este somente para construção.
É obrigatória a implantação de dispositivos de drenagem quando se pavimenta uma via.

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

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

Dispositivo	**Estado de Conservação**
Caixa coletora com grelha	Médio
Galerias enterradas	Médio
Poços de visita	Médio

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

MACRODRENAGEM

Dispositivo: Galeria da Rua Souza

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Galeria retangular enterrada.

Estado do dispositivo:

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

Interação com esgotamento sanitário:

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

Medidas Compensatórias

Uso de medidas compensatórias na atualidade

Não é utilizada nenhuma medida compensatória da urbanização na drenagem.

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

Aptidão dos solos à infiltração: Solos impermeáveis em toda zona urbana
Edificações não dispõem de espaços para implantação de reservatórios individuais de amortecimento nas áreas críticas.
A população não possui hábito de utilizar as águas de chuva para consumo residencial.

Cobertura da rede urbana de drenagem

Percentagem das vias urbanas pavimentadas:	90%
Percentagem das vias pavimentadas sem sarjetas:	0%
Percentagem das vias pavimentadas com sarjetas e sem dispositivos de microdrenagem:	10%
Percentagem das vias pavimentadas com dispositivos de microdrenagem:	90%

Áreas Críticas

Não houve alagamento nos últimos cinco anos.

Identificação das áreas críticas

1 - Central de Abastecimento.

Processos Erosivos

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Não foram observados processos erosivos na cidade.

Inundações de Áreas Urbanas

Inundação em áreas ribeirinhas: Não foi observado inundação nas áreas ribeirinhas, nos últimos anos.

Sobre Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem

Impacto negativo do lixo na drenagem

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

Levantamento de Informações da Área Crítica 1- Central de Abastecimento

Identificação da Área Crítica

Município: Floresta Azul
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste
Área crítica: Central de Abastecimento

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

Tipologia da área: Em áreas centrais da cidade de ocupação formal.
Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras são pavimentadas com paralelepípedo.
Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação 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: Interferências físicas com sistema de drenagem, declividade transversal irregular ou inadequada, baixa declividade longitudinal.

Fatores de Risco

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

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

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

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MAP DE FLORESTA AZUL

Foto 1: Área de inundação, próximo ao abatedouro.

Foto 2: Drenagem com grelha na Rua Souza.

Foto 3: Ponte sobre o Rio Ribeirão do Gavião, que desagua próximo ao Rio Salgado.

Foto 4: Caixa de passagem, na Fazenda Maria Modesto.

Foto 5: Início da galeria na Rua Souza que vai até a Rua Régis Pacheco.

Foto 6: Rua Souza, início da galeria que vai até a Rua Régis Pacheco.

Foto 12: Rua Régis Pacheco, rua da galeria, próximo a Rua Bela Vista.

Foto 8: Chegada da galeria da Rua Régis Pacheco.

Foto 9: Chegada da galeria da Rua Régis Pacheco.

Foto 10: Galeria da Rua Souza.

Foto 13: Rua do Cais, lançamento para o Rio Salgado. Quatro manilhas de Ø 40.

Foto 14: Área de inundação, na Central de Abastecimento.

Foto 15: Área de inundação, na Central de Abastecimento.

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Floresta Azul

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

a) Aspectos institucionais e normativos

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

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

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

Quadro 1.1 – Indicadores dos Aspectos Institucionais e Normativos

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Estrutura municipal	Baixo	5	**2,5**	13
Fragmentação dos níveis de serviço	Concentrada	5	2	10
Atuação em outras áreas do saneamento	Difusa	5	3	15
Pessoal atuando		0		0
Normas e licenciamentos	Elevado	3	**3,7**	11
Secretaria de Meio Ambiente	Existente e não específica	3	3	9
Licenciamento ambiental	Inexistente	5	5	25
Licenciamento para loteamentos	Existe, toda via sem exigências	3	3	9
Tipo de exigência para loteamentos	Inexistente	7	5	35
Drenagem para pavimentação	Exigido	7	1	7
Instrumentos normativos	Inexistente	5	5	25
Defesa civil	Inexistente	1	**5,0**	5
Índice de fragilidade dos aspectos institucionais	**Requer atenção**			**3,2**

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 Floresta Azul 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	Requer atenção	7	**3,3**	23
Inclinação predominante no sítio urbano	Suave a média	5	2	10
Facilidade para infiltração	Baixa	1	5	5
Aspectos gerais da paisagem urbana	Baixa densidade	5	1	5
Existência de áreas verdes	Muito poucas	5	4	20
Percentagem de área construída nos lotes	Alta	7	5	35
Manejo sustentável	Muito elevado	1	**4,8**	5
Experiência local		1	5,0	5
Controle na fonte		3	4,4	13
Controle em áreas públicas		7	5,0	35
Índice do potencial de produção de escoamento na bacia	**Elevado**			**3,9**

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

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

Quadro 1.3 – Indicadores do Potencial de Implantação de Manejo Sustentável

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Experiência local	Inexistente	1	**5,0**	5
Controle na fonte	Elevado	3	**4,4**	13
Infiltração dos solos	Inexistente	3	5	15
Reservatório individual de amortecimento	Lotes sem área disponível	1	4	4
Consumo de águas pluviais	Não habitual	3	4	12
Controle em áreas públicas	Muito elevado	7	**5,0**	35
Infiltração dos solos	Inexistente	3	5	15
Áreas naturais de amortecimento	Inexistente	7	5	35
Potencial para amortecimento artificial	Inexistente	5	5	25
Àrea livre para implantação de ETE	Em nenhuma	1	5	5
Índice do potencial de sustentabilidade	**Muito elevado**			**4,8**

c) Infraestrutura de drenagem urbana

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

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

- SISTEMA DE MACRODRENAGEM

A macrodrenagem está associada ao sistema natural de drenagem, ou seja, os cursos de água estruturados pela natureza nos pontos mais baixos dos terrenos. Com a urbanização, a rede natural de drenagem progressivamente vai se mostrando incapaz de fazer frente ao aumento de vazões conseqüência 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	**1,7**	9
Estruturas cobertas ou não cobertas	Predomínam cobertas	5	5	25
Estado de conservação	Regular	5	3	15
Existência de obstruções	Em nenhuma	7	0	0
Existência de estrangulamentos	Em nenhuma	7	0	0
Condições de funcionamento	Requer atenção	3	**2,8**	8
Manutenção dos dispositivos	Eventualmente	5	3	15
Existência de lixo nas estruturas	Em nenhuma	7	0	0
Existência de assoreamento	Em todas	7	5	35
Transporta esgotos	Em todas	1	5	5
Corpo receptor	Elevado	1	**4,5**	5
Tipologia do corpo receptor	Muito sensível	1	4	4
Transporta esgotos	Em todas	1	5	5
Índice de fragilidade do sistema de macrodrenagem	**Baixo**			**2,4**

- SISTEMA DE MICRODRENAGEM

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

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

Quadro 1.5 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Microdrenagem

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

- ADEQUABILIDADE DO SISTEMA EXISTENTE

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

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

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

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Índice de áreas críticas	Alguma	7	2	14
Área mais crítica	Requer atenção	3	3,2	9,6
Média das áreas críticas	Requer atenção	7	3,2	22,4
Complexidade de áreas alagáveis	Baixa complexidade	3	0	0
% de vias pavimentadas	Elevada	5	1	5
% de vias com dispositivos de microdrenagem	Elevada	7	1	7
Índice de fragilidade de adequabilidade do sistema existente	**Baixo**			**1,8**

- A INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM URBANA COMO UM TODO

Entende-se a infraestrutura de drenagem de Floresta Azul 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
Macrodrenagem	Baixo	3	2,4	7,2
Microdrenagem	Muito baixo	3	1,2	3,6
Adequabilidade do sistema existente	Baixo	7	1,8	12,6
Índice de fragilidade de infraestrutura de drenagem urbana	**Baixo**			**1,8**

d) Inundações Ribeirinhas

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

Os fatores selecionados dizem respeito à taxa de ocupação das áreas problema, respeito às áreas naturais de inundação e outras características que tratam da relação dos terrenos marginais ao rio ocupados pelo processo de urbanização, 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
Freqüência 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 possui uma área crítica. Com base nas informações levantadas e considerando os fatores selecionados para a avaliação deste componente do sistema, tem-se o **Quadro 1.9** onde, para cada fator considerado estão associados respectivos indicadores e qualificações.

Quadro 1.9 –Fatores, Qualificações e Indicadores de Impactos

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Natureza dos problemas	Elevado	5	**4,3**	22
Tipo do problema	De solução complexa	7	4	28
Complexidade da área problema	Alta complexidade	7	5	35
Adequação pavimento e caixas coletoras	Adequado	1	2	2
Ocupação dos terrenos adjacentes	Média	5	4	20
Agravantes do problema	Alguns	3	4	12
Existência de projeto de engenharia	Inexiste	1	5	5
Possibilidade de amortecimento	Muito elevado	1	**5,0**	5
Áreas estratégicas para amortecimento	Inexistente	1	5	5
Potencial de áreas estratégicas adicionais	Inexistente	1	5	5
Recorrência dos problemas	Requer atenção	7	**2,8**	20
Decretação de estado de emergência	Nunca	9	1	9
Alagamentos nos últimos 5 anos	Houve	7	5	35
Freqüência dos alagamentos	Pouco frequentes	7	3	21
Interferência na localidade	Requer atenção	7	**2,9**	20
População afetada	Local e adjacências	7	4	28
Casas alagadas	Poucas	7	3	21
Tempo de interrupção do trânsito	Médio	5	3	15
Necessidade de intervenção	Eventualmente	5	3	15
Interferência no fluxo das pessoas na cidade	Médio	3	4	12
Prejuízo material	Médio	7	3	21
Processos erosivos na localidade	Não observados	5	0	0
Risco de vida humana	Baixo	9	**3,0**	27
Índice de fragilidade de impactos	**Requer atenção**			**3,2**

f) Síntese do manejo de águas pluviais em Floresta Azul

A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Floresta Azul 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	**Elevado**	3	**3,9**	11,7
Intensidade das chuvas locais	Muito elevado	3	5,0	15,0
Ocupação urbana	Requer atenção	7	3,3	23,1
Manejo sustentável	Muito elevado	1	4,8	4,8
Infraestrutura de drenagem urbana	**Baixo**	5	**1,8**	9,0
Macrodrenagem	Baixo	3	2,4	7,2
Microdrenagem	Muito baixo	3	1,2	3,6
Adequabilidade do sistema existente	Baixo	7	1,8	12,6
Inundações ribeirinhas	**Baixo**	9	**2,2**	19,8
Impactos nas áreas críticas	**Requer atenção**	7	**3,2**	22,4
Natureza dos problemas	Elevado	5	4,3	21,5
Possibilidade de amortecimento	Muito elevado	1	5,0	5,0
Recorrência dos problemas	Requer atenção	7	2,8	19,6
Interferência na localidade	Requer atenção	7	2,9	20,3
Risco de vida humana	Requer atenção	9	3,0	27,0
Aspectos institucionais	**Requer atenção**	3	**3,2**	9,6
Estrutura municipal	Baixo	5	2,5	12,5
Normas e licenciamentos	Elevado	3	3,7	11,1
Defesa civil	Muito elevado	1	5,0	5,0
Índice global de fragilidade da localidade	**Requer atenção**			**2,7**

Informações Gerais da sede municipal de Floresta Azul

Identificação da Localidade

Município: Floresta Azul
Cidade: Floresta Azul
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste

Localização do Município na RDS

Entidade Gestora do Sistema de Esgotamento Sanitário

A entidade gestora da infraestrutura existente destinada ao esgotamento sanitário da cidade de Floresta Azul é a Prefeitura. A natureza jurídica da entidade é administração direta poder público e sua instância administrativa de âmbito municipal. Além do serviço de esgotamento sanitário, essa entidade gestora também presta os serviços de manejo de águas pluviais e manejo de resíduos sólidos.

A rede coletora de Floresta Azul foi implantada de forma gradual.

Os serviços de esgotos não são tarifados.

Sistema de Coleta de esgoto

Extensão de rede coletora de esgotos

Sistema gerido pela prefeitura:
Extensão total da rede: 10.0 km.
Extensão de rede convencional: 10.0 km.

Ligações de esgoto

Sistema gerido pela prefeitura:
Quant. ligações totais de esgoto: 1800.
Quant. ligações ativas de esgoto: 1800.
Quant. economias de esgoto: 1800.
Quant. economias ativas de esgoto: 1800.

Estima-se que o volume dos esgotos gerados pela sede municipal de Floresta Azul, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009 totaliza 635 m³/dia.

Na cidade de Floresta Azul não há sistema do tipo separador. A rede coletora implantada opera de maneira informal como sistema misto, sendo que esta recebe esgotos primários e secundários.

Pode se verificar que a rede de microdrenagem e as estruturas de macrodrenagem recebem contribuições de esgotos.

As estruturas de drenagem que despejam águas pluviais com contribuições de esgotos sanitários nos corpos d'água locais são identificados na tabela a seguir:

Ponto	Corpo Receptor
01	Rio Salgado
02	Rio Gavião

Verificou-se que há lançamento direto de esgotos sanitários no corpo receptor, seja através de descartes individuais ou por intermédio de redes coletoras:

Corpo Receptor
Rio Salgado
Rio Gavião
Brejo/pastos

Neste lançamento, 80% ocorre no Rio Salgado, 10% ocorre no brejo e 10% no Rio Gavião, afluente do Rio Salgado.

Tratamento de esgotos

Os esgotos coletados de Floresta Azul não recebem qualquer tipo de tratamento.

Os esgotos sanitários da cidade de Floresta Azul possuem disposição fluvial, no Rio Salgado, manancial de regime perene, e em seu afluente, o Rio Gavião, sendo este de regime intermitente. O descarte ocorre de modo direto difuso e concentrado.

Os principais usos do corpo receptor utilizado para a disposição final dos efluentes a jusante do ponto de lançamento são dessedentação animal e pesca.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários primários da cidade, aproximadamente 80% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema misto, 3% por fossa e infiltração. 7% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto, e 10% lança diretamente no corpo receptor.

Aspectos relacionados ao reuso

Em Floresta Azul não há iniciativa/experimento para o reuso dos efluentes sanitários de esgoto.

Relacionamento com Usuários

A prestadora dos serviços recebe um número médio de 5 solicitações por mês.

Os principais atendimentos são relativos a solicitações para correção de quebramento, que equivalem a 100% das demandas.

A Prefeitura não dispõe de serviço de atendimento ao público.

Avaliação do Sistema

Em linhas gerais as principais demandas físicas para melhoria do sistema são: Implantação da estrutura da rede, implantação da estrutura da estação elevatória, implantação da estrutura da ETE, reparo/manutenção da estrutura da rede.

Alguns dos principais problemas passíveis de afetar o sistema de esgotamento e a freqüência com que ocorrem são listados a seguir:

Problemas Existentes	**Frequência**
Problemas na Rede Coletora	Ocasionalmente
Reclamação de mau cheiro da vizinhança da rede	Sempre
Agressão evidente ao corpo d'água receptor	Sempre

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE FLORESTA AZUL

Foto 1: Lançamento de esgoto próximo a ponte sobre o Salgado.

Foto 2: Chegada da galeria da Rua Régis Pacheco.

Foto 3: Detalhe da tubulação do esgoto da Rua Tiradentes, que desce e encontra-se com a Rua Souza. Tubulação de Ø 40.

Foto 4: Detalhe da tubulação do esgoto da Rua Tiradentes, que desce e encontra-se com a Rua Souza. Tubulação de Ø 40.

Foto 5: Lançamento de esgoto da galeria da Rua Régis Pacheco.

Foto 6: Lançamento de esgoto a céu aberto, atrás do PFS.

1.3.10 MUNICÍPIO DE IBICARAÍ

Informações Gerais da sede municipal de Ibicaraí

Identificação da Localidade

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

Localização do Município na RDS

Características da Área Urbana

Aspectos gerais da topografia urbana:

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

Características urbanísticas:

O traçado urbano das vias mostra uma característica que pode ser descrita como um sistema de arruamentos separados por quarteirões com grandes extensões (superiores a cerca de 100 m entre duas ruas), com vias de largura média (de 3 a 5 metros de largura) e passeios de média largura (com cerca de 1,5 a 2 metros de largura). Nas áreas mais centrais desta localidade, as vias possuem algumas árvores e é possível encontrar algumas áreas verdes ou praças.
Observando-se os lotes urbanos nas áreas mais densamente ocupadas temos que a área construída ocupa a quase totalidade dos lotes. No que se refere às ruas, é possível constatar que o caimento das vias na direção das sarjetas localizadas em suas bordas é mal definido. Nas sarjetas, nos dias sem chuva, não são encontrados escoamentos ao longo do meio fio.

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

Aspectos Institucionais

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

Dados Institucionais Complementares

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

Licenciamento para Loteamentos

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

As exigências para loteamento na área do saneamento são:
Elaboração de projeto de drenagem, elaboração de projeto de rede de distribuição de água, elaboração de projetos de esgoto, pavimentação.
É obrigatória a implantação de dispositivos de drenagem quando se pavimenta uma via.

Instrumentos normativos ou de planejamento

Instrumento Normativo	Ano publicação	São obedecidos?
Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano	2008	Em parte
Lei de Uso e Ocupação do Solo	2008	Em parte

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 é existente.
O município já declarou por três vezes estado de emergência por conta de inundações.

MICRODRENAGEM

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

Dispositivo	**Estado de Conservação**
Caixa coletora com grelha	Médio
Galerias enterradas	Médio

Constata-se que esgotos jogados na rede de drenagem.

MACRODRENAGEM

Dispositivo: Trecho Ribeirão do Meio

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Canal revestido em concreto.

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

Medidas Compensatórias

Uso de medidas compensatórias na atualidade

Não é utilizada nenhuma medida compensatória da urbanização na drenagem.

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

Aptidão dos solos à infiltração: Parte da zona urbana
Edificações não dispõem de espaços para implantação de reservatórios individuais de amortecimento nas áreas críticas.
A população possui hábito de utilizar as águas de chuva para consumo residencial.

Cobertura da rede urbana de drenagem

Percentagem das vias urbanas pavimentadas:	70%
Percentagem das vias pavimentadas com sarjetas e sem dispositivos de microdrenagem:	95%
Percentagem das vias pavimentadas com dispositivos de microdrenagem:	5%

Áreas Críticas

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

Áreas em que ocorreram alagamento nos últimos 5 anos

Na calha dos rios com margens ocupadas regularmente, Em áreas centrais da cidade de ocupação formal, Em áreas não centrais da cidade de ocupação formal.

Identificação das áreas críticas

1 - Rua Siqueira Campos, 2 - Av. São Vicente de Paula, 3 - Rua 1º de Maio, 4 - Estrada para Salomea.

Processos Erosivos

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Não foram observados processos erosivos na cidade

Inundações de Áreas Urbanas

Inundação em áreas ribeirinhas:	Na localidade, existem inundações em áreas ribeirinhas.
Quantidade de áreas:	1
Nome do corpo d'água:	Rio Salgado em toda área de contato
Freqüência com que ocorrem:	Eventualmente
Possíveis causas:	Seção insuficiente, Obstruções.

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

Sobre Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem

Impacto negativo do lixo na drenagem

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

Levantamento de Informações da Área Crítica 1- Rua Siqueira Campos

Identificação da Área Crítica

Município: Ibicaraí
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste
Área crítica: Rua Siqueira Campos

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

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

São agravantes do problema: Declividade transversal irregular ou inadequada, baixa declividade longitudinal.

Fatores de Risco

Houve alagamento nos últimos anos.
No que se refere ao porte da inundação, registra-se:

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

Os alagamentos nesse município ocorrem numa frequência média de uma vez ao ano.
Os alagamentos interferem no fluxo de pessoas da cidade mais do que 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.

Levantamento de Informações da Área Crítica 2- Estrada para Salomea

Identificação da Área Crítica

Município: Ibicaraí
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste
Área crítica: Estrada para Salomea

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

Tipologia da área: Em áreas não centrais da cidade de ocupação formal.
Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras são pavimentadas com paralelepípedo ou não possuem pavimento.
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 possibilitem ampliação.

São agravantes do problema: Declividade transversal irregular ou inadequada, baixa declividade longitudinal.

Fatores de Risco

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

* Invasão de casas: Poucas casas
* Interrupção do tráfego: Até um turno
* Há necessidade de intervenção: Eventualmente

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

Levantamento de Informações da Área Crítica 3-Rua 1º de Maio

Identificação da Área Crítica

Município: Ibicaraí
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste
Área crítica: Rua 1º de Maio

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

Tipologia da área: Em áreas centrais da cidade de ocupação formal.
Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras são pavimentadas com paralelepípedo.
Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação 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 possibilitem ampliação.

São agravantes do problema: Declividade transversal irregular ou inadequada, baixa declividade longitudinal.

Fatores de Risco

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

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

Os alagamentos nesse município não ocorrem com frequência, nem todo ano há alagamento.
Os alagamentos interferem no fluxo de pessoas da cidade mais do que 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.

Levantamento de Informações da Área Crítica 4- Av. São Vicente de Paula

Identificação da Área Crítica

Município: Ibicaraí
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste
Área crítica: Av. São Vicente de Paula

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

Tipologia da área: Em áreas centrais da cidade de ocupação formal.
Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras são pavimentadas com paralelepípedo.
Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação 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 possibilitem ampliação.

São agravantes do problema: Declividade transversal irregular ou inadequada, baixa declividade longitudinal.

Fatores de Risco

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

* Invasão de casas: Poucas casas
* Interrupção do tráfego: Até um turno
* Há necessidade de intervenção: Eventualmente

Os alagamentos nesse município não ocorrem com frequência, nem todo ano há alagamento.
Os alagamentos interferem no fluxo de pessoas da cidade mais do que 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.

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MAP DE IBICARAÍ

Foto 1: Antiga represa, próxima a Avenida Vicente de Paula.

Foto 2: Antiga represa, próxima a Avenida Vicente de Paula.

Foto 3: Praça situada na Rua do Paraíso, área de inundação.

Foto 4: Rua Paraíso, caixa receptora de drenagem com grelha horizontal. Lançamento de água e esgoto para o Rio Salgado.

Foto 5: Final da galeria na Rua do Paraíso, lançamento para o Rio Salgado.

Foto 7: Rua Paraíso, por onde passa a galeria.

Foto 8: Tubulação de diâmetro 1000 mm, Rua do Paraíso.

Foto 9: Rua Vicente de Paula, área de crítica 4, caracterizada por freqüentes alagamentos.

Foto 10: Rua Vicente de Paula, área de crítica 4 , caracterizada por freqüentes alagamentos.

Foto 11: Rua Vicente de Paula, área de crítica 4, caracterizada por freqüentes alagamentos.

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Ibicaraí

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

a) Aspectos institucionais e normativos

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

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

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

Quadro 1.1 – Indicadores dos Aspectos Institucionais e Normativos

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Estrutura municipal	Requer atenção	5	**2,7**	14
Fragmentação dos níveis de serviço	Muito concentrada	5	3	15
Atuação em outras áreas do saneamento	Difusa	5	3	15
Pessoal atuando	Não reduzido	5	2	10
Normas e licenciamentos	Requer atenção	3	**3,0**	9
Secretaria de Meio Ambiente	Existente e não específica	3	3	9
Licenciamento ambiental	Inexistente	5	5	25
Licenciamento para loteamentos	Existe, toda via sem exigências	3	3	9
Tipo de exigência para loteamentos	Inadequado	7	3	21
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	**Requer atenção**			**3,1**

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 Ibicaraí 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	Requer atenção	7	**3,2**	22
Inclinação predominante no sítio urbano	Suave a média	5	2	10
Facilidade para infiltração	Média	1	3	3
Aspectos gerais da paisagem urbana	Média a baixa	5	2	10
Existência de áreas verdes	Poucas	5	3	15
Percentagem de área construída nos lotes	Alta	7	5	35
Manejo sustentável	Elevado	1	**4,0**	4
Experiência local		1	5,0	5
Controle na fonte		3	2,3	7
Controle em áreas públicas		7	4,6	32
Índice do potencial de produção de escoamento na bacia	**Elevado**			**3,8**

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

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

Quadro 1.3 – Indicadores do Potencial de Implantação de Manejo Sustentável

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Experiência local	Inexistente	1	**5,0**	5
Controle na fonte	Baixo	3	**2,3**	7
Infiltração dos solos	Parte da área	3	3	9
Reservatório individual de amortecimento	Lotes sem área disponível	1	4	4
Consumo de águas pluviais	Habitual	3	1	3
Controle em áreas públicas	Muito elevado	7	**4,6**	32
Infiltração dos solos	Parte da área	3	3	9
Áreas naturais de amortecimento	Inexistente	7	5	35
Potencial para amortecimento artificial	Inexistente	5	5	25
Àrea livre para implantação de ETE	Em nenhuma	1	5	5
Índice do potencial de sustentabilidade	**Elevado**			**4,0**

c) Infraestrutura de drenagem urbana

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

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

- SISTEMA DE MACRODRENAGEM

A macrodrenagem está associada ao sistema natural de drenagem, ou seja, os cursos de água estruturados pela natureza nos pontos mais baixos dos terrenos. Com a urbanização, a rede natural de drenagem progressivamente vai se mostrando incapaz de fazer frente ao aumento de vazões conseqüência 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	Desprezível	5	**0,4**	2
Estruturas cobertas ou não cobertas	Predomínam não cobertas	5	1	5
Estado de conservação	Bom	5	1	5
Existência de obstruções	Em nenhuma	7	0	0
Existência de estrangulamentos	Em nenhuma	7	0	0
Condições de funcionamento	Requer atenção	3	**2,8**	8
Manutenção dos dispositivos	Eventualmente	5	3	15
Existência de lixo nas estruturas	Em todas	7	5	35
Existência de assoreamento	Em nenhuma	7	0	0
Transporta esgotos	Em todas	1	5	5
Corpo receptor	Elevado	1	**4,5**	5
Tipologia do corpo receptor	Muito sensível	1	4	4
Transporta esgotos	Em todas	1	5	5
Índice de fragilidade do sistema de macrodrenagem	**Baixo**			**1,7**

- SISTEMA DE MICRODRENAGEM

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

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

Quadro 1.5 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Microdrenagem

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Dispositivos de microdrenagem	Baixo	3	**2,0**	6
Dispositivos de microdrenagem	Média diversidade	7	1	7
Estado de conservação	Médio	7	3	21
Condições de funcionamento	Muito baixo	3	**1,0**	3
Esgotos na microdrenagem		0		0
Lixo nas sarjetas e/ou valetas	Pouco significativo	3	1	3
Lixo nas caixas coletoras	Pouco significativo	5	1	5
Lixo nas galerias	Pouco significativo	5	1	5
Cobertura da área urbana	Requer atenção	7	**3,5**	25
% de vias pavimentadas	Baixa	5	3	15
% 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	**Requer atenção**			**2,6**

- 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	Diversas	7	4	28
Área mais crítica	Elevado	3	3,7	11,1
Média das áreas críticas	Elevado	7	3,6	25,2
Complexidade de áreas alagáveis	Alta complexidade	3	5	15
% de vias pavimentadas	Mediana	5	3	15
% de vias com dispositivos de microdrenagem	Muito baixa	7	5	35
Índice de fragilidade de adequabilidade do sistema existente	**Elevado**			**4,0**

- A INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM URBANA COMO UM TODO

Entende-se a infraestrutura de drenagem de Ibicaraí 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
Macrodrenagem	Baixo	3	1,7	5,1
Microdrenagem	Requer atenção	3	2,6	7,8
Adequabilidade do sistema existente	Elevado	7	4,0	28,0
Índice de fragilidade de infraestrutura de drenagem urbana	**Requer atenção**			**3,1**

d) Inundações Ribeirinhas

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

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

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

Quadro 1.8 – Fatores, Qualificações e Indicadores de Inundações Ribeirinhas

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Existência de inundações recentes	Existente em 1 local	7	3	21
Freqüência com que ocorrem	Eventual	5	2	10
Possíveis causas	Diversificada	1	4	4
Ocupação dos terrenos inundáveis	Problemática	7	3	21
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	**Requer atenção**			**3,1**

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

f) Síntese do manejo de águas pluviais em Ibicaraí

A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Ibicaraí 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	**Elevado**	3	**3,8**	11,4
Intensidade das chuvas locais	Muito elevado	3	5,0	15,0
Ocupação urbana	Requer atenção	7	3,2	22,4
Manejo sustentável	Elevado	1	4,0	4,0
Infraestrutura de drenagem urbana	**Requer atenção**	5	**3,1**	15,5
Macrodrenagem	Baixo	3	1,7	5,1
Microdrenagem	Requer atenção	3	2,6	7,8
Adequabilidade do sistema existente	Elevado	7	4,0	28,0
Inundações ribeirinhas	**Requer atenção**	9	**3,1**	27,9
Impactos nas áreas críticas	**Elevado**	7	**3,6**	25,2
Natureza dos problemas	Elevado	5	4,3	21,5
Possibilidade de amortecimento	Muito elevado	1	5,0	5,0
Recorrência dos problemas	Elevado	7	4,1	28,7
Interferência na localidade	Requer atenção	7	3,3	23,1
Risco de vida humana	Requer atenção	9	3,0	27,0
Aspectos institucionais	**Requer atenção**	3	**3,1**	9,3
Estrutura municipal	Requer atenção	5	2,7	13,5
Normas e licenciamentos	Requer atenção	3	3,0	9,0
Defesa civil	Muito elevado	1	5,0	5,0
Índice global de fragilidade da localidade	**Requer atenção**			**3,3**

Informações Gerais da sede municipal de Ibicaraí

Identificação da Localidade

Município: Ibicaraí
Cidade: Ibicaraí
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste

Localização do Município na RDS

Entidade Gestora do Sistema de Esgotamento Sanitário

A entidade gestora da infraestrutura existente destinada ao esgotamento sanitário da cidade de Ibicaraí é a Prefeitura. A natureza jurídica da entidade é administração direta poder público e sua instância administrativa de âmbito municipal. Além do serviço de esgotamento sanitário, essa entidade gestora também presta os serviços de manejo de águas pluviais e manejo de resíduos sólidos.

A rede coletora de Ibicaraí foi implantada notadamente em 1960. Já a estação de tratamento de efluentes (ETE) foi implantada notadamente em 2000.

Os serviços de esgotos não são tarifados.

Sistema de Coleta de esgoto

Extensão de rede coletora de esgotos

Sistema gerido pela prefeitura:
Extensão total da rede: 26.6 km.
Extensão de rede convencional: 26.6 km.

Ligações de esgoto

Sistema gerido pela prefeitura:
Quant. ligações totais de esgoto: 4200.
Quant. ligações ativas de esgoto: 4200.
Quant. economias de esgoto: 4200.
Quant. economias ativas de esgoto: 4200.

Estima-se que o volume dos esgotos gerados pela sede municipal de Ibicaraí, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009 totaliza 2.222 m³/dia.

Na cidade de Ibicaraí não há sistema do tipo separador. A rede coletora implantada opera de maneira informal como sistema misto, sendo que esta recebe esgotos primários e secundários.

As estruturas de macrodrenagem existentes recebem contribuições de esgotos.

As estruturas de drenagem que despejam águas pluviais com contribuições de esgotos sanitários nos corpos d'água locais são identificados na tabela a seguir:

Ponto	Corpo Receptor
01	Ribeirão do Meio
02	Rio Salgado

Verificou-se que há lançamento direto de esgotos sanitários no corpo receptor, seja através de descartes individuais ou por intermédio de redes coletoras, em trechos cuja extensão média se apresenta no quadro a seguir:

Corpo Receptor	Extensão média
Ribeirão do Meio	De 50 a 150m
Rio Salgado	De 50 a 150m

Tratamento de esgotos

Os esgotos coletados de Ibicaraí não recebem qualquer tipo de tratamento. Existem 2 DAFAS inoperantes implantados pela Prefeitura.

Os esgotos sanitários da cidade de Ibicaraí possuem disposição fluvial: no Rio Salgado, manancial de regime perene. O descarte ocorre de modo direto difuso e concentrado; no Ribeirão do Meio, manancial de regime intermitente. O descarte ocorre de modo direto difuso.

Os principais usos do corpo receptor utilizado para a disposição final dos efluentes a jusante do ponto de lançamento são recreação, lavagem de roupa e dessedentação de animais.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários primários da cidade, aproximadamente 65% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema misto, 5% por fossa e infiltração. 10% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto, e 20% lança diretamente no corpo receptor.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários secundários da cidade, cerca de 45% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema misto, 5% por fossa e infiltração. 20% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto, e 30% lança diretamente no corpo receptor.

Aspectos relacionados ao reuso

Em Ibicaraí não há iniciativa/experimento para o reuso dos efluentes sanitários de esgoto.

Relacionamento com Usuários

A prestadora dos serviços recebe um número médio de 100 solicitações por mês.

Os principais atendimentos são relativos a desentupimento, que correspondem a 60% dos atendimentos. As solicitações para correção de quebramento equivalem a 40% das demandas.

Para relacionamento com os usuários, a Prefeitura dispõe de serviço de atendimento ao público. Os meios de comunicação utilizados para comunicação com os usuários são palestras e cursos.

Avaliação do Sistema

Em linhas gerais as principais demandas físicas para melhoria do sistema são: Implantação da estrutura da rede, implantação da estrutura da estação elevatória, implantação da estrutura da ETE e reparo/manutenção da estrutura da rede.

Rede com aproximadamente 50 anos, subdimensionada.

Alguns dos principais problemas passíveis de afetar o sistema de esgotamento e a freqüência com que ocorrem são listados a seguir:

Problemas Existentes	**Frequência**
Problemas na Rede Coletora	Sempre
Sobrecarga da rede decorrente do aumento de vazão na época de chuvas	Sempre
Reclamação de mau cheiro da vizinhança da rede	Sempre
Agressão evidente ao corpo d'água receptor	Sempre

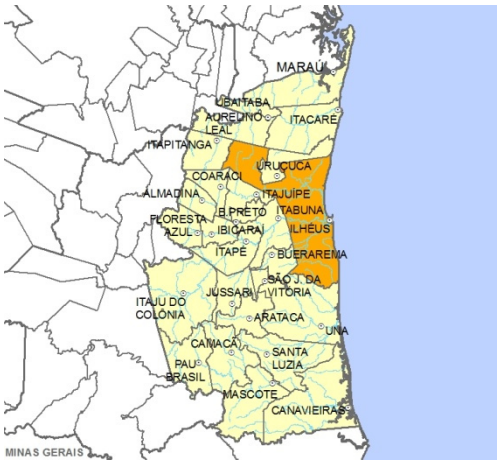
REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE IBICARAÍ

1.3.11 MUNICÍPIO DE ILHÉUS

Informações Gerais da sede municipal de Ilhéus

Identificação da Localidade

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



Localização do Município na RDS

Características da Área Urbana

Aspectos gerais da topografia urbana:

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

Características urbanísticas:

O traçado urbano das vias mostra uma característica que pode ser descrita como um sistema 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 não se encontram praças e áreas verdes significativas.
Observando-se os lotes urbanos nas áreas mais densamente ocupadas temos que a área construída ocupa a quase totalidade dos lotes. No que se refere às ruas, é possível constatar que o caimento das vias na direção das sarjetas localizadas em suas bordas é bem definido, mas suave. Nas sarjetas, nos dias sem chuva, podem ser encontrados filetes de águas servidas escoando pelas sarjetas.
No que se refere à expansão dos terrenos urbanizados, pode-se observar que as áreas mais antigas e mais centrais foram construídas em terrenos mais baixos e que o crescimento da urbanização está se dando em áreas vizinhas mais elevadas.

Aspectos Institucionais

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

Dados Institucionais Complementares

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

Licenciamento para Loteamentos

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

As exigências para loteamento na área do saneamento são:
Elaboração de projeto de drenagem, elaboração de projeto de rede de distribuição de água, elaboração de projetos de esgoto.
É obrigatória a implantação de dispositivos de drenagem quando se pavimenta uma via.

Instrumentos normativos ou de planejamento

Instrumento Normativo	Ano publicação	São obedecidos?
Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano	2006	Sim
Lei de Uso e Ocupação do Solo	1991	Sim

Comissão Municipal de Defesa Civil

Existe comissão municipal de defesa civil e esta é atuante.
Existem registros sistemáticos dos desastres naturais das precipitações hídricas e das inundações e possui mapeamento das áreas de riscos das inundações.
Quanto ao zoneamento de áreas de inundações, o mesmo é existente.
O município nunca declarou estado de emergência por conta de inundações.

MICRODRENAGEM

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

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

Constata-se que esgotos jogados na rede de drenagem.

MACRODRENAGEM

Dispositivo: Lindolfo Collor - Canal

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Galeria retangular enterrada, Canal revestido em alvenaria de pedra.

Estado do dispositivo:

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

Interação com esgotamento sanitário:

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

Dispositivo: Petrobrás - galerias e canal

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Galeria circular enterrada e 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:	Não
O leito encontra-se assoreado:	Não

Interação com esgotamento sanitário:

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

Dispositivo: Eixo principal da URBIS

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:	Não
O leito encontra-se assoreado:	Não

Interação com esgotamento sanitário:

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

Dispositivo: Galeria Macro da Soares Lopes

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Galeria circular enterrada.

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
Tipo de corpo receptor do dispositivo:	Mar
Frequência de manutenção e conservação do dispositivo de macrodrenagem:	Anualmente

Dispositivo: 6 a. Travessa Avenida Esperança (Roberto Santos)

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Galeria retangular enterrada.

Estado do dispositivo:

Estado de conservação:	Bom
Possui estruturas físicas criando obstruções:	Não
Possui estrangulamentos:	Sim
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:	Eventualmente

Medidas Compensatórias

Uso de medidas compensatórias na atualidade

Não é utilizada nenhuma medida compensatória da urbanização na drenagem.

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

Aptidão dos solos à infiltração: Em toda zona urbana

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:	70%
Percentagem das vias pavimentadas sem sarjetas:	0%
Percentagem das vias pavimentadas com sarjetas e sem dispositivos de microdrenagem:	20%
Percentagem das vias pavimentadas com dispositivos de microdrenagem:	80%

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.

Identificação das áreas críticas

1 - Avenida Soares Lopes

Processos Erosivos

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Erosão taludes.

Inundações de Áreas Urbanas

Inundação em áreas ribeirinhas: Não foi observada inundação nas áreas ribeirinhas nos últimos anos.

Impacto negativo do lixo na drenagem

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

Levantamento de Informações da Área Crítica 1- Avenida Soares Lopes

Identificação da Área Crítica

Município: Ilhéus
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste
Área crítica: Avenida Soares Lopes

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

Tipologia da área: Em áreas centrais da cidade de ocupação formal.
Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras são pavimentadas com asfalto, paralelepípedo.
Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.
Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.
E, em relação à ampliação da área de amortecimento, existem áreas desocupadas que possibilitem ampliação.
São agravantes do problema: Obstrução bueiros/bocas lobo, declividade transversal irregular ou inadequada, baixa declividade longitudinal.

Fatores de Risco

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

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

Os alagamentos nesse município ocorrem numa frequência média de mais de uma vez ao ano.
Os alagamentos interferem no fluxo de pessoas da cidade mais do que no local e adjacências. O prejuízo material é baixo e há um baixo risco de vida humana.
Existe uma obra em andamento para a solução do problema.

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MAP DE ILHÉUS

Foto 1: Canal convergente ao Canal da Urbis, com a presença pouco acentuada de esgotos sanitários.

Foto 2: Descarga do Canal da Urbis no Oceano.

Foto 3: Descarga do Canal do Malhado (Av. Lindolfo Collor), conduzindo esgotos, no oceano.

Foto 4: Dreno superficial e galeria pluvial convergentes ao Canal do Malhado.

Foto 5: Canal do Malhado, destacando-se sinais de eutrofização em função do lançamento de contribuições sanitárias.

Foto 6: Canal do Malhado, visivelmente poluído e assoreado

Foto 7: Descarga de galeria pluvial no Canal do Malhado, conduzindo esgotos sanitários.

Foto 8: Descarga de galeria pluvial no oceano, conduzindo esgotos sanitários em pequena quantidade.

Foto 9: Canal conduzindo esgotos no setor Sul da cidade

Foto 10: Canal conduzindo esgotos no setor Sul da cidade

Foto 11: Bocas de chegada de galerias pluviais, conduzindo esgotos, no Canal do Malhado.

Foto 12: Assoreamento visível no leito do Canal do Malhado.

Foto 13: Descarga pluvial com esgotos no Canal do Malhado.

Foto 14: O Canal do Malhado.

Foto 15: Macro Boca de Lobo no cruzamento da Av. Petrobrás com a Av. Itabuna.

Foto 16: Canal de drenagem paralelo a Av. Petrobrás.

Foto 17: Descarga das galerias da Av. Petrobrás no Oceano.

Foto 18: Canal de descarga no Oceano, nas proximidades do Porto do Malhado.

Foto 19: Canal de descarga no Oceano, nas proximidades do Porto do Malhado.

Foto 20: Área Crítica de Alagamento na Av. Soares Lopes.

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Ilhéus

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

a) Aspectos institucionais e normativos

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

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

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

Quadro 1.1 – Indicadores dos Aspectos Institucionais e Normativos

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Estrutura municipal	Baixo	5	**1,7**	9
Fragmentação dos níveis de serviço	Muito concentrada	5	3	15
Atuação em outras áreas do saneamento	Pouco Difusa	5	2	10
Pessoal atuando	Considerável	5	0	0
Normas e licenciamentos	Baixo	3	**2,0**	6
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	Inadequado	7	3	21
Drenagem para pavimentação	Exigido	7	1	7
Instrumentos normativos	Muito genéricos	5	4	20
Defesa civil	Muito atuante	1	**1,0**	1
Índice de fragilidade dos aspectos institucionais	**Baixo**			**1,7**

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 Ilhéus 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	Requer atenção	7	**3,5**	25
Inclinação predominante no sítio urbano	Média a Alta	5	4	20
Facilidade para infiltração	Alta	1	1	1
Aspectos gerais da paisagem urbana	Baixa densidade	5	1	5
Existência de áreas verdes	Muito poucas	5	4	20
Percentagem de área construída nos lotes	Alta	7	5	35
Manejo sustentável	Requer atenção	1	**3,4**	3
Experiência local		1	5,0	5
Controle na fonte		3	2,5	8
Controle em áreas públicas		7	3,5	25
Índice do potencial de produção de escoamento na bacia	**Elevado**			**3,9**

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

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

Quadro 1.3 – Indicadores do Potencial de Implantação de Manejo Sustentável

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Experiência local	Inexistente	1	**5,0**	5
Controle na fonte	Baixo	3	**2,5**	8
Infiltração dos solos	Em toda área	3	1	3
Reservatório individual de amortecimento		0		0
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	Inexistente	7	5	35
Potencial para amortecimento artificial		0		0
Àrea livre para implantação de ETE		1	1	1
Índice do potencial de sustentabilidade	**Requer atenção**			**3,4**

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 conseqüência da ocupação e impermeabilização dos terrenos da bacia de captação. Quando medidas adequadas não são tomadas, problemas diversos são apresentados na rede de macrodrenagem.

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

Quadro 1.4 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Macrodrenagem

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Características dos dispositivos	Baixo	5	**2,3**	12
Estruturas cobertas ou não cobertas	Predomínam cobertas	5	5	25
Estado de conservação	De regular a bom	5	2	10
Existência de obstruções	Na minoria	7	1	7
Existência de estrangulamentos	Na minoria	7	2	14
Condições de funcionamento	Baixo	3	**2,5**	8
Manutenção dos dispositivos	Eventualmente ou anualmente	5	2	10
Existência de lixo nas estruturas	Em metade delas	7	3	21
Existência de assoreamento	Na minoria	7	2	14
Transporta esgotos	Na maioria	1	4	4
Corpo receptor	Requer atenção	1	**3,0**	3
Tipologia do corpo receptor	Pouco sensível	1	2	2
Transporta esgotos	Na maioria	1	4	4
Índice de fragilidade do sistema de macrodrenagem	**Baixo**			**2,4**

- SISTEMA DE MICRODRENAGEM

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

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

Quadro 1.5 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Microdrenagem

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Dispositivos de microdrenagem	Muito baixo	3	**1,5**	5
Dispositivos de microdrenagem	Boa diversidade	7	0	0
Estado de conservação	Médio	7	3	21
Condições de funcionamento	Requer atenção	3	**3,0**	9
Esgotos na microdrenagem		0		0
Lixo nas sarjetas e/ou valetas	Significativo	3	3	9
Lixo nas caixas coletoras	Significativo	5	3	15
Lixo nas galerias	Significativo	5	3	15
Cobertura da área urbana	Baixo	7	**2,5**	18
% de vias pavimentadas	Baixa	5	3	15
% sem sarjetas nas vias pavimentadas	Baixa	3	3	9
% vias pav. com dispositivos de micro	Média	7	2	14
Índice do potencial de fragilidade do sistema de microdrenagem	**Baixo**			**2,4**

- ADEQUABILIDADE DO SISTEMA EXISTENTE

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

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

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

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Índice de áreas críticas	Alguma	7	2	14
Área mais crítica	Elevado	3	4	12
Média das áreas críticas	Elevado	7	4,0	28
Complexidade de áreas alagáveis	Alta complexidade	3	5	15
% de vias pavimentadas	Mediana	5	3	15
% de vias com dispositivos de microdrenagem	Média	7	2	14
Índice de fragilidade de adequabilidade do sistema existente	**Requer atenção**			**3,1**

- A INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM URBANA COMO UM TODO

Entende-se a infraestrutura de drenagem de Ilhéus 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
Macrodrenagem	Baixo	3	2,4	7,2
Microdrenagem	Baixo	3	2,4	7,2
Adequabilidade do sistema existente	Requer atenção	7	3,1	21,7
Índice de fragilidade de infraestrutura de drenagem urbana	**Requer atenção**			**2,8**

d) Inundações Ribeirinhas

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

Os fatores selecionados dizem respeito à taxa de ocupação das áreas problema, respeito às áreas naturais de inundação e outras características que tratam da relação dos terrenos marginais ao rio ocupados pelo processo de urbanização, 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
Freqüência com que ocorrem		0		0
Possíveis causas		0		0
Ocupação dos terrenos inundáveis		0		0
Área da bacia de contribuição	Muito grande	9	5	45
Declividade média do talvegue	Baixa	3	2	6
Índice de fragilidade de suscetibilidade de inundações ribeirinhas	**Requer atenção**			**2,7**

e) Impacto nas Áreas Críticas

As áreas críticas são aquelas que apresentam problemas de alagamento ou erosão independentemente de suas causas. Os fatores considerados para caracterização de uma área crítica buscam retratar suas principais particularidades, os transtornos urbanos decorrentes dos problemas identificados e a magnitude destes mesmos impactos. As localidades, em função de suas características urbanas, podem não apresentar áreas críticas.

A cidade possui uma área crítica. Com base nas informações levantadas e considerando os fatores selecionados para a avaliação deste componente do sistema, tem-se o **Quadro 1.9** onde, para cada fator considerado estão associados respectivos indicadores e qualificações.

Quadro 1.9 –Fatores, Qualificações e Indicadores de Impactos

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Natureza dos problemas	Elevado	5	**4,3**	22
Tipo do problema	De solução complexa	7	4	28
Complexidade da área problema	Alta complexidade	7	5	35
Adequação pavimento e caixas coletoras	Adequado	1	2	2
Ocupação dos terrenos adjacentes	Intensa	5	5	25
Agravantes do problema	Alguns	3	4	12
Existência de projeto de engenharia	Em construção	1	1	1
Possibilidade de amortecimento	Muito elevado	1	**5,0**	5
Áreas estratégicas para amortecimento	Inexistente	1	5	5
Potencial de áreas estratégicas adicionais		0		0
Recorrência dos problemas	Muito elevado	7	**5,0**	35
Decretação de estado de emergência		0		0
Alagamentos nos últimos 5 anos	Houve	7	5	35
Freqüência dos alagamentos	Muito frequentes	7	5	35
Interferência na localidade	Elevado	7	**3,8**	27
População afetada	Bem mais que local	7	5	35
Casas alagadas	Algumas	7	4	28
Tempo de interrupção do trânsito	Médio	5	3	15
Necessidade de intervenção	Eventualmente	5	3	15
Interferência no fluxo das pessoas na cidade	Alto	3	5	15
Prejuízo material	Médio	7	3	21
Processos erosivos na localidade	Intensa	5	4	20
Risco de vida humana	Baixo	9	**3,0**	27
Índice de fragilidade de impactos	**Elevado**			**4,0**

f) Síntese do manejo de águas pluviais em Ilhéus

A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Ilhéus 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.

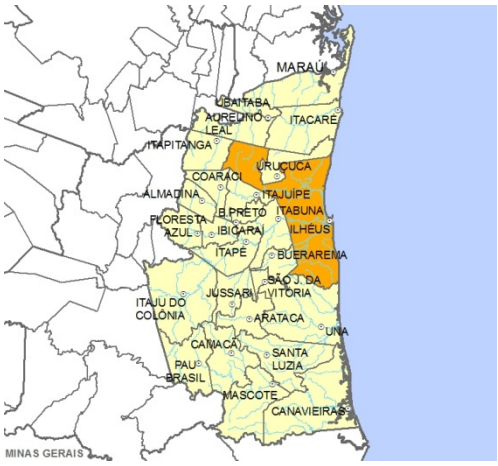
Quadro 1.10 – Síntese dos Índices para a Localidade

Segmento	Qualificação (nível de fragilidade)	Peso	Índice de fragilidade	Índice x Peso
Produção do escoamento nas bacias	**Elevado**	3	**3,9**	11,7
Intensidade das chuvas locais	Muito elevado	3	5,0	15,0
Ocupação urbana	Requer atenção	7	3,5	24,5
Manejo sustentável	Requer atenção	1	3,4	3,4
Infraestrutura de drenagem urbana	**Requer atenção**	5	**2,8**	14,0
Macrodrenagem	Baixo	3	2,4	7,2
Microdrenagem	Baixo	3	2,4	7,2
Adequabilidade do sistema existente	Requer atenção	7	3,1	21,7
Inundações ribeirinhas	**Requer atenção**	9	**2,7**	24,3
Impactos nas áreas críticas	**Elevado**	7	**4,0**	28,0
Natureza dos problemas	Elevado	5	4,3	21,5
Possibilidade de amortecimento	Muito elevado	1	5,0	5,0
Recorrência dos problemas	Muito elevado	7	5,0	35,0
Interferência na localidade	Elevado	7	3,8	26,6
Risco de vida humana	Requer atenção	9	3,0	27,0
Aspectos institucionais	**Baixo**	3	**1,7**	5,1
Estrutura municipal	Baixo	5	1,7	8,5
Normas e licenciamentos	Baixo	3	2,0	6,0
Defesa civil	Muito baixo	1	1,0	1,0
Índice global de fragilidade da localidade	**Requer atenção**			**3,1**

Informações Gerais da sede municipal de Ilhéus

Identificação da Localidade

Município: Ilhéus
Cidade: Ilhéus
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste



Localização do Município na RDS

Entidade Gestora do Sistema de Esgotamento Sanitário

A entidade gestora da infraestrutura existente destinada ao esgotamento sanitário da cidade de Ilhéus é a Embasa. A natureza jurídica da entidade é sociedade economia mista e sua instância administrativa de âmbito estadual. Além do serviço de esgotamento sanitário, essa entidade gestora também presta os serviços de abastecimento de água.

A rede coletora de Ilhéus foi implantada notadamente e complementarmente em 1977. Já a estação de tratamento de efluentes (ETE) foi implantada notadamente em 2000.

Em Ilhéus existem 3 sistemas isolados, são eles:

1 - CEPLUS
2 - Salobrinho
3 - Condomínio São Jorge

Os serviços de esgotos são tarifados.

Sistema de Coleta de esgoto

Extensão de rede coletora de esgotos

Sistema gerido pela concessionária:
Extensão total da rede: 124.589 km.

Ligações de esgoto

Sistema gerido pela concessionária:
Quant. ligações totais de esgoto: 18.093
Quant. ligações ativas de esgoto: 16.679
Quant. economias de esgoto: 24.020
Quant. economias ativas de esgoto: 23.294

As informações relativas a extensão, quantidade de ligações e economias e população atendida correspondem aos três subsistemas de Esgotamento Sanitário operados pela Embasa.

O sistema da cidade de Ilhéus possui 23 estações elevatórias para o recalque dos esgotos.

Estima-se que o volume dos esgotos gerados pela sede municipal de Ilhéus, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009 totaliza 15.279 m³/dia.

Com base no número de ligações/economias existentes, a população total atendida pela concessionária é de 108.090 habitantes.

Assim, do volume total de esgotos gerados, 17.606 m³/dia são coletados pela concessionária através de sistema separador.

A cidade de Ilhéus possui sistema do tipo separador para condução dos esgotos e este funciona conduzindo apenas as contribuições sanitárias. Há também rede coletora implantada que opera de maneira informal como sistema misto, sendo que esta recebe esgotos primários e secundários.

Pode se verificar que a rede de microdrenagem e as estruturas de macrodrenagem recebem contribuições de esgotos.

Observa-se a existência de pontos de captação de esgotos em tempo seco nas redes de drenagem da cidade de Ilhéus, os quais estão listados a seguir:

Ponto	Localização
01	Av. Retiobras
02	Av. Litorânea
03	Av. Soares Lopes

As estruturas de drenagem que despejam águas pluviais com contribuições de esgotos sanitários nos corpos d'água locais são identificados na tabela a seguir:

Ponto	Corpo Receptor
01	Oceano
02	Canal Lindolfo Color

Verificou-se que há lançamento direto de esgotos sanitários no corpo receptor, seja através de descartes individuais ou por intermédio de redes coletoras:

Corpo Receptor
Canal Urbis
Canal Lindolfo Color

Tratamento de esgotos

Todo o esgoto coletado pelo sistema separador de Ilhéus é tratado.

Integram o sistema de tratamento de esgoto as seguintes unidades: Gradeamento (tratamento primário), caixa de areia, 6 reatores anaeróbicos de fluxo ascendente (DAFA), tanque imhoff, lagoa aerada, lagoa facultativa e lagoa de maturação (ou polimento). No Loteamento Nossa Senhora da Vitória (parte alta e baixa) o sistema ainda não opera por pendência da obra. O mesmo acontece no bairro Savoia.

O monitoramento da qualidade do afluente da estação de tratamento é feito pela prestadora dos serviços com freqüência mensal.

As características físico-químicas gerais do afluente sanitário à ETE, com base em uma das campanhas realizadas, estão apresentadas a seguir:

pH 6.18
DBO (mg/L) 156
DQO (mg/L) 56
Sólidos Sedimentáveis (mg/L) 0.1
Sólidos Suspensão (mg/L) 30

O monitoramento da qualidade do efluente da estação de tratamento é feito pela prestadora dos serviços com freqüência semanal.

As características físico-químicas do efluente da ETE estão listadas a seguir:

pH 6.25
DBO (mg/L) 11
DQO (mg/L) 46
Sólidos Sedimentáveis (mg/L) 0.1
Sólidos Suspensão (mg/L) 15

Os esgotos sanitários da cidade de Ilhéus possuem disposição: oceânica na praia dos Milionários - Zona sul, que ocorre de modo direto concentrado; fluvial, no Rio Cachoeira e Rio Santana, mananciais de regime perene. O descarte ocorre de modo direto concentrado.

O principal uso do corpo receptor utilizado para a disposição final dos efluentes a jusante do ponto de lançamento é a recreação.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários primários da cidade, aproximadamente 60% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema separador, enquanto 25% é atendida por rede coletora em sistema misto, 15% por fossa e infiltração.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários secundários da cidade, cerca de 60% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema separador, enquanto 5% é atendida por rede coletora em sistema misto, 15% por fossa e infiltração. 15% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto/sarjeta, e 5% lança diretamente no corpo receptor.

Aspectos relacionados ao reuso

Em Ilhéus não há iniciativa/experimento para o reuso dos efluentes sanitários de esgoto.

Relacionamento com Usuários

A prestadora dos serviços recebe um número médio de 240 solicitações por mês.

Os principais atendimentos são relativos a desentupimento, que correspondem a 69% dos atendimentos. As solicitações para correção de quebramento equivalem a 10% das demandas, já os atendimentos de ligação à rede correspondem a 21% dos atendimentos.

Para relacionamento com os usuários, a Embasa dispõe de serviço de atendimento ao público. Os meios de comunicação utilizados para comunicação com os usuários são cartazes ou folhetos, palestras e cursos, jornal e TV, informativos conta de consumo, rádio e agentes de visita domiciliar.

Avaliação do Sistema

Em linhas gerais as principais demandas físicas para melhoria do sistema são: Ampliação e reparo/ manutenção das estruturas da rede, estação elevatória e ETE.

Alguns dos principais problemas passíveis de afetar o sistema de esgotamento e a freqüência com que ocorrem são listados a seguir:

Problemas Existentes	**Frequência**
Problemas na Rede Coletora	Frequentemente
Sobrecarga da rede decorrente do aumento de vazão na época de chuvas	Ocasionalmente
Extravasão de elevatórias	Ocasionalmente
Extravasão Frequente da ETE	Não ocorre
Problemas na ETE por desgaste dos equipamentos	Ocasionalmente
Sobrecarga na ETE decorrente do aumento de vazão na época de chuvas	Ocasionalmente
Roubos e Depredação	Frequentemente
Reclamação de mau cheiro da vizinhança da rede	Ocasionalmente
Reclamação de mau cheiro da vizinhança da elevatória	Ocasionalmente
Reclamação de mau cheiro da vizinhança da estação de tratamento	Ocasionalmente
Má qualidade do efluente da ETE	Não ocorre
Agressão evidente ao corpo d'água receptor	Não ocorre
Oscilação/intermitência no suprimento de energia elétrica	Ocasionalmente

Sistema Localizado de Esgotamento Sanitário – Condomínio São Jorge

A entidade gestora do sistema de esgotamento sanitário do município de Ilhéus é a Embasa. Esta entidade atende o Condomínio São Jorge. O sistema teve início em 2007.

Ligações de esgoto
Quant. ligações ativas de esgoto: 209

Com base no número de ligações existentes, a população total atendida pela Embasa é de 941 habitantes.

O tratamento dos esgotos desse sistema é feito por: Gradeamento (tratamento primário), caixa de areia e reator anaeróbico de fluxo ascendente (DAFA).

O efluente da ETE tem disposição fluvial cujo corpo receptor é Rio Santana, rio de regime perene, através de direto.

Sistema Localizado de Esgotamento Sanitário – Bairro Salobrinho

A entidade gestora do sistema de esgotamento sanitário do município de Ilhéus é a Embasa. Esta entidade atende o bairro Salobrinho. O sistema teve início em 2004.

Ligações de esgoto
Quant. ligações totais de esgoto: 584
Quant. ligações ativas de esgoto: 621

Com base no número de ligações existentes, a população total atendida pela Embasa é de 2.795 habitantes.

O tratamento dos esgotos desse sistema é feito por: Gradeamento (tratamento primário), caixa de areia e reator anaeróbico de fluxo ascendente (DAFA).

O efluente da ETE tem disposição fluvial cujo corpo receptor é Rio Cachoeira, rio de regime perene, através de direto.

Sistema Localizado de Esgotamento Sanitário – Bairro CEPLUS

A entidade gestora do sistema de esgotamento sanitário do município de Ilhéus é a Embasa. Esta entidade atende o bairro CEPLUS. O sistema teve início em 1996.

Ligações de esgoto
Quant. ligações totais de esgoto: 270
Quant. ligações ativas de esgoto: 420

Com base no número de ligações existentes, a população total atendida pela Embasa é de 1.890 habitantes.

O tratamento dos esgotos desse sistema é feito por reator anaeróbico de fluxo ascendente (DAFA). Possui uma estação elevatória.

A disposição é oceânica, por meio da drenagem pluvial.

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE ILHÉUS

Foto 1: Descarga do Canal do Malhado (Av. Lindolfo Collor), conduzindo esgotos, no oceano.

Foto 2: Estação Elevatória de Esgotos da Embasa na orla oceânica.

Foto 3: Canal do Malhado, destacando-se sinais de eutrofização em função do lançamento de contribuições sanitárias.

Foto 4: Descarga de galeria pluvial no Canal do Malhado, conduzindo esgotos sanitários.

Foto 5: Estação elevatória de esgotos da Embasa, situada às margens da orla oceânica.

Foto 6: Canal conduzindo esgotos no setor Sul da cidade.

Foto 7: Dispositivo para elevação de nível, possibilitando a captação de tempo seco no trecho final do Canal do Malhado.

Foto 8: Grelha na captação de tempo seco no trecho final do Canal do Malhado.

Foto 9: Descarga pluvial com esgotos no Canal do Malhado.

Foto 10: O Canal do Malhado

Foto 11: Captação de tempo seco na orla oceânica.

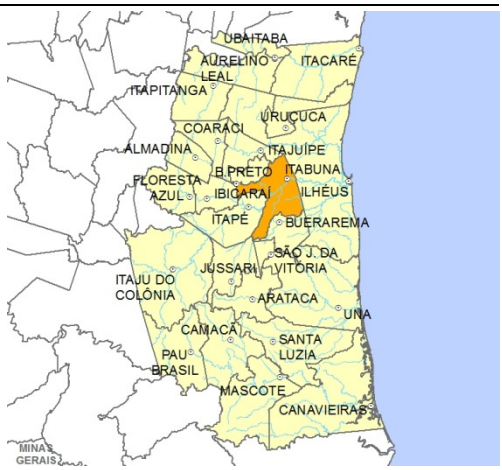
Foto 12: Captação de tempo seco na orla oceânica.

1.3.12 MUNICÍPIO DE ITABUNA

Informações Gerais da sede municipal de Itabuna

Identificação da Localidade

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



Localização do Município na RDS

Características da Área Urbana

Aspectos gerais da topografia urbana:

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

Características urbanísticas:

O traçado urbano das vias mostra uma característica que pode ser descrita como um sistema de arruamentos separados por quarteirões com extensões médias (entre 70 e 100 m entre duas ruas), com vias largas (com 5 metros de largura ou mais) e passeios de média largura (com cerca de 1,5 a 2 metros de largura). Nas áreas mais centrais desta localidade, as vias possuem algumas árvores e é possível encontrar algumas áreas verdes ou praças.
Observando-se os lotes urbanos nas áreas mais densamente ocupadas temos que a área construída ocupa a quase totalidade dos lotes. No que se refere às ruas, é possível constatar que o caimento das vias na direção das sarjetas localizadas em suas bordas é bem definido, mas suave. Nas sarjetas, nos dias sem chuva, podem ser encontrados filetes de águas servidas escoando pelas sarjetas.

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

Aspectos Institucionais

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

Dados Institucionais Complementares

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

Licenciamento para Loteamentos

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

As exigências para loteamento na área do saneamento são:
Elaboração de projeto de drenagem, elaboração de projeto de rede de distribuição de água, elaboração de projetos de esgoto.
É obrigatória a implantação de dispositivos de drenagem quando se pavimenta uma via.

Instrumentos normativos ou de planejamento

Instrumento Normativo	**Ano publicação**	**São obedecidos?**
Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano	2008	Sim
Código de obras	2008	Em parte

Comissão Municipal de Defesa Civil

Existe comissão municipal de defesa civil e esta é atuante.
Não existem registros sistemáticos dos desastres naturais das precipitações hídricas e das inundações e possui mapeamento das áreas de riscos das inundações.
Quanto ao zoneamento de áreas de inundações, o mesmo é existente.
O município já declarou por doze vezes estados de emergência por conta de inundações.

MICRODRENAGEM

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

Dispositivo	**Estado de Conservação**
Caixa coletora com grelha	Médio
Caixa coletora com abertura na guia	Médio
Galerias enterradas	Bom
Poços de visita	Bom

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

MACRODRENAGEM

Dispositivo: Rio Cachoeira

Estado do dispositivo:

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

Interação com esgotamento sanitário:

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

Dispositivo: Lava Pés - Canal

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Canal revestido em alvenaria de pedra.

Estado do dispositivo:

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

Interação com esgotamento sanitário:

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

Dispositivo: São Caetano - canal

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Canal revestido em alvenaria de pedra, Canal sem revestimento.

Estado do dispositivo:

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

Interação com esgotamento sanitário:

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

Dispositivo: Fátima - canal

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Canal revestido em alvenaria de pedra.

Estado do dispositivo:

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

Interação com esgotamento sanitário:

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

Dispositivo: São Pedro - canal

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Canal revestido em alvenaria de pedra, Canal sem revestimento.

Estado do dispositivo:

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

Interação com esgotamento sanitário:

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

Medidas Compensatórias

Uso de medidas compensatórias na atualidade

Não é utilizada nenhuma medida compensatória da urbanização na drenagem.

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

Aptidão dos solos à infiltração: Solos impermeáveis em toda zona urbana
Edificações não dispõem de espaços para implantação de reservatórios individuais de amortecimento nas áreas críticas.
A população não possui hábito de utilizar as águas de chuva para consumo residencial.

Áreas Críticas

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

Áreas em que ocorreram alagamento nos últimos 5 anos

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

Identificação das áreas críticas

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

Processos Erosivos

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Erosão taludes, erosão laminar de terrenos sem cobertura vegetal.

Inundações de Áreas Urbanas

Inundação em áreas ribeirinhas:	Na localidade, existem inundações em áreas ribeirinhas.
Quantidade de áreas:	6
Nome do corpo d'água:	Cachoeira/ Rio Água Branca
Freqüência com que ocorrem:	Mais de uma vez por ano
Possíveis causas:	Seção insuficiente, assoreamento, obstruções.

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

Sobre Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem

Impacto negativo do lixo na drenagem

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

Levantamento de Informações da Área Crítica 1- Bananeiras

Identificação da Área Crítica

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

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

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

Fatores de Risco

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

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

Os alagamentos nesse município ocorrem numa frequência média de uma vez ao ano.
Os alagamentos interferem no fluxo de pessoas da cidade no local e adjacências. O prejuízo material é baixo e há um médio risco de vida humana.
Existe um projeto de engenharia para a solução do problema, porém, ainda não foi aprovado.

Levantamento de Informações da Área Crítica 2- Chiqueirinho

Identificação da Área Crítica

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

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

Tipologia da área: Na calha dos rios com margens ocupadas irregularmente.
Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras não possuem pavimento.
Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.
Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.
E, em relação à ampliação da área de amortecimento, não existem áreas desocupadas que possibilitem ampliação.
São agravantes do problema a ocupação intensa e desordenada do solo.

Fatores de Risco

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

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

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

Levantamento de Informações da Área Crítica 3- Mangabinha

Identificação da Área Crítica

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

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

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

Fatores de Risco

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

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

Os alagamentos nesse município ocorrem numa frequência média de uma vez ao ano.
Os alagamentos interferem no fluxo de pessoas da cidade no local e adjacências. O prejuízo material é médio e há um baixo risco de vida humana.
Existe um projeto de engenharia para a solução do problema, porém, ainda não foi aprovado.

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MAP DE ITABUNA

Foto 1: Canal de macrodrenagem no setor urbano.

Foto 2: Área Crítica caracterizada por inundação do Rio Cachoeira.

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

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

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

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

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

Foto 8: Canal de macrodrenagem não retificado, conduzindo esgotos sanitários nas proximidades dos bairros Novo Horizonte e São Roque.

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

Foto 10: Canal aberto de macrodrenagem, recebendo águas servidas das casas próximas.

Foto 11: Legenda: Canal aberto de macrodrenagem, recebendo águas servidas das casas próximas

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

Foto 13: Legenda: Canal aberto de macrodrenagem, recebendo águas servidas das casas próximas.

Foto 14: Canal obstruído na periferia da cidade.

Foto 15: Canal aberto de macrodrenagem, recebendo águas servidas das casas próximas, no setor urbano degradado denominado “Gogó da Ema”.

Foto 16: Calha do Rio Cachoeira, observando em segundo plano o setor alagável denominado “Bananeiras” e o leito ocupado por macrófitas em decomposição.

Foto 17: Descarga da galeria que seqüência o canal do Santo Antônio no canal do Lava-Pés, no centro da cidade.

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Itabuna

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

a) Aspectos institucionais e normativos

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

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

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

Quadro 1.1 – Indicadores dos Aspectos Institucionais e Normativos

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Estrutura municipal	Baixo	5	**1,7**	9
Fragmentação dos níveis de serviço	Muito concentrada	5	3	15
Atuação em outras áreas do saneamento	Pouco Difusa	5	2	10
Pessoal atuando	Considerável	5	0	0
Normas e licenciamentos	Baixo	3	**2,2**	7
Secretaria de Meio Ambiente	Existente e não específica	3	3	9
Licenciamento ambiental	Existente	5	2	10
Licenciamento para loteamentos	Existe, com exigências ambientais	3	0	0
Tipo de exigência para loteamentos	Inadequado	7	3	21
Drenagem para pavimentação	Exigido	7	1	7
Instrumentos normativos	Muito genéricos	5	4	20
Defesa civil	Atuante	1	**2,0**	2
Índice de fragilidade dos aspectos institucionais	**Baixo**			**1,9**

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 Itabuna 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	Requer atenção	7	**3,5**	25
Inclinação predominante no sítio urbano	Média	5	3	15
Facilidade para infiltração	Baixa	1	5	5
Aspectos gerais da paisagem urbana	Média a baixa	5	2	10
Existência de áreas verdes	Poucas	5	3	15
Percentagem de área construída nos lotes	Alta	7	5	35
Manejo sustentável	Muito elevado	1	**4,6**	5
Experiência local		1	5,0	5
Controle na fonte		3	4,4	13
Controle em áreas públicas		7	4,7	33
Índice do potencial de produção de escoamento na bacia	**Elevado**			**4,0**

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

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

Quadro 1.3 – Indicadores do Potencial de Implantação de Manejo Sustentável

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Experiência local	Inexistente	1	**5,0**	5
Controle na fonte	Elevado	3	**4,4**	13
Infiltração dos solos	Inexistente	3	5	15
Reservatório individual de amortecimento	Lotes sem área disponível	1	4	4
Consumo de águas pluviais	Não habitual	3	4	12
Controle em áreas públicas	Muito elevado	7	**4,7**	33
Infiltração dos solos	Inexistente	3	5	15
Áreas naturais de amortecimento	Inexistente	7	5	35
Potencial para amortecimento artificial	Inexistente	5	5	25
Àrea livre para implantação de ETE	Em todas	1	0	0
Índice do potencial de sustentabilidade	**Muito elevado**			**4,6**

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 conseqüência da ocupação e impermeabilização dos terrenos da bacia de captação. Quando medidas adequadas não são tomadas, problemas diversos são apresentados na rede de macrodrenagem.

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

Quadro 1.4 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Macrodrenagem

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Características dos dispositivos	Muito baixo	5	**1,4**	7
Estruturas cobertas ou não cobertas	Predomínam não cobertas	5	1	5
Estado de conservação	Regular	5	3	15
Existência de obstruções	Na minoria	7	1	7
Existência de estrangulamentos	Na minoria	7	1	7
Condições de funcionamento	Elevado	3	**3,8**	11
Manutenção dos dispositivos	Eventualmente	5	3	15
Existência de lixo nas estruturas	Na maioria	7	4	28
Existência de assoreamento	Na maioria	7	4	28
Transporta esgotos	Em todas	1	5	5
Corpo receptor	Elevado	1	**4,0**	4
Tipologia do corpo receptor	Sensível	1	3	3
Transporta esgotos	Em todas	1	5	5
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 baixo	3	**1,5**	5
Dispositivos de microdrenagem	Boa diversidade	7	0	0
Estado de conservação	Médio	7	3	21
Condições de funcionamento	Muito baixo	3	**1,2**	4
Esgotos na microdrenagem	Presente	1	4	4
Lixo nas sarjetas e/ou valetas	Pouco significativo	3	1	3
Lixo nas caixas coletoras	Pouco significativo	5	1	5
Lixo nas galerias	Pouco significativo	5	1	5
Cobertura da área urbana				
% de vias pavimentadas		0		0
% sem sarjetas nas vias pavimentadas		0		0
% vias pav. com dispositivos de micro		0		0
Índice do potencial de fragilidade do sistema de microdrenagem	**Muito baixo**			**1,4**

- ADEQUABILIDADE DO SISTEMA EXISTENTE

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

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

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

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Índice de áreas críticas	Alguma	7	2	14
Área mais crítica	Elevado	3	4,1	12,3
Média das áreas críticas	Elevado	7	3,9	27,3
Complexidade de áreas alagáveis	Alta complexidade	3	5	15
% de vias pavimentadas		0		0
% de vias com dispositivos de microdrenagem		0		0
Índice de fragilidade de adequabilidade do sistema existente	**Requer atenção**			**3,4**

- A INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM URBANA COMO UM TODO

Entende-se a infraestrutura de drenagem de Itabuna 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
Macrodrenagem	Baixo	3	2,5	7,5
Microdrenagem	Muito baixo	3	1,4	4,2
Adequabilidade do sistema existente	Requer atenção	7	3,4	23,8
Índice de fragilidade de infraestrutura de drenagem urbana	**Requer atenção**			**2,7**

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 macrodrenagem, mas que mereceram destaque neste estudo. É, portanto, um problema que somente poderá ser observado nas localidades que são implantadas nas margens de rios cujas bacias extrapolam, em muito, às áreas de contribuição inseridas no perímetro urbano.

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

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

Quadro 1.8 – Fatores, Qualificações e Indicadores de Inundações Ribeirinhas

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Existência de inundações recentes	Existente em 3 ou mais locais	7	5	35
Freqüência com que ocorrem	Muito frequente	5	5	25
Possíveis causas	Muito diversificada	1	5	5
Ocupação dos terrenos inundáveis	Altamente problemática	7	5	35
Área da bacia de contribuição	Muito grande	9	5	45
Declividade média do talvegue	Baixa	3	2	6
Índice de fragilidade de suscetibilidade de inundações ribeirinhas	**Muito elevado**			**4,7**

e) Impacto nas Áreas Críticas

As áreas críticas são aquelas que apresentam problemas de alagamento ou erosão independentemente de suas causas. Os fatores considerados para caracterização de uma área crítica buscam retratar suas principais particularidades, os transtornos urbanos decorrentes dos problemas identificados e a magnitude destes mesmos impactos. As localidades, em função de suas características urbanas, podem não apresentar áreas críticas.

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

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

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

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

Quadro 1.9 –Fatores, Qualificações e Indicadores de Impactos

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

f) Síntese do manejo de águas pluviais em Itabuna

A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Itabuna pode ser caracterizada a partir do **Quadro 1.10** 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	**Elevado**	3	**4,0**	12,0
Intensidade das chuvas locais	Muito elevado	3	5,0	15,0
Ocupação urbana	Requer atenção	7	3,5	24,5
Manejo sustentável	Muito elevado	1	4,6	4,6
Infraestrutura de drenagem urbana	**Requer atenção**	5	**2,7**	13,5
Macrodrenagem	Baixo	3	2,5	7,5
Microdrenagem	Muito baixo	3	1,4	4,2
Adequabilidade do sistema existente	Requer atenção	7	3,4	23,8
Inundações ribeirinhas	**Muito elevado**	9	**4,7**	42,3
Impactos nas áreas críticas	**Elevado**	7	**3,9**	27,3
Natureza dos problemas	Elevado	5	3,8	19,0
Possibilidade de amortecimento	Muito elevado	1	5,0	5,0
Recorrência dos problemas	Muito elevado	7	4,7	32,9
Interferência na localidade	Elevado	7	3,7	25,9
Risco de vida humana	Requer atenção	9	3,3	29,7
Aspectos institucionais	**Baixo**	3	**1,9**	5,7
Estrutura municipal	Baixo	5	1,7	8,5
Normas e licenciamentos	Baixo	3	2,2	6,6
Defesa civil	Baixo	1	2,0	2,0
Índice global de fragilidade da localidade	**Elevado**			**3,7**

Informações Gerais da sede municipal de Itabuna

Identificação da Localidade

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

Localização do Município na RDS

Entidade Gestora do Sistema de Esgotamento Sanitário

A entidade gestora da infraestrutura existente destinada ao esgotamento sanitário da cidade de Itabuna é a EMASA. A natureza jurídica da entidade é sociedade economia mista e sua instância administrativa de âmbito municipal. Além do serviço de esgotamento sanitário, essa entidade gestora também presta os serviços de abastecimento de água.

A rede coletora de Itabuna foi implantada de forma gradual, notadamente e complementarmente em 1973. Já a estação de tratamento de efluentes (ETE) foi implantada notadamente em 1976.

Os serviços de esgotos são tarifados. A tarifa corresponde a: 25% na rede condominial sem tratamento; 35% na rede convencional sem tratamento; 45% na rede condominial com tratamento e 70% na rede convencional com tratamento.

Sistema de Coleta de esgoto

Extensão de rede coletora de esgotos

Sistema gerido pela concessionária:
Extensão total da rede: 302 km.
Extensão de rede convencional: 270 km.
Extensão de rede condominial: 32 km.

Ligações de esgoto

Sistema gerido pela concessionária:
Quant. ligações totais de esgoto: 37.090
Quant. ligações ativas de esgoto: 32.388
Quant. economias de esgoto: 43.467

O sistema da cidade de Itabuna possui 3 estações elevatórias para o recalque dos esgotos.

Estima-se que o volume dos esgotos gerados pela sede municipal de Itabuna, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009 totaliza 22.864 m³/dia.

Com base no número de ligações/economias existentes, a população total atendida pela concessionária é de 136.638 habitantes.

Assim, do volume total de esgotos gerados, 27.200 m³/dia são coletados pela concessionária através de sistema separador.

A cidade de Itabuna possui sistema do tipo separador para condução dos esgotos e este funciona conduzindo apenas as contribuições sanitárias. Há também rede coletora implantada que opera de maneira informal como sistema misto, sendo que esta recebe esgotos primários e secundários.

Pode se verificar que a rede de microdrenagem e as estruturas de macrodrenagem recebem contribuições de esgotos.

As estruturas de drenagem que despejam águas pluviais com contribuições de esgotos sanitários nos corpos d'água locais são identificados na tabela a seguir:

Ponto	Corpo Receptor
01	Rio Cachoeira
02	Canal Lava Pés

Verificou-se que há lançamento direto de esgotos sanitários no corpo receptor, seja através de descartes individuais ou por intermédio de redes coletoras:

Corpo Receptor
Canal Lava Pés
Canal Gogó da Ema
Rio Cachoeira

O Canal Lava Pés e o Canal Gogó da Ema convergem para o Rio Cachoeira.

Tratamento de esgotos

O esgoto coletado pelo sistema separador de Itabuna é parcialmente tratado.

Integram o sistema de tratamento de esgoto as seguintes unidades: Gradeamento (tratamento primário), caixa de areia, reator anaeróbico de fluxo ascendente (DAFA), tanque imhoff e lagoa facultativa. O tanque Imhoff e o DAFA encontram-se operando de forma precária. O lodo resultante do processo de tratamento é conduzido para leito de secagem.

O monitoramento da qualidade do afluente e do efluente da estação de tratamento é feito pela prestadora dos serviços com freqüência eventualmente.

Os esgotos sanitários da cidade de Itabuna possuem disposição fluvial, no Rio Cachoeira, manancial de regime perene. O descarte ocorre de modo direto difuso e concentrado.

Os principais usos do corpo receptor utilizado para a disposição final dos efluentes a jusante do ponto de lançamento são pesca e dessedentação animal.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários primários da cidade, aproximadamente 17% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema separador, enquanto 48% é atendida por rede coletora em sistema misto, 30% por fossa e infiltração. 15% da mancha urbana lança os esgotos diretamente no corpo receptor.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários secundários da cidade, cerca de 17% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema separador, enquanto 48% é atendida por rede coletora em sistema misto, 10% por fossa e infiltração. 15% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto/sarjeta, e 10% lança diretamente no corpo receptor.

Aspectos relacionados ao reuso

Em Itabuna não há iniciativa/experimento para o reuso dos efluentes sanitários de esgoto.

Relacionamento com Usuários

A prestadora dos serviços recebe um número médio de 3.411 solicitações por mês.

Para relacionamento com os usuários, a EMASA dispõe de serviço de atendimento ao público.

Os meios de comunicação utilizados para comunicação com os usuários são cartazes ou folhetos, palestras e cursos, jornal e TV, informativos conta de consumo, rádio, agentes de visita domiciliar e carros de som.

Avaliação do Sistema

Em linhas gerais as principais demandas físicas para melhoria do sistema são: Ampliação e reparo/manutenção das estruturas da rede, estação elevatória e ETE.

Alguns dos principais problemas passíveis de afetar o sistema de esgotamento e a freqüência com que ocorrem são listados a seguir:

Problemas Existentes	**Frequência**
Problemas na Rede Coletora	Sempre
Sobrecarga da rede decorrente do aumento de vazão na época de chuvas	Ocasionalmente
Extravasão de elevatórias	Frequentemente
Extravasão Frequente da ETE	Não ocorre
Problemas na ETE por desgaste dos equipamentos	Frequentemente
Sobrecarga na ETE decorrente do aumento de vazão na época de chuvas	Ocasionalmente
Roubos e Depredação	Frequentemente
Reclamação de mau cheiro da vizinhança da rede	Não ocorre
Reclamação de mau cheiro da vizinhança da elevatória	Não ocorre
Reclamação de mau cheiro da vizinhança da estação de tratamento	Não ocorre
Má qualidade do efluente da ETE	Não ocorre
Agressão evidente ao corpo d'água receptor	Sempre
Oscilação/intermitência no suprimento de energia elétrica	Ocasionalmente

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE ITABUNA

Foto 1: Canal a céu aberto, recebendo contribuições sanitárias, nas proximidades da Vila Anália.

Foto 2: Canal aberto de macrodrenagem, conduzindo contribuições sanitárias, em área do bairro Novo Jaçanã.

Foto 3: Canal do Lava-Pés, conduzindo esgotos, desenvolvendo-se no centro da cidade, na direção da descarga no Rio Cachoeira.

Foto 4: Canal de macrodrenagem não retificado, conduzindo esgotos sanitários nas proximidades dos bairros Novo Horizonte e São Roque.

Foto 5: Caixa de passagem do sistema condominial de esgotamento sanitário do setor urbano degradado denominado “Chiqueirinho”.

Foto 6: Descarga do sistema condominial do setor “Chiqueirinho” na várzea poluída do Rio Cachoeira, inclusive com acúmulo de lixo.

Foto 7: Canal aberto de macrodrenagem, recebendo águas servidas das casas próximas, no setor urbano degradado denominado “Gogó da Ema”.

Foto 8: Várzea poluída do Rio Cachoeira, vista do setor degradado denominado Chiqueirinho.

Foto 9: Canal aberto de macrodrenagem, recebendo águas servidas das casas próximas, no setor urbano degradado denominado “Gogó da Ema”.

Foto 10: Estação Elevatória de Esgotos, situada no centro da cidade às margens do Rio Cachoeira, apresentando funcionamento irregular, freqüentemente extravasando no canal Lava-Pés.

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

Foto 12: Estação elevatória de esgotos, situada nas proximidades do loteamento Campo Formoso e prestes a ser definitivamente desativada.

Foto 13: Descarga direta no canal do Gogó da Ema.

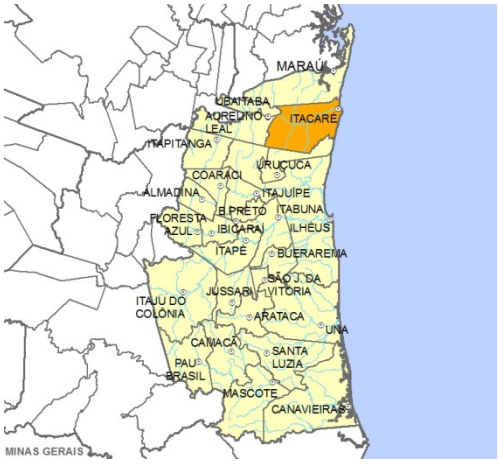
Foto 14: Canal aberto de macrodrenagem, recebendo águas servidas das casas próximas, no setor urbano degradado denominado “Gogó da Ema”.

1.3.13 MUNICÍPIO DE ITACARÉ

Informações Gerais da sede municipal de Itacaré

Identificação da Localidade

Município: Itacaré
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Recôncavo Sul



Localização do Município na RDS

Características da Área Urbana

Aspectos gerais da topografia urbana:

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

Características urbanísticas:

O traçado urbano das vias mostra uma característica que pode ser descrita como um sistema de arruamentos separados por quarteirões com extensões médias (entre 70 e 100 m entre duas ruas), com vias de largura média (de 3 a 5 metros de largura) e passeios de média largura (com cerca de 1,5 a 2 metros de largura). Nas áreas mais centrais desta localidade, as vias possuem algumas árvores e é possível encontrar algumas áreas verdes ou praças.
Observando-se os lotes urbanos nas áreas mais densamente ocupadas temos que a área construída ocupa a quase totalidade dos lotes. No que se refere às ruas, é possível constatar que o caimento das vias na direção das sarjetas localizadas em suas bordas é bem definido, mas suave. Nas sarjetas, nos dias sem chuva, podem ser encontrados filetes de águas servidas escoando pelas sarjetas.

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

Aspectos Institucionais

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

Dados Institucionais Complementares

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

Licenciamento para Loteamentos
Para implantação de loteamentos é exigido licenciamento, sendo este somente para construção.

As exigências para loteamento na área do saneamento são:
Elaboração de projeto de rede de distribuição de água, elaboração de projetos de esgoto.
É obrigatória a implantação de dispositivos de drenagem quando se pavimenta uma via.

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

Sistema de Manejo de Águas Pluviais

MICRODRENAGEM

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

Dispositivo	Estado de Conservação
Caixa coletora com grelha	Médio
Caixa coletora com abertura na guia	Médio
Galerias enterradas	Médio
Valetas	Médio

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

MACRODRENAGEM

Dispositivo: Canal da Rua do canal (Centro)

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Galeria circular enterrada, Galeria retangular enterrada, Canal revestido em concreto, Canal sem revestimento.

Estado do dispositivo:

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

Interação com esgotamento sanitário:

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

Dispositivo: Canal da Passagem

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Galeria circular enterrada, Galeria retangular enterrada, Canal revestido em concreto, Canal sem revestimento.

Estado do dispositivo:

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

Interação com esgotamento sanitário:

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

Medidas Compensatórias

Uso de medidas compensatórias na atualidade

Não é utilizada nenhuma medida compensatória da urbanização na drenagem.

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

Aptidão dos solos à infiltração: Parte da zona urbana
Edificações não dispõem de espaços para implantação de reservatórios individuais de amortecimento nas áreas críticas.
A população não possui hábito de utilizar as águas de chuva para consumo residencial.

Cobertura da rede urbana de drenagem

Percentagem das vias urbanas pavimentadas:	65%
Percentagem das vias pavimentadas com sarjetas e sem dispositivos de microdrenagem:	30%
Percentagem das vias pavimentadas com dispositivos de microdrenagem:	70%

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

Identificação das áreas críticas

1 - Bairro da Passagem, 2 - Rua da Gia, 3 - Portelinha, 4 - Pituba III, 5 - Pousada Estrela / Vila São Miguel, 6 - Rua Ataíde Jetubal.

Processos Erosivos

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Não foram observados processos erosivos na cidade.

Inundações de Áreas Urbanas

Inundação em áreas ribeirinhas: Não foi observado inundação nas áreas ribeirinhas, nos últimos anos.

Sobre Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem

Impacto negativo do lixo na drenagem

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

Levantamento de Informações da Área Crítica 1-Rua da Gia

Identificação da Área Crítica

Município: Itacaré
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Recôncavo Sul
Área crítica: Rua da Gia

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 de baixios, inundáveis naturalmente, ocupadas irregularmente.
Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras são pavimentadas com paralelepípedo ou não possuem pavimento.
Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação baixa.
Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.
E, em relação à ampliação da área de amortecimento, não existem áreas desocupadas que possibilitem ampliação.
São agravantes do problema: Interferências físicas com sistema de drenagem, ocupação intensa e desordenada do solo, lançamento inadequado de resíduos sólidos, declividade transversal irregular ou inadequada.

Fatores de Risco

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

* Invasão de casas: Poucas casas
* Interrupção do tráfego: Até um turno
* Há necessidade de intervenção: Eventualmente

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

Levantamento de Informações da Área Crítica 2- Portelinha

Identificação da Área Crítica

Município: Itacaré
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Recôncavo Sul
Área crítica: Portelinha

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

Tipologia da área: Na calha dos rios com margens ocupadas regularmente.
Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras não possuem pavimento.
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 possibilitem ampliação.
São agravantes do problema: Interferências físicas com sistema de drenagem, ocupação intensa e desordenada do solo, lançamento inadequado de resíduos sólidos, declividade transversal irregular ou inadequada, aterramento do brejo onde havia amortecimento de cheias.

Fatores de Risco

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

* Invasão de casas: Poucas casas
* Interrupção do tráfego: Não
* Há necessidade de intervenção: Eventualmente

Os alagamentos nesse município ocorrem numa frequência média de mais de uma vez ao ano.
Os alagamentos interferem no fluxo de pessoas da cidade somente no local. 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.

Levantamento de Informações da Área Crítica 3-Bairro da Passagem

Identificação da Área Crítica

Município: Itacaré
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Recôncavo Sul
Área crítica: Bairro da Passagem

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

Tipologia da área: Na calha dos rios com margens ocupadas regularmente.
Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras não possuem pavimento.
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 possibilitem ampliação.
São agravantes do problema: Interferências físicas com sistema de drenagem, ocupação intensa e desordenada do solo, lançamento inadequado de resíduos sólidos, declividade transversal irregular ou inadequada, baixa declividade longitudinal.

Fatores de Risco

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

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

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

Levantamento de Informações da Área Crítica 4- Pousada Estrela / Vila São Miguel

Identificação da Área Crítica

Município: Itacaré
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Recôncavo Sul
Área crítica: Pousada Estrela / Vila São Miguel

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

Tipologia da área: Em áreas de baixios, inundáveis naturalmente, ocupadas irregularmente.
Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras são pavimentadas com paralelepípedo ou não possuem pavimento.
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 possibilitem ampliação.
São agravantes do problema: Interferências físicas com sistema de drenagem, ocupação intensa e desordenada do solo, lançamento inadequado de resíduos sólidos, declividade transversal irregular ou inadequada, baixa declividade longitudinal.

Fatores de Risco

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

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

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

Levantamento de Informações da Área Crítica 5-Pituba III

Identificação da Área Crítica

Município: Itacaré
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Recôncavo Sul
Área crítica: Pituba III

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

Tipologia da área: Na calha dos rios com margens ocupadas regularmente.
Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras são pavimentadas com paralelepípedo ou não possuem pavimento.
Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação baixa.
Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.
E, em relação à ampliação da área de amortecimento, não existem áreas desocupadas que possibilitem ampliação.
São agravantes do problema: Interferências físicas com sistema de drenagem, ocupação intensa e desordenada do solo, lançamento inadequado de resíduos sólidos.

Fatores de Risco

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

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

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

Levantamento de Informações da Área Crítica 6- Rua Ataíde Jetubal

Identificação da Área Crítica

Município: Itacaré
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Recôncavo Sul
Área crítica: Rua Ataíde Jetubal

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

Tipologia da área: Na calha dos rios com margens ocupadas regularmente.
Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras são pavimentadas com paralelepípedo.
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 possibilitem ampliação.
São agravantes do problema: Interferências físicas com sistema de drenagem, lançamento inadequado de resíduos sólidos.

Fatores de Risco

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

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

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

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MAP DE ITACARÉ

Foto 1: Ocupação Portelinha, rua do campo. Canal que atravessa a Portelinha.

Foto 2: Ocupação Portelinha, rua do campo. Canal que atravessa a Portelinha.

Foto 3: Canal principal da rua principal do campo.

Foto 4: Descida da água para o canal principal na 2ª travessa da rua do canal

Foto 5: No início do canal observa-se que todas as residências lançam seus dejetos no mesmo.

Foto 6: Detalhe da descida da água pelas encostas na rua do canal.

Foto 7: Detalhe da descida da água pelas encostas na rua do canal.

Foto 8: Detalhe da descida da água pelas encostas na rua do canal.

Foto 9: Rua Boa Vista ou travessa do Miranda – final do canal (trecho fechado) que cruza com a Rua Joaquim Vieira seguindo até a ocupação de Portelinha, próximo a rodoviária.

Foto 10: Rua Boa Vista ou travessa do Miranda – final do canal (trecho fechado) que cruza com a rua Joaquim Vieira seguindo até a ocupação de Portelinha, próximo a rodoviária.

Foto 11: Rua Boa Vista ou travessa do Miranda – final do canal (trecho fechado) que cruza com a Rua Joaquim Vieira seguindo até a ocupação de Portelinha, próximo a rodoviária.

Foto 12: Rua do Miranda - canal natural (início do canal principal).

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Itacaré

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

a) Aspectos institucionais e normativos

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

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

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

Quadro 1.1 – Indicadores dos Aspectos Institucionais e Normativos

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Estrutura municipal	Baixo	5	**2,0**	10
Fragmentação dos níveis de serviço	Muito concentrada	5	3	15
Atuação em outras áreas do saneamento	Difusa	5	3	15
Pessoal atuando	Considerável	5	0	0
Normas e licenciamentos	Requer atenção	3	**3,2**	10
Secretaria de Meio Ambiente	Existente e não específica	3	3	9
Licenciamento ambiental	Existente	5	2	10
Licenciamento para loteamentos	Existe, toda via sem exigências	3	3	9
Tipo de exigência para loteamentos	Inexistente	7	5	35
Drenagem para pavimentação	Exigido	7	1	7
Instrumentos normativos	Inexistente	5	5	25
Defesa civil	Inexistente	1	**5,0**	5
Índice de fragilidade dos aspectos institucionais	**Requer atenção**			**2,7**

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 Itacaré 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	Requer atenção	7	**3,4**	24
Inclinação predominante no sítio urbano	Suave a média	5	2	10
Facilidade para infiltração	Média	1	3	3
Aspectos gerais da paisagem urbana	Média densidade	5	3	15
Existência de áreas verdes	Poucas	5	3	15
Percentagem de área construída nos lotes	Alta	7	5	35
Manejo sustentável	Elevado	1	**4,4**	4
Experiência local		1	5,0	5
Controle na fonte		3	3,6	11
Controle em áreas públicas		7	4,6	32
Índice do potencial de produção de escoamento na bacia	**Elevado**			**3,9**

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

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

Quadro 1.3 – Indicadores do Potencial de Implantação de Manejo Sustentável

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Experiência local	Inexistente	1	**5,0**	5
Controle na fonte	Elevado	3	**3,6**	11
Infiltração dos solos	Parte da área	3	3	9
Reservatório individual de amortecimento	Lotes sem área disponível	1	4	4
Consumo de águas pluviais	Não habitual	3	4	12
Controle em áreas públicas	Muito elevado	7	**4,6**	32
Infiltração dos solos	Parte da área	3	3	9
Áreas naturais de amortecimento	Inexistente	7	5	35
Potencial para amortecimento artificial	Inexistente	5	5	25
Àrea livre para implantação de ETE	Em nenhuma	1	5	5
Índice do potencial de sustentabilidade	**Elevado**			**4,4**

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 conseqüência 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	Requer atenção	5	**2,7**	14
Estruturas cobertas ou não cobertas	Sem predomínio	5	3	15
Estado de conservação	Regular	5	3	15
Existência de obstruções	Em todas	7	5	35
Existência de estrangulamentos	Em nenhuma	7	0	0
Condições de funcionamento	Elevado	3	**4,5**	14
Manutenção dos dispositivos	Eventualmente	5	3	15
Existência de lixo nas estruturas	Em todas	7	5	35
Existência de assoreamento	Em todas	7	5	35
Transporta esgotos	Em todas	1	5	5
Corpo receptor	Elevado	1	**4,0**	4
Tipologia do corpo receptor	Sensível	1	3	3
Transporta esgotos	Em todas	1	5	5
Índice de fragilidade do sistema de macrodrenagem	**Requer atenção**			**3,4**

- SISTEMA DE MICRODRENAGEM

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

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

Quadro 1.5 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Microdrenagem

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Dispositivos de microdrenagem	Baixo	3	**2,0**	6
Dispositivos de microdrenagem	Média diversidade	7	1	7
Estado de conservação	Médio	7	3	21
Condições de funcionamento	Muito baixo	3	**1,2**	4
Esgotos na microdrenagem	Presente	1	4	4
Lixo nas sarjetas e/ou valetas	Pouco significativo	3	1	3
Lixo nas caixas coletoras	Pouco significativo	5	1	5
Lixo nas galerias	Pouco significativo	5	1	5
Cobertura da área urbana	Baixo	7	**2,1**	15
% de vias pavimentadas	Baixa	5	3	15
% sem sarjetas nas vias pavimentadas	Muito baixa	3	1	3
% vias pav. com dispositivos de micro	Média	7	2	14
Índice do potencial de fragilidade do sistema de microdrenagem	**Baixo**			**1,9**

- ADEQUABILIDADE DO SISTEMA EXISTENTE

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

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

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

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Índice de áreas críticas	Muitas	7	5	35
Área mais crítica	Requer atenção	3	3,5	10,5
Média das áreas críticas	Requer atenção	7	3,4	23,8
Complexidade de áreas alagáveis	Alta complexidade	3	5	15
% de vias pavimentadas	Mediana	5	3	15
% de vias com dispositivos de microdrenagem	Média	7	2	14
Índice de fragilidade de adequabilidade do sistema existente	**Requer atenção**			**3,5**

- A INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM URBANA COMO UM TODO

Entende-se a infraestrutura de drenagem de Itacaré 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
Macrodrenagem	Requer atenção	3	3,4	10,2
Microdrenagem	Baixo	3	1,9	5,7
Adequabilidade do sistema existente	Requer atenção	7	3,5	24,5
Índice de fragilidade de infraestrutura de drenagem urbana	**Requer atenção**			**3,1**

d) Inundações Ribeirinhas

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

Os fatores selecionados dizem respeito à taxa de ocupação das áreas problema, respeito às áreas naturais de inundação e outras características que tratam da relação dos terrenos marginais ao rio ocupados pelo processo de urbanização, 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
Freqüência com que ocorrem		0		0
Possíveis causas		0		0
Ocupação dos terrenos inundáveis		0		0
Área da bacia de contribuição	Muito grande	9	5	45
Declividade média do talvegue	Baixa	3	2	6
Índice de fragilidade de suscetibilidade de inundações ribeirinhas	**Requer atenção**			**2,7**

e) Impacto nas Áreas Críticas

As áreas críticas são aquelas que apresentam problemas de alagamento ou erosão independentemente de suas causas. Os fatores considerados para caracterização de uma área crítica buscam retratar suas principais particularidades, os transtornos urbanos decorrentes dos problemas identificados e a magnitude destes mesmos impactos. As localidades, em função de suas características urbanas, podem não apresentar áreas críticas.

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

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

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

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

Quadro 1.9 –Fatores, Qualificações e Indicadores de Impactos

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

f) Síntese do manejo de águas pluviais em Itacaré

A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Itacaré 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.

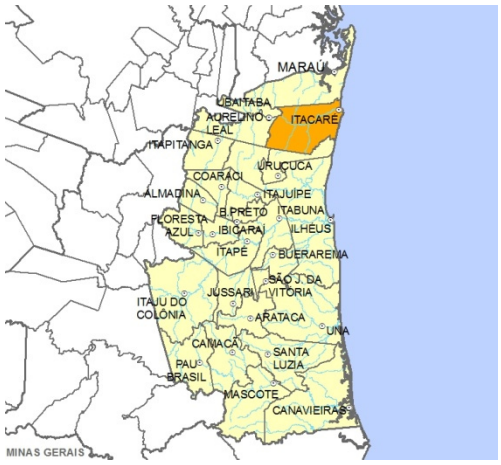
Quadro 1.10 – Síntese dos Índices para a Localidade

Segmento	Qualificação (nível de fragilidade)	Peso	Índice de fragilidade	Índice x Peso
Produção do escoamento nas bacias	**Elevado**	3	**3,9**	11,7
Intensidade das chuvas locais	Muito elevado	3	5,0	15,0
Ocupação urbana	Requer atenção	7	3,4	23,8
Manejo sustentável	Elevado	1	4,4	4,4
Infraestrutura de drenagem urbana	**Requer atenção**	5	**3,1**	15,5
Macrodrenagem	Requer atenção	3	3,4	10,2
Microdrenagem	Baixo	3	1,9	5,7
Adequabilidade do sistema existente	Requer atenção	7	3,5	24,5
Inundações ribeirinhas	**Requer atenção**	9	**2,7**	24,3
Impactos nas áreas críticas	**Requer atenção**	7	**3,4**	23,8
Natureza dos problemas	Elevado	5	4,4	22,0
Possibilidade de amortecimento	Muito elevado	1	5,0	5,0
Recorrência dos problemas	Requer atenção	7	3,4	23,8
Interferência na localidade	Requer atenção	7	2,9	20,3
Risco de vida humana	Requer atenção	9	3,0	27,0
Aspectos institucionais	**Requer atenção**	3	**2,7**	8,1
Estrutura municipal	Baixo	5	2,0	10,0
Normas e licenciamentos	Requer atenção	3	3,2	9,6
Defesa civil	Muito elevado	1	5,0	5,0
Índice global de fragilidade da localidade	**Requer atenção**			**3,1**

Informações Gerais da sede municipal de Itacaré

Identificação da Localidade

Município: Itacaré
Cidade: Itacaré
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Recôncavo Sul



Localização do Município na RDS

Entidade Gestora do Sistema de Esgotamento Sanitário

A entidade gestora da infraestrutura existente destinada ao esgotamento sanitário da cidade de Itacaré é a Prefeitura. A natureza jurídica da entidade é administração direta poder público e sua instância administrativa de âmbito municipal. Além do serviço de esgotamento sanitário, essa entidade gestora também presta os serviços de manejo de águas pluviais e manejo de resíduos sólidos.

A rede coletora de Itacaré foi implantada de forma gradual. Já a estação de tratamento de efluentes (ETE) foi implantada notadamente em 2010.

Os serviços de esgotos não são tarifados.

Atualmente encontra-se em operação um sistema misto gerido pela prefeitura municipal, mas observa-se também em andamento a implantação de um sistema unitário sob responsabilidade da Embasa.

Sistema de Coleta de esgoto

Estima-se que o volume dos esgotos gerados pela sede municipal de Itacaré, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009 totaliza 1.572 m³/dia.

Na cidade de Itacaré não há sistema do tipo separador. A rede coletora implantada opera de maneira informal como sistema misto, sendo que esta recebe esgotos primários e secundários.

Pode se verificar que a rede de microdrenagem e as estruturas de macrodrenagem recebem contribuições de esgotos.

O sistema separador em fase de implantação e pré-operação permite visualizar o processo de transição, sendo que ainda se observa alguns lançamentos diretos no mar, mangue e Rio de Contas, mas todos já em fase de encaminhamento para o sistema da EMBASA.

As estruturas de drenagem que despejam águas pluviais com contribuições de esgotos sanitários nos corpos d'água locais são identificados na tabela a seguir:

Ponto	**Corpo Receptor**
01	Oceano Atlântico
02	Rio de Contas

Verificou-se que há lançamento direto de esgotos sanitários no corpo receptor, seja através de descartes individuais ou por intermédio de redes coletoras.

Tratamento de esgotos

Os esgotos coletados de Itacaré não recebem qualquer tipo de tratamento.

Os esgotos sanitários da cidade de Itacaré possuem disposição: oceânica, no Oceano Atlântico, que ocorre de modo direto; também fluvial, no Rio de Contas, manancial de regime perene. O descarte ocorre de modo direto.

O principal uso do corpo receptor utilizado para a disposição final dos efluentes a jusante do ponto de lançamento é a recreação.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários primários da cidade, aproximadamente 50% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema misto, 45% por fossa e infiltração. 5% da mancha urbana lança os esgotos diretamente no corpo receptor.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários secundários da cidade, cerca de 60% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema misto. 30% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto, e 10% lança diretamente no corpo receptor.

Aspectos relacionados ao reuso

Em Itacaré não há iniciativa/experimento para o reuso dos efluentes sanitários de esgoto.

Relacionamento com Usuários

A prestadora dos serviços recebe um número médio de 36 solicitações por mês.

Os principais atendimentos são relativos a desentupimento, que correspondem a 41% dos atendimentos. As solicitações para correção de quebramento equivalem a 59% das demandas.

Para relacionamento com os usuários, a Prefeitura dispõe de serviço de atendimento ao público. Os meios de comunicação utilizados para comunicação com os usuários são centrais de atendimento.

Avaliação do Sistema

Em linhas gerais as principais demandas físicas para melhoria do sistema são: Ampliação da estrutura da rede, ampliação da estrutura da estação elevatória, ampliação da estrutura da ETE e reparo/manutenção da estrutura da rede.

Há obra de esgotamento sanitário em andamento cuja responsabilidade da execução é da Embasa.

Alguns dos principais problemas passíveis de afetar o sistema de esgotamento e a freqüência com que ocorrem são listados a seguir:

Problemas Existentes	**Frequência**
Problemas na Rede Coletora	Sempre
Reclamação de mau cheiro da vizinhança da rede	Ocasionalmente
Agressão evidente ao corpo d'água receptor	Sempre

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE ITACARÉ

Foto 1: No início do canal observa-se que todas as residências lançam seus dejetos no mesmo.

Foto 2: No início do canal observa-se que todas as residências lançam seus dejetos no mesmo.

Foto 3: Detalhe do lançamento de dejetos das residências no canal.

Foto 4: No início do canal observa-se que todas as residências lançam seus dejetos no mesmo. Detalhe dos trabalhadores à serviço da EMBASA – Projeto de esgotamento sanitário.

1.3.14 MUNICÍPIO DE ITAJÚ DO COLÔNIA

Informações Gerais da sede municipal de Itaju do Colônia

Identificação da Localidade

Município: Itaju do Colônia
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste

Localização do Município na RDS

Características da Área Urbana

Aspectos gerais da topografia urbana:

Esta localidade está assentada sobre terrenos cuja topografia é caracterizada por inclinações 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 pequenas extensões (inferiores a cerca de 70 m entre duas ruas), com vias largas (com 5 metros de largura ou mais) e passeios estreitos (com 1,5 metro ou menos de largura). Nas áreas mais centrais desta localidade, as vias possuem algumas árvores e são observadas muitas áreas verdes ou praças nas áreas mais concentradas na localidade.
Observando-se os lotes urbanos nas áreas mais densamente ocupadas temos que a área construída ocupa a maior percentagem dos lotes mas não a totalidade deles. No que se refere às ruas, é possível constatar que o caimento das vias na direção das sarjetas localizadas em suas bordas é bem definido, mas suave. Nas sarjetas, nos dias sem chuva, não são encontrados escoamentos ao longo do meio fio.

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

Aspectos Institucionais

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

Dados Institucionais Complementares

Neste município não existe Secretaria Municipal de Meio Ambiente.

Licenciamento para Loteamentos

Para implantação de loteamentos é exigido licenciamento, sendo este somente para construção.
As exigências para loteamento na área do saneamento são:
Elaboração de projeto de drenagem, elaboração de projeto de rede de distribuição de água, elaboração de projetos de esgoto, estímulo de áreas de infiltração, uso obrigatório de sistema separador.
É obrigatória a implantação de dispositivos de drenagem quando se pavimenta uma via.

Comissão Municipal de Defesa Civil

Existe comissão municipal de defesa civil e esta é atuante.
Não existem registros sistemáticos dos desastres naturais das precipitações hídricas e das inundações e não há mapeamento das áreas de riscos das inundações.
Quanto ao zoneamento de áreas de inundações, o mesmo não existe.
O município declarou uma vez estado de emergência por conta de inundações.

Sistema de Manejo de Águas Pluviais

MICRODRENAGEM

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

Dispositivo	**Estado de Conservação**
Caixa coletora com grelha	Bom
Galerias enterradas	Bom
Poços de visita	Bom

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

MACRODRENAGEM

Dispositivo: Canal natural

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Canal sem revestimento.

Estado do dispositivo:

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

Interação com esgotamento sanitário:

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

Dispositivo: Canal de alvenaria de pedra

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Canal revestido em alvenaria de pedra.

Estado do dispositivo:

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

Interação com esgotamento sanitário:

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

Dispositivo: Canal misto

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Galeria mista enterrada.

Estado do dispositivo:

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

Interação com esgotamento sanitário:

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

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 não dispõem de espaços para implantação de reservatórios individuais de amortecimento nas áreas críticas.
A população possui hábito de utilizar as águas de chuva para consumo residencial.

Cobertura da rede urbana de drenagem

Percentagem das vias urbanas pavimentadas:	80%
Percentagem das vias pavimentadas com dispositivos de microdrenagem:	100%

Áreas Críticas

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

Áreas em que ocorreram alagamento nos últimos 5 anos

Na calha dos rios com margens ocupadas regularmente e em áreas centrais da cidade de ocupação formal.

Identificação das áreas críticas

1 - Rua Catarina Paraguaçu, 2 - Rua dos Desbravadores ou Rua do Arame, 3 - Bairro Parque dos Rios.

Processos Erosivos

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Não foi observado nenhum processo erosivo na cidade.

Inundações de Áreas Urbanas

Inundação em áreas ribeirinhas:	Na localidade, existem inundações em áreas ribeirinhas.
Quantidade de áreas:	2
Nome do corpo d'água:	Rio Colônia
Freqüência com que ocorrem:	Mais de uma vez por ano
Possíveis causas:	Seção insuficiente.

Característica da ocupação dos terrenos inundados: Em áreas da cidade de ocupação formal de alta densidade.

Sobre Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem

Impacto negativo do lixo na drenagem

Nas sarjetas e valetas das ruas:	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

Estimativa per capta de lixo produzido: 0.48 (kg/dia)/habitante

Observações Complementares

Há obras de infraestrutura na cidade, que estão orçadas na ordem de:
Recursos próprios: R$ 29.000,00
Recursos transferência convênios: R$ 43.000,00

Levantamento de Informações da Área Crítica 1- Bairro Parque dos Rios

Identificação da Área Crítica

Município: Itaju do Colônia
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste
Área crítica: Bairro Parque dos Rios

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

Tipologia da área: Na calha dos rios com margens ocupadas regularmente.
Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras não possuem pavimentação em todo o bairro. Não há drenagem em todo o bairro e este é um pouco maior que o restante da cidade.
Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação média.
Existem áreas desocupadas naturais que funcionam como amortecimento de cheias.
E, em relação à ampliação da área de amortecimento, existem áreas desocupadas que possibilitem ampliação, havendo uma forte pressão para que haja ocupação destas áreas.
São agravantes do problema: Ocupação intensa e desordenada do solo e proximidade do rio.

Fatores de Risco

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

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

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

Levantamento de Informações da Área Crítica 2- Rua dos Desbravadores ou Rua do Arame

Identificação da Área Crítica

Município: Itaju do Colônia
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste
Área crítica: Rua dos Desbravadores ou Rua do Arame

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

Tipologia da área: Em áreas centrais da cidade de ocupação formal.
Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras são pavimentadas com paralelepípedo.
Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.
Existem áreas desocupadas naturais que funcionam como amortecimento de cheias.
E, em relação à ampliação da área de amortecimento, existem áreas desocupadas que possibilitem ampliação.
Existe uma pressão, ainda que branda, para ocupação destas áreas.
São agravantes do problema: Declividade natural de terrenos próximos.

Fatores de Risco

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

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

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

Levantamento de Informações da Área Crítica 3- Rua Catarina Paraguaçu

Identificação da Área Crítica

Município: Itaju do Colônia
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste
Área crítica: Rua Catarina Paraguaçu

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

Tipologia da área: Na calha dos rios com margens ocupadas regularmente.
Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras são pavimentadas com paralelepípedo.
Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.
Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.
E, em relação à ampliação da área de amortecimento, não existem áreas desocupadas que possibilitem ampliação.
São agravantes do problema: Sistema de drenagem pouco satisfatório e proximidade do rio.

Fatores de Risco

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

* Invasão de casas: Poucas casas
* Interrupção do tráfego: Não
* Há necessidade de intervenção: Eventualmente

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

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MAP DE ITAJU DO COLÔNIA

Foto 1: Rua dos Desbravadores – Área de inundação ribeirinha e enxurrada / final do canal natural e início do canal de alvenaria de pedras

Foto 2: Rua dos Desbravadores – Área de inundação ribeirinha e enxurrada

Foto 3: Rua Catarina Paraguassu – Área de inundação ribeirinha

Foto 4: Rua Catarina Paraguassu – Área de inundação ribeirinha

Foto 5: Av. Beira-Rio – Área de inundação ribeirinha

Foto 6: Av. Beira-Rio – Área de inundação ribeirinha

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Itaju do Colônia

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

a) Aspectos institucionais e normativos

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

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

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

Quadro 1.1 – Indicadores dos Aspectos Institucionais e Normativos

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Estrutura municipal	Requer atenção	5	**2,7**	14
Fragmentação dos níveis de serviço	Muito concentrada	5	3	15
Atuação em outras áreas do saneamento	Pouco Difusa	5	2	10
Pessoal atuando	Reduzido	5	3	15
Normas e licenciamentos	Requer atenção	3	**2,7**	8
Secretaria de Meio Ambiente	Inexistente	3	5	15
Licenciamento ambiental	Inexistente	5	5	25
Licenciamento para loteamentos	Existe, toda via sem exigências	3	3	9
Tipo de exigência para loteamentos	Completo	7	0	0
Drenagem para pavimentação	Exigido	7	1	7
Instrumentos normativos	Inexistente	5	5	25
Defesa civil	Moderadamente atuante	1	**3,0**	3
Índice de fragilidade dos aspectos institucionais	**Requer atenção**			**2,7**

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 Itaju do Colônia 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	**2,5**	18
Inclinação predominante no sítio urbano	Plana a pouco inclinada	5	1	5
Facilidade para infiltração	Alta	1	1	1
Aspectos gerais da paisagem urbana	Média a elevada densidade	5	4	20
Existência de áreas verdes	Algumas	5	2	10
Percentagem de área construída nos lotes	Média	7	3	21
Manejo sustentável	Baixo	1	**2,1**	2
Experiência local		1	3,0	3
Controle na fonte		3	1,4	4
Controle em áreas públicas		7	2,3	16
Índice do potencial de produção de escoamento na bacia	**Requer atenção**			**3,1**

Praticar o manejo sustentável das águas pluviais implica em adotar medidas que possam retardar o fluxo e diminuir a quantidade de chuva de escoa 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	Muito baixo	3	**1,4**	4
Infiltração dos solos	Em toda área	3	1	3
Reservatório individual de amortecimento	Lotes sem área disponível	1	4	4
Consumo de águas pluviais	Habitual	3	1	3
Controle em áreas públicas	Baixo	7	**2,3**	16
Infiltração dos solos	Em toda área	3	1	3
Áreas naturais de amortecimento	Algumas	7	2	14
Potencial para amortecimento artificial	Baixo	5	4	20
Àrea livre para implantação de ETE	Em todas	1	0	0
Índice do potencial de sustentabilidade	**Baixo**			**2,1**

c) Infraestrutura de drenagem urbana

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

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

- SISTEMA DE MACRODRENAGEM

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

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

Quadro 1.4 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Macrodrenagem

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Características dos dispositivos	Muito baixo	5	**0,8**	4
Estruturas cobertas ou não cobertas	Predomínam não cobertas	5	1	5
Estado de conservação	Regular	5	3	15
Existência de obstruções	Em nenhuma	7	0	0
Existência de estrangulamentos	Em nenhuma	7	0	0
Condições de funcionamento	Requer atenção	3	**2,8**	8
Manutenção dos dispositivos	Eventualmente	5	3	15
Existência de lixo nas estruturas	Em todas	7	5	35
Existência de assoreamento	Em nenhuma	7	0	0
Transporta esgotos	Em todas	1	5	5
Corpo receptor	Elevado	1	**4,0**	4
Tipologia do corpo receptor	Sensível	1	3	3
Transporta esgotos	Em todas	1	5	5
Índice de fragilidade do sistema de macrodrenagem	**Baixo**			**1,8**

- SISTEMA DE MICRODRENAGEM

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

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

Quadro 1.5 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Microdrenagem

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Dispositivos de microdrenagem	Desprezível	3	**0,5**	2
Dispositivos de microdrenagem	Boa diversidade	7	0	0
Estado de conservação	Bom	7	1	7
Condições de funcionamento	Baixo	3	**1,9**	6
Esgotos na microdrenagem	Presente	1	4	4
Lixo nas sarjetas e/ou valetas	Pouco significativo	3	1	3
Lixo nas caixas coletoras	Pouco significativo	5	1	5
Lixo nas galerias	Significativo	5	3	15
Cobertura da área urbana	Muito baixo	7	**1,3**	9
% de vias pavimentadas	Média	5	2	10
% sem sarjetas nas vias pavimentadas	Muito baixa	3	1	3
% vias pav. com dispositivos de micro	Elevada	7	1	7
Índice do potencial de fragilidade do sistema de microdrenagem	**Muito baixo**			**1,3**

- ADEQUABILIDADE DO SISTEMA EXISTENTE

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

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

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

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Índice de áreas críticas	Diversas	7	4	28
Área mais crítica	Elevado	3	3,7	11,1
Média das áreas críticas	Elevado	7	3,6	25,2
Complexidade de áreas alagáveis	Alta complexidade	3	5	15
% de vias pavimentadas	Elevada	5	2	10
% de vias com dispositivos de microdrenagem	Elevada	7	1	7
Índice de fragilidade de adequabilidade do sistema existente	**Requer atenção**			**3,0**

- A INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM URBANA COMO UM TODO

Entende-se a infraestrutura de drenagem de Itaju do Colônia 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
Macrodrenagem	Baixo	3	1,8	5,4
Microdrenagem	Muito baixo	3	1,3	3,9
Adequabilidade do sistema existente	Requer atenção	7	3,0	21,0
Índice de fragilidade de infraestrutura de drenagem urbana	**Baixo**			**2,3**

d) Inundações Ribeirinhas

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

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

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

Quadro 1.8 – Fatores, Qualificações e Indicadores de Inundações Ribeirinhas

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Existência de inundações recentes	Existente em 2 locais	7	4	28
Freqüência com que ocorrem	Muito frequente	5	5	25
Possíveis causas	Bloqueios	1	3	3
Ocupação dos terrenos inundáveis	Altamente problemática	7	5	35
Área da bacia de contribuição	Muito grande	9	5	45
Declividade média do talvegue	Baixa	3	2	6
Índice de fragilidade de suscetibilidade de inundações ribeirinhas	**Elevado**			**4,4**

e) Impacto nas Áreas Críticas

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

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

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

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

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

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

Quadro 1.9 –Fatores, Qualificações e Indicadores de Impactos

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

f) Síntese do manejo de águas pluviais em Itaju do Colônia

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

Quadro 1.10 – Síntese dos Índices para a Localidade

Segmento	Qualificação (nível de fragilidade)	Peso	Índice de fragilidade	Índice x Peso
Produção do escoamento nas bacias	**Requer atenção**	3	**3,1**	9,3
Intensidade das chuvas locais	Muito elevado	3	5,0	15,0
Ocupação urbana	Baixo	7	2,5	17,5
Manejo sustentável	Baixo	1	2,1	2,1
Infraestrutura de drenagem urbana	**Baixo**	5	**2,3**	11,5
Macrodrenagem	Baixo	3	1,8	5,4
Microdrenagem	Muito baixo	3	1,3	3,9
Adequabilidade do sistema existente	Requer atenção	7	3,0	21,0
Inundações ribeirinhas	**Elevado**	9	**4,4**	39,6
Impactos nas áreas críticas	**Elevado**	7	**3,6**	25,2
Natureza dos problemas	Elevado	5	4,5	22,5
Possibilidade de amortecimento	Requer atenção	1	3,2	3,2
Recorrência dos problemas	Elevado	7	4,1	28,7
Interferência na localidade	Requer atenção	7	3,1	21,7
Risco de vida humana	Requer atenção	9	3,0	27,0
Aspectos institucionais	**Requer atenção**	3	**2,7**	8,1
Estrutura municipal	Requer atenção	5	2,7	13,5
Normas e licenciamentos	Requer atenção	3	2,7	8,1
Defesa civil	Requer atenção	1	3,0	3,0
Índice global de fragilidade da localidade	**Requer atenção**			**3,5**

Informações Gerais da sede municipal de Itaju do Colônia

Identificação da Localidade

Município: Itaju do Colônia
Cidade: Itaju do Colônia
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste

Localização do Município na RDS

Entidade Gestora do Sistema de Esgotamento Sanitário

A entidade gestora da infraestrutura existente destinada ao esgotamento sanitário da cidade de Itaju do Colônia é a Embasa. A natureza jurídica da entidade é sociedade economia mista e sua instância administrativa de âmbito estadual. Além do serviço de esgotamento sanitário, essa entidade gestora também presta os serviços de abastecimento de água.

A rede coletora de Itaju do Colônia foi implantada de forma gradual, notadamente em 2008. Já a estação de tratamento de efluentes (ETE) foi implantada notadamente em 2009.

Os serviços de esgotos são tarifados.

Sistema de Coleta de esgoto

Extensão de rede coletora de esgotos

Sistema gerido pela concessionária:
Extensão total da rede: 14 km.
Extensão de rede convencional: 14 km.

Ligações de esgoto

Sistema gerido pela concessionária:
Quant. ligações totais de esgoto: 635.
Quant. ligações ativas de esgoto: 616.
Quant. economias de esgoto: 637.
Quant. economias ativas de esgoto: 618.

Antes da implantação do SES, o sistema misto implantado pela prefeitura atendia a cidade. Hoje, muitos moradores continuam utilizando o sistema misto para fugir dos custos tarifários.

O sistema da cidade de Itaju do Colônia possui 2 estações elevatórias para o recalque dos esgotos.

Estima-se que o volume dos esgotos gerados pela sede municipal de Itaju do Colônia, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009 totaliza 389 m³/dia.

Com base no número de ligações/economias existentes, a população total atendida pela concessionária é de 2.188 habitantes. Esta população atendida foi calculada de acordo com contagem do IBGE/2007, admitindo-se o número de ligações fornecido pela concessionária.

A cidade de Itaju do Colônia possui sistema do tipo separador para condução dos esgotos e este funciona conduzindo apenas as contribuições sanitárias.

A rede coletora implantada opera de maneira informal como sistema misto, sendo que esta recebe esgotos primários e secundários.

Pode se verificar que a rede de microdrenagem e as estruturas de macrodrenagem recebem contribuições de esgotos.

O sistema de coleta anterior, implantado pela prefeitura, separa o esgoto primário (manilhas de concreto) do secundário e águas pluviais (canais). Ainda é muito utilizado por moradores que não interligaram com o sistema da EMBASA.

Verificou-se que há lançamento direto de esgotos sanitários no corpo receptor, seja através de descartes individuais ou por intermédio de redes coletoras.

Tratamento de esgotos

Todo o esgoto coletado pelo sistema separador de Itaju do Colônia é tratado. O esgoto coletado pelo sistema misto não possui tratamento. O lodo resultante do processo de tratamento é conduzido para Leito de secagem.

A capacidade instalada da estação de tratamento de efluentes de 1382 m³/dia. Integram o sistema de tratamento de esgoto as seguintes unidades: Gradeamento (tratamento primário), caixa de areia, reator anaeróbico de fluxo ascendente (DAFA), lagoa facultativa, lagoa de maturação (ou polimento).

O monitoramento da qualidade do afluente e do efluente da estação de tratamento é feito pela prestadora dos serviços com freqüência duas vezes por mês.

As características físico-químicas gerais do afluente sanitário à ETE, com base em uma das campanhas realizadas, estão apresentadas a seguir:

pH 6.40
DBO (mg/L) 564
DQO (mg/L) 935
Sólidos Totais (mg/L) 100
Sólidos Sedimentáveis (mg/L) 1
Sólidos Suspensão (mg/L) 800

As características físico-químicas do efluente da ETE estão listadas a seguir:

pH 9.10
DBO (mg/L) 289
DQO (mg/L) 335
Sólidos Totais (mg/L) 64
Sólidos Sedimentáveis (mg/L) 0.5
Sólidos Suspensão (mg/L) 350

Os esgotos sanitários da cidade de Itaju do Colônia possuem disposição fluvial, no Rio Colônia, manancial de regime perene. O descarte ocorre de modo direto difuso e concentrado.

Os principais usos do corpo receptor utilizado para a disposição final dos efluentes a jusante do ponto de lançamento são recreação, lavagem de roupa, agricultura e pecuária.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários primários e secundários da cidade, aproximadamente 50% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema separador, enquanto 47% é atendida por rede coletora em sistema misto, 1% por fossa e infiltração. 2% da mancha urbana lança os esgotos diretamente no corpo receptor.

Toda a cidade já tem rede de esgoto implantado, mas muitos moradores ainda utilizam o sistema antigo de coleta da prefeitura (sistema misto).

Aspectos relacionados ao reuso

Em Itaju do Colônia há iniciativa/experimento para reuso dos efluentes sanitários oriundos da ETE através de irrigação para plantio de milho.

Relacionamento com Usuários

A prestadora dos serviços recebe um número médio de 4 solicitações por mês.

Os principais atendimentos são relativos a desentupimento, que correspondem a 75% dos atendimentos. As solicitações para correção de quebramento equivalem a 25% das demandas.

Para relacionamento com os usuários, a Embasa dispõe de serviço de atendimento ao público. Os meios de comunicação utilizados para comunicação com os usuários são palestras e cursos, centrais de atendimento e audiência pública.

Avaliação do Sistema

Alguns dos principais problemas passíveis de afetar o sistema de esgotamento e a freqüência com que ocorrem são listados a seguir:

Problemas Existentes	**Frequência**
Problemas na Rede Coletora	Não ocorre
Sobrecarga da rede decorrente do aumento de vazão na época de chuvas	Ocasionalmente
Extravasão de elevatórias	Ocasionalmente
Extravasão Frequente da ETE	Não ocorre
Problemas na ETE por desgaste dos equipamentos	Não ocorre
Sobrecarga na ETE decorrente do aumento de vazão na época de chuvas	Ocasionalmente
Roubos e Depredação	Não ocorre
Reclamação de mau cheiro da vizinhança da rede	Não ocorre
Reclamação de mau cheiro da vizinhança da elevatória	Ocasionalmente
Reclamação de mau cheiro da vizinhança da estação de tratamento	Não ocorre
Má qualidade do efluente da ETE	Não ocorre
Agressão evidente ao corpo d'água receptor	Frequentemente
Oscilação/intermitência no suprimento de energia elétrica	Frequentemente

Queima motores bombas elevatórias por oscilação quando ocorrem chuvas fortes.

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE ITAJU DO COLÔNIA

Foto 1: Rua dos Desbravadores – Final do canal natural e início do canal de alvenaria de pedras

Foto 2: Final do canal de alvenaria de pedras – Lançamento no Rio Colônia – Detalhe dos coletores laterais para esgotamento sanitário.

Foto 3: Início de galeria para coleta de esgotos sanitários

Foto 4: Final da galeria – Lançamento no Rio Colônia

1.3.15 MUNICÍPIO DE ITAJUÍPE

Informações Gerais da sede municipal de Itajuípe

Identificação da Localidade

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

Localização do Município na RDS

Características da Área Urbana

Aspectos gerais da topografia urbana:

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

Características urbanísticas:

O traçado urbano das vias mostra uma característica que pode ser descrita como um sistema de arruamentos separados por quarteirões com pequenas extensões (inferiores a cerca de 70 m entre duas ruas), com vias de largura média (de 3 a 5 metros de largura) e passeios estreitos (com 1,5 metro ou menos de largura). Nas áreas mais centrais desta localidade, as vias possuem algumas árvores e é possível encontrar algumas áreas verdes ou praças.
Observando-se os lotes urbanos nas áreas mais densamente ocupadas temos que a área construída ocupa a quase totalidade dos lotes. No que se refere às ruas, é possível constatar que o caimento das vias na direção das sarjetas localizadas em suas bordas é bem definido, mas suave. Nas sarjetas, nos dias sem chuva, podem ser encontrados filetes de águas servidas escoando pelas sarjetas.

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

Aspectos Institucionais

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

Dados Institucionais Complementares

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

Licenciamento para Loteamentos

Para implantação de loteamentos é exigido licenciamento, sendo este somente para construção.
Não é obrigatória a implantação de dispositivos de drenagem quando se pavimenta uma via.

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 já declarou uma vez estado de emergência por conta de inundações.

Sistema de Manejo de Águas Pluviais

MICRODRENAGEM

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

Dispositivo	Estado de Conservação
Caixa coletora com grelha	Bom
Galerias enterradas	Bom
Poços de visita	Médio
Valetas	Ruim

Constata-se que esgotos jogados na rede de drenagem.

MACRODRENAGEM

Dispositivo: Rio Almada

Estado do dispositivo:

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

Interação com esgotamento sanitário:

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

Dispositivo: Córrego do Félix - Rio Almada

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Canal revestido em concreto, Canal sem revestimento.

Estado do dispositivo:

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

Interação com esgotamento sanitário:

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

Dispositivo: Riacho Cabeça Dantas - Rio Almada

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Canal revestido em concreto, Canal sem revestimento.

Estado do dispositivo:

Estado de conservação:	Ruim
Possui estruturas físicas criando obstruções:	Sim
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:	Eventualmente

Dispositivo: Riacho Periférico - Rio Almada

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Canal sem revestimento.

Estado do dispositivo:

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

Interação com esgotamento sanitário:

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

Dispositivo: Lago Humberto Badaró

Estado do dispositivo:

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

Interação com esgotamento sanitário:

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

Dispositivo: Lago Antonio Salustiano Santos

Estado do dispositivo:

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

Interação com esgotamento sanitário:

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

Dispositivo: Canal Marginal do Lago Humberto Badaró

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Galeria circular enterrada.

Estado do dispositivo:

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

Interação com esgotamento sanitário:

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

Medidas Compensatórias

Uso de medidas compensatórias na atualidade

Não é utilizada nenhuma medida compensatória da urbanização na drenagem.

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

Aptidão dos solos à infiltração: Parte da zona urbana
Edificações não dispõem de espaços para implantação de reservatórios individuais de amortecimento nas áreas críticas.
A população não possui hábito de utilizar as águas de chuva para consumo residencial.

Cobertura da rede urbana de drenagem

Percentagem das vias urbanas pavimentadas:	12%
Percentagem das vias pavimentadas com dispositivos de microdrenagem:	100%

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 não centrais da cidade de ocupação não formal.

Identificação das áreas críticas

1 - Santa Edwiges, 2 - Riacho Cabeça Dantas.

Processos Erosivos

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Nenhuma.

Inundações de Áreas Urbanas

Inundação em áreas ribeirinhas: Não há inundação na área das 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

Levantamento de Informações da Área Crítica 1-Riacho Cabeça Dantas

Identificação da Área Crítica

Município: Itajuípe
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste
Área crítica: Riacho Cabeça Dantas

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

São agravantes do problema: Ocupação intensa e desordenada do solo e lançamento inadequado de resíduos sólidos.

Fatores de Risco

Não houve alagamento nos últimos anos.

Levantamento de Informações da Área Crítica 2- Santa Edwiges

Identificação da Área Crítica

Município: Itajuípe
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste
Área crítica: Santa Edwiges

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

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

São agravantes do problema: Obstrução bueiros/bocas lobo, baixa declividade longitudinal, condução indevida de águas pluviais de setores mais elevados, desocupados e adjacentes.

Fatores de Risco

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

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

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

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MAP DE ITAJUÍPE

Foto 1: Boca de Lobo assoreada e com lixo, refletindo a precária manutenção dos dispositivos implantados.

Foto 2: O Rio Almada, cortando a cidade e recebendo contribuições sanitárias.

Foto 3: Setor urbano alagável. Observar as muretas de proteção na entrada das casas.

Foto 4: Canal urbano recebendo esgotos, convergente ao Rio Almada.

Foto 5: Canal urbano recebendo esgotos, convergente ao Rio Almada.

Foto 6: O Rio Almada à montante da mancha urbana, apresentando sinais de eutrofização.

Foto 7: Calha do Rio Almada, em trecho à montante da cidade.

Foto 8: Estrutura de ligação do Lago Humberto Badaró ao Rio Almada.

Foto 9: Estrutura de ponte não complementada sobre o Rio Almada.

Foto 10: Área crítica, susceptível a alagamentos.

Foto 11: Descarga de drenagem pluvial nas bordas da cidade, assoreada e conduzindo esgotos sanitários.

Foto 12: Calha do Rio Almada, entrecortando a cidade e contida por diques.

Foto 13: Edificações debruçadas diretamente sobre o Rio Almada, lançando contribuições de esgoto secundários e efluentes de fossas mal operadas.

Foto 14: Outra vista do Rio Almada, atravessando a cidade.

Foto 15: A calha do Rio Almada que entrecorta a cidade margeada por diques de contenção.

Foto 16: A calha do Rio Almada que entrecorta a cidade margeada por diques de contenção.

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Itajuípe

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

a) Aspectos institucionais e normativos

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

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

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

Quadro 1.1 – Indicadores dos Aspectos Institucionais e Normativos

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Estrutura municipal	Requer atenção	5	**2,7**	14
Fragmentação dos níveis de serviço	Muito concentrada	5	3	15
Atuação em outras áreas do saneamento	Difusa	5	3	15
Pessoal atuando	Não reduzido	5	2	10
Normas e licenciamentos	Elevado	3	**4,5**	14
Secretaria de Meio Ambiente	Existente e não específica	3	3	9
Licenciamento ambiental		0		0
Licenciamento para loteamentos	Existe, toda via sem exigências	3	3	9
Tipo de exigência para loteamentos	Inexistente	7	5	35
Drenagem para pavimentação	Não exigido	7	5	35
Instrumentos normativos	Inexistente	5	5	25
Defesa civil	Inexistente	1	**5,0**	5
Índice de fragilidade dos aspectos institucionais	**Elevado**			**3,6**

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 Itajuípe 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	Elevado	7	**4,0**	28
Inclinação predominante no sítio urbano	Média	5	3	15
Facilidade para infiltração	Média	1	3	3
Aspectos gerais da paisagem urbana	Elevada densidade	5	5	25
Existência de áreas verdes	Poucas	5	3	15
Percentagem de área construída nos lotes	Alta	7	5	35
Manejo sustentável	Elevado	1	**4,2**	4
Experiência local		1	5,0	5
Controle na fonte		3	3,6	11
Controle em áreas públicas		7	4,4	31
Índice do potencial de produção de escoamento na bacia	**Elevado**			**4,3**

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

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

Quadro 1.3 – Indicadores do Potencial de Implantação de Manejo Sustentável

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Experiência local	Inexistente	1	**5,0**	5
Controle na fonte	Elevado	3	**3,6**	11
Infiltração dos solos	Parte da área	3	3	9
Reservatório individual de amortecimento	Lotes sem área disponível	1	4	4
Consumo de águas pluviais	Não habitual	3	4	12
Controle em áreas públicas	Elevado	7	**4,4**	31
Infiltração dos solos	Parte da área	3	3	9
Áreas naturais de amortecimento	Inexistente	7	5	35
Potencial para amortecimento artificial	Inexistente	5	5	25
Àrea livre para implantação de ETE		1	1	1
Índice do potencial de sustentabilidade	**Elevado**			**4,2**

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 conseqüência 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	**1,9**	10
Estruturas cobertas ou não cobertas	Predomínam não cobertas	5	1	5
Estado de conservação	De regular a ruim	5	4	20
Existência de obstruções	Em metade delas	7	3	21
Existência de estrangulamentos	Em nenhuma	7	0	0
Condições de funcionamento	Muito baixo	3	**1,5**	5
Manutenção dos dispositivos	Eventualmente ou anualmente	5	2	10
Existência de lixo nas estruturas	Na minoria	7	1	7
Existência de assoreamento	Na minoria	7	1	7
Transporta esgotos	Em todas	1	5	5
Corpo receptor	Elevado	1	**4,5**	5
Tipologia do corpo receptor	Muito sensível	1	4	4
Transporta esgotos	Em todas	1	5	5
Índice de fragilidade do sistema de macrodrenagem	**Baixo**			**2,1**

- SISTEMA DE MICRODRENAGEM

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

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

Quadro 1.5 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Microdrenagem

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Dispositivos de microdrenagem	Muito baixo	3	**1,5**	5
Dispositivos de microdrenagem	Boa diversidade	7	0	0
Estado de conservação	Médio	7	3	21
Condições de funcionamento	Muito baixo	3	**0,6**	2
Esgotos na microdrenagem		0		0
Lixo nas sarjetas e/ou valetas	Pouco significativo	3	1	3
Lixo nas caixas coletoras	Não é significativo	5	0	0
Lixo nas galerias	Pouco significativo	5	1	5
Cobertura da área urbana	Baixo	7	**2,3**	16
% de vias pavimentadas	Muito baixa	5	5	25
% sem sarjetas nas vias pavimentadas	Muito baixa	3	1	3
% vias pav. com dispositivos de micro	Elevada	7	1	7
Índice do potencial de fragilidade do sistema de microdrenagem	**Baixo**			**1,7**

- 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	3,3	23,1
Complexidade de áreas alagáveis	Média complexidade	3	3	9
% de vias pavimentadas	Muito baixa	5	5	25
% de vias com dispositivos de microdrenagem	Elevada	7	1	7
Índice de fragilidade de adequabilidade do sistema existente	**Requer atenção**			**3,0**

- A INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM URBANA COMO UM TODO

Entende-se a infraestrutura de drenagem de Itajuípe 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
Macrodrenagem	Baixo	3	2,1	6,3
Microdrenagem	Baixo	3	1,7	5,1
Adequabilidade do sistema existente	Requer atenção	7	3,0	21,0
Índice de fragilidade de infraestrutura de drenagem urbana	**Baixo**			**2,5**

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 macrodrenagem, mas que mereceram destaque neste estudo. É, portanto, um problema que somente poderá ser observado nas localidades que são implantadas nas margens de rios cujas bacias extrapolam, em muito, às áreas de contribuição inseridas no perímetro urbano.

Os fatores selecionados dizem respeito à taxa de ocupação das áreas problema, respeito às áreas naturais de inundação e outras características que tratam da relação dos terrenos marginais ao rio ocupados pelo processo de urbanização, 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
Freqüência 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 duas 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	**4,2**	**4,5**				**4,2**	**4,3**	**4,5**
Tipo do problema	7	4	4				4	4,0	4
Complexidade da área problema	7	4	5				4	4,5	5
Adequação pavimento e caixas coletoras	1	2	2				2	2,0	2
Ocupação dos terrenos adjacentes	5	5	5				5	5,0	5
Agravantes do problema	3	4	4				4	4,0	4
Existência de projeto de engenharia	1	5	5				5	5,0	5
Possibilidade de amortecimento	1	**5,0**	**5,0**				**5,0**	**5,0**	**5,0**
Áreas estratégicas para amortecimento	1	5	5				5	5,0	5
Potencial de áreas estratégicas adicionais	1	5	5				5	5,0	5
Recorrência dos problemas	7	**4,2**	**3,0**				**3,0**	**3,6**	**4,2**
Decretação de estado de emergência	9	3	3				3	3,0	3
Alagamentos nos últimos 5 anos	7	5	1				1	3,0	5
Freqüência dos alagamentos	7	5	5				5	5,0	5
Interferência na localidade	7	**2,4**	**2,4**				**2,4**	**2,4**	**2,4**
População afetada	7	3	3				3	3,0	3
Casas alagadas	7	4	4				4	4,0	4
Tempo de interrupção do trânsito	5	0	0				0	0,0	0
Necessidade de intervenção	5	3	3				3	3,0	3
Interferência no fluxo das pessoas na cidade	3	3	3				3	3,0	3
Prejuízo material	7	3	3				3	3,0	3
Processos erosivos na localidade	5	0	0				0	0,0	0
Risco de vida humana	9	**3,0**	**3,0**				**3,0**	**3,0**	**3,0**
Índice de fragilidade de impactos		**3,4**	**3,2**				**3,2**	**3,3**	**3,4**

f) Síntese do manejo de águas pluviais em Itajuípe

A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Itajuípe 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	**Elevado**	3	**4,3**	12,9
Intensidade das chuvas locais	Muito elevado	3	5,0	15,0
Ocupação urbana	Elevado	7	4,0	28,0
Manejo sustentável	Elevado	1	4,2	4,2
Infraestrutura de drenagem urbana	**Baixo**	5	**2,5**	12,5
Macrodrenagem	Baixo	3	2,1	6,3
Microdrenagem	Baixo	3	1,7	5,1
Adequabilidade do sistema existente	Requer atenção	7	3,0	21,0
Inundações ribeirinhas	**Baixo**	9	**2,2**	19,8
Impactos nas áreas críticas	**Requer atenção**	7	**3,3**	23,1
Natureza dos problemas	Elevado	5	4,3	21,5
Possibilidade de amortecimento	Muito elevado	1	5,0	5,0
Recorrência dos problemas	Elevado	7	3,6	25,2
Interferência na localidade	Baixo	7	2,4	16,8
Risco de vida humana	Requer atenção	9	3,0	27,0
Aspectos institucionais	**Elevado**	3	**3,6**	10,8
Estrutura municipal	Requer atenção	5	2,7	13,5
Normas e licenciamentos	Elevado	3	4,5	13,5
Defesa civil	Muito elevado	1	5,0	5,0
Índice global de fragilidade da localidade	**Requer atenção**			**2,9**

Informações Gerais da sede municipal de Itajuípe

Identificação da Localidade

Município: Itajuípe
Cidade: Itajuípe
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste

Localização do Município na RDS

Entidade Gestora do Sistema de Esgotamento Sanitário

A entidade gestora da infraestrutura existente destinada ao esgotamento sanitário da cidade de Itajuípe é a Prefeitura. A natureza jurídica da entidade é administração direta poder público e sua instância administrativa de âmbito municipal. Além do serviço de esgotamento sanitário, essa entidade gestora também presta os serviços de manejo de águas pluviais e manejo de resíduos sólidos.

A rede coletora de Itajuípe foi implantada de forma gradual.

Os serviços de esgotos não são tarifados.

Sistema de Coleta de esgoto

Estima-se que o volume dos esgotos gerados pela sede municipal de Itajuípe, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009 totaliza 1405 m³/dia.

Na cidade de Itajuípe não há sistema do tipo separador. A rede coletora implantada opera de maneira informal como sistema misto, sendo que esta recebe esgotos primários e secundários.

Pode se verificar que a rede de microdrenagem e as estruturas de macrodrenagem recebem contribuições de esgotos.

As estruturas de drenagem que despejam águas pluviais com contribuições de esgotos sanitários nos corpos d'água locais são identificados na tabela a seguir:

Ponto	Corpo Receptor
1	Santa Edwiges
2	Lago Humberto Badaró

Verificou-se que há lançamento direto de esgotos sanitários no corpo receptor, seja através de descartes individuais ou por intermédio de redes coletoras, em trechos cuja extensão média se apresenta no quadro a seguir:

Corpo Receptor	Extensão média
Rio Almada	De 50 a 150m
Riacho Cabeça Dantas	De 50 a 150m

Tratamento de esgotos

Os esgotos coletados de Itajuípe não recebem qualquer tipo de tratamento.

Os esgotos sanitários da cidade de Itajuípe possuem disposição fluvial no Riacho Cabeça Dantas, na Ribeira Félix e no Rio Almada. Os descartes ocorrem de modo direto difuso e concentrado.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários primários da cidade, aproximadamente 52% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema misto, 18% por fossa e infiltração. 30% da mancha urbana lança os esgotos diretamente no corpo receptor.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários secundários da cidade, cerca de 38% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema misto, 6% por fossa e infiltração. 24% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto, e 32% lança diretamente no corpo receptor.

Aspectos relacionados ao reuso

Em Itajuípe não há iniciativa/experimento para o reuso dos efluentes sanitários de esgoto.

Relacionamento com Usuários

A prestadora dos serviços recebe um número médio de 10 solicitações por mês.

Os principais atendimentos são relativos a desentupimento, que correspondem a 70% dos atendimentos. As solicitações para correção de quebramento equivalem a 30% das demandas.

A Prefeitura não dispõe de serviço de atendimento ao público.

Avaliação do Sistema

Em linhas gerais as principais demandas físicas para melhoria do sistema são: Implantação da estrutura da estação elevatória, implantação da estrutura da ETE, ampliação e reparo/manutenção da estrutura da rede.

Alguns dos principais problemas passíveis de afetar o sistema de esgotamento e a freqüência com que ocorrem são listados a seguir:

Problemas Existentes	**Frequência**
Problemas na Rede Coletora	Ocasionalmente
Sobrecarga da rede decorrente do aumento de vazão na época de chuvas	Ocasionalmente
Roubos e Depredação	Não ocorre
Reclamação de mau cheiro da vizinhança da rede	Ocasionalmente
Agressão evidente ao corpo d'água receptor	Sempre

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE ITAJUÍPE

Foto 1: Canal urbano recebendo esgotos, convergente ao Rio Almada.

Foto 2: Descarte direto de esgotos em córrego urbano, afluente do Rio Almada.

Foto 3: Digestor funcionando insatisfatoriamente na periferia em setor atendido por rede condominial com funcionamento desvirtuado.

Foto 4: Edificações debruçadas diretamente sobre o Rio Almada, lançando contribuições de esgoto secundários e efluentes de fossas mal operadas.

Foto 5: Poço de acúmulo de águas servidas, em bairro periférico, representando risco de acidente.

Foto 6: Águas servidas descartadas a céu aberto e efluentes extravasados de fossas encharcadas.

Foto 7: Calha rasgada para escoamento de águas servidas em calha a céu aberto, em bairro periférico.

Foto 8: Escoamento de águas servidas em calha a céu aberto, em bairro periférico desprovido de pavimento.

Foto 9: Calha rasgada para escoamento de águas servidas em calha a céu aberto, em bairro periférico.

Foto 10: Edificações debruçadas diretamente sobre o Rio Almada, lançando contribuições de esgoto secundários e efluentes de fossas mal operadas.

1.3.16 MUNICÍPIO DE ITAPÉ

Informações Gerais da sede municipal de Itapé

Identificação da Localidade

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

Localização do Município na RDS

Aspectos Institucionais

O planejamento, implantação, operação e manutenção do sistema de águas pluviais são realizados pela Prefeitura Municipal de Itapé - Secretaria de Obras e Planejamento, atuando ainda na área do saneamento com esgoto.

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, sendo este somente para construção.

As exigências para loteamento na área do saneamento são:
Elaboração de projeto de drenagem, elaboração de projeto de rede de distribuição de água, elaboração de projetos de esgoto.
É obrigatória a implantação de dispositivos de drenagem quando se pavimenta uma via.

Instrumentos normativos ou de planejamento

Instrumento Normativo	Ano publicação	São obedecidos?
Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano	2002	Em parte
Código sanitário	2003	Em parte

Comissão Municipal de Defesa Civil

Existe comissão municipal de defesa civil, porém esta não é atuante.
Existem registros sistemáticos dos desastres naturais das precipitações hídricas e das inundações e não há mapeamento das áreas de riscos das inundações.
Quanto ao zoneamento de áreas de inundações, o mesmo é existente.
O município já declarou 2 estados de emergência por conta de inundações.

Sistema de Manejo de Águas Pluviais

MICRODRENAGEM

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

Dispositivo	Estado de Conservação
Caixa coletora com grelha	Médio
Caixa coletora com abertura na guia	Médio
Galerias enterradas	Ruim
Poços de visita	Médio

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

MACRODRENAGEM

Dispositivo: Canal da Avenida João Durval

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Galeria circular enterrada, Galeria retangular enterrada, Canal sem revestimento.

Estado do dispositivo:

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

Interação com esgotamento sanitário:

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

Dispositivo: Avenida Ibicarai - Avenida Itajuipe

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Galeria circular enterrada.

Estado do dispositivo:

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

Interação com esgotamento sanitário:

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

Medidas Compensatórias

Uso de medidas compensatórias na atualidade

Não é utilizada nenhuma medida compensatória da urbanização na drenagem.

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

Aptidão dos solos à infiltração: Solos impermeáveis em toda zona urbana
Edificações não dispõem de espaços para implantação de reservatórios individuais de amortecimento nas áreas críticas.
A população possui hábito de utilizar as águas de chuva para consumo residencial.

Cobertura da rede urbana de drenagem

Percentagem das vias urbanas pavimentadas:	90%
Percentagem das vias pavimentadas com sarjetas e sem dispositivos de microdrenagem:	5%
Percentagem das vias pavimentadas com dispositivos de microdrenagem:	95%

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.

Identificação das áreas críticas

1 - Praça Fenelon Santos - Feira.

Processos Erosivos

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Nenhum grande processo erosivo observado.

Inundações de Áreas Urbanas

Inundação em áreas ribeirinhas: Não foi observado inundações nas áreas ribeirinhas, nos últimos anos.

Sobre Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem

Impacto negativo do lixo na drenagem

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

Levantamento de Informações da Área Crítica 1 - Praça Fenelon Santos - Feira

Identificação da Área Crítica

Município: Itapé
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste
Área crítica: Praça Fenelon Santos - Feira

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

Tipologia da área: Em áreas centrais da cidade de ocupação formal.
Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras são pavimentadas com paralelepípedo.
Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação 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 possibilitem ampliação.

São agravantes do problema: Interferências físicas com sistema de drenagem, declividade transversal irregular ou inadequada, baixa declividade longitudinal.

Fatores de Risco

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

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

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

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MAP DE ITAPÉ

Foto 1: Área de alagamento, praça da feira.

Foto 2: Área de alagamento, próxima a praça da feira.

Foto 3: Área de alagamento, próxima a praça da feira.

Foto 4: Rua Professor Joviniano, caixa coletora com grelha próximoaao canal que sai da Avenida João Durval.

Foto 5: Avenida João Durval, início do canal na parte alta da cidade.

Foto 6: Avenida João Durval, detalhe da tubulação DN 1.000 mm, nos fundos da casa número 314.

Foto 7: Avenida João Durval, canal situado no quintal da casa número 314.

Foto 8: Chegada da tubulação próxima a Avenida Ibicaraí, início do esgoto a céu aberto até o Rio Cachoeira.

Foto 9: Detalhe do boqueirão. Lançamento do esgoto para o Rio Cachoeira, que vem da Rua Abílio dos Santos.

Foto 10: Continuação do lançamento do esgoto para o Rio Cachoeira.

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Itapé

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

a) Aspectos institucionais e normativos

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

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

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

Quadro 1.1 – Indicadores dos Aspectos Institucionais e Normativos

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Estrutura municipal	Baixo	5	**1,7**	9
Fragmentação dos níveis de serviço	Muito concentrada	5	3	15
Atuação em outras áreas do saneamento	Pouco Difusa	5	2	10
Pessoal atuando	Considerável	5	0	0
Normas e licenciamentos	Requer atenção	3	**2,8**	8
Secretaria de Meio Ambiente	Existente e específica	3	1	3
Licenciamento ambiental	Inexistente	5	5	25
Licenciamento para loteamentos	Existe, toda via sem exigências	3	3	9
Tipo de exigência para loteamentos	Inadequado	7	3	21
Drenagem para pavimentação	Exigido	7	1	7
Instrumentos normativos	Muito genéricos	5	4	20
Defesa civil	Pouco atuante	1	**4,0**	4
Índice de fragilidade dos aspectos institucionais	**Baixo**			**2,3**

b) Produção do escoamento superficial na área urbana

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

A seguir o **Quadro 1.2** apresenta os fatores destacados para inferir o potencial de fragilidade referente à produção do escoamento superficial em Itapé 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	Muito elevado	7	**5,0**	35
Inclinação predominante no sítio urbano		0		0
Facilidade para infiltração	Baixa	1	5	5
Aspectos gerais da paisagem urbana		0		0
Existência de áreas verdes		0		0
Percentagem de área construída nos lotes		0		0
Manejo sustentável	Elevado	1	**4,5**	5
Experiência local		1	5,0	5
Controle na fonte		3	3,1	9
Controle em áreas públicas		7	5,0	35
Índice do potencial de produção de escoamento na bacia	**Muito elevado**			**5,0**

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

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

Quadro 1.3 – Indicadores do Potencial de Implantação de Manejo Sustentável

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Experiência local	Inexistente	1	**5,0**	5
Controle na fonte	Requer atenção	3	**3,1**	9
Infiltração dos solos	Inexistente	3	5	15
Reservatório individual de amortecimento	Lotes sem área disponível	1	4	4
Consumo de águas pluviais	Habitual	3	1	3
Controle em áreas públicas	Muito elevado	7	**5,0**	35
Infiltração dos solos	Inexistente	3	5	15
Áreas naturais de amortecimento	Inexistente	7	5	35
Potencial para amortecimento artificial	Inexistente	5	5	25
Àrea livre para implantação de ETE	Em nenhuma	1	5	5
Índice do potencial de sustentabilidade	**Elevado**			**4,5**

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 conseqüência 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	Requer atenção	5	**2,7**	14
Estruturas cobertas ou não cobertas	Predomínam cobertas	5	5	25
Estado de conservação	Ruim	5	5	25
Existência de obstruções	Em nenhuma	7	0	0
Existência de estrangulamentos	Na minoria	7	2	14
Condições de funcionamento	Requer atenção	3	**2,8**	8
Manutenção dos dispositivos	Eventualmente	5	3	15
Existência de lixo nas estruturas	Em nenhuma	7	0	0
Existência de assoreamento	Em todas	7	5	35
Transporta esgotos	Em todas	1	5	5
Corpo receptor	Elevado	1	**4,0**	4
Tipologia do corpo receptor	Sensível	1	3	3
Transporta esgotos	Em todas	1	5	5
Índice de fragilidade do sistema de macrodrenagem	**Requer atenção**			**2,9**

- SISTEMA DE MICRODRENAGEM

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

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

Quadro 1.5 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Microdrenagem

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

- ADEQUABILIDADE DO SISTEMA EXISTENTE

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

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

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

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Índice de áreas críticas	Alguma	7	2	14
Área mais crítica	Elevado	3	3,8	11,4
Média das áreas críticas	Elevado	7	3,8	26,6
Complexidade de áreas alagáveis	Alta complexidade	3	5	15
% de vias pavimentadas	Elevada	5	1	5
% de vias com dispositivos de microdrenagem	Elevada	7	1	7
Índice de fragilidade de adequabilidade do sistema existente	**Baixo**			**2,5**

- A INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM URBANA COMO UM TODO

Entende-se a infraestrutura de drenagem de Itapé 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
Macrodrenagem	Requer atenção	3	2,9	8,7
Microdrenagem	Muito baixo	3	1,1	3,3
Adequabilidade do sistema existente	Baixo	7	2,5	17,5
Índice de fragilidade de infraestrutura de drenagem urbana	**Baixo**			**2,3**

d) Inundações Ribeirinhas

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

Os fatores selecionados dizem respeito à taxa de ocupação das áreas problema, respeito às áreas naturais de inundação e outras características que tratam da relação dos terrenos marginais ao rio ocupados pelo processo de urbanização, 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
Freqüência com que ocorrem		0		0
Possíveis causas		0		0
Ocupação dos terrenos inundáveis		0		0
Área da bacia de contribuição	Muito grande	9	5	45
Declividade média do talvegue	Baixa	3	2	6
Índice de fragilidade de suscetibilidade de inundações ribeirinhas	**Requer atenção**			**2,7**

e) Impacto nas Áreas Críticas

As áreas críticas são aquelas que apresentam problemas de alagamento ou erosão independentemente de suas causas. Os fatores considerados para caracterização de uma área crítica buscam retratar suas principais particularidades, os transtornos urbanos decorrentes dos problemas identificados e a magnitude destes mesmos impactos. As localidades, em função de suas características urbanas, podem não apresentar áreas críticas.

A cidade possui uma área crítica. Com base nas informações levantadas e considerando os fatores selecionados para a avaliação deste componente do sistema, tem-se o **Quadro 1.9** onde, para cada fator considerado estão associados respectivos indicadores e qualificações.

Quadro 1.9 –Fatores, Qualificações e Indicadores de Impactos

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Natureza dos problemas	Elevado	5	**4,3**	22
Tipo do problema	De solução complexa	7	4	28
Complexidade da área problema	Alta complexidade	7	5	35
Adequação pavimento e caixas coletoras	Adequado	1	2	2
Ocupação dos terrenos adjacentes	Média	5	4	20
Agravantes do problema	Alguns	3	4	12
Existência de projeto de engenharia	Inexiste	1	5	5
Possibilidade de amortecimento	Muito elevado	1	**5,0**	5
Áreas estratégicas para amortecimento	Inexistente	1	5	5
Potencial de áreas estratégicas adicionais	Inexistente	1	5	5
Recorrência dos problemas	Muito elevado	7	**4,6**	32
Decretação de estado de emergência	2 ou 4 vezes	9	4	36
Alagamentos nos últimos 5 anos	Houve	7	5	35
Freqüência dos alagamentos	Muito frequentes	7	5	35
Interferência na localidade	Requer atenção	7	**3,4**	24
População afetada	Bem mais que local	7	5	35
Casas alagadas	Algumas	7	4	28
Tempo de interrupção do trânsito	Elevado	5	4	20
Necessidade de intervenção	Eventualmente	5	3	15
Interferência no fluxo das pessoas na cidade	Alto	3	5	15
Prejuízo material	Médio	7	3	21
Processos erosivos na localidade	Não observados	5	0	0
Risco de vida humana	Baixo	9	**3,0**	27
Índice de fragilidade de impactos	**Elevado**			**3,8**

f) Síntese do manejo de águas pluviais em Itapé

A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Itapé 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	**Muito elevado**	3	**5,0**	15,0
Intensidade das chuvas locais	Muito elevado	3	5,0	15,0
Ocupação urbana	Muito elevado	7	5,0	35,0
Manejo sustentável	Elevado	1	4,5	4,5
Infraestrutura de drenagem urbana	**Baixo**	5	**2,3**	11,5
Macrodrenagem	Requer atenção	3	2,9	8,7
Microdrenagem	Muito baixo	3	1,1	3,3
Adequabilidade do sistema existente	Baixo	7	2,5	17,5
Inundações ribeirinhas	**Requer atenção**	9	**2,7**	24,3
Impactos nas áreas críticas	**Elevado**	7	**3,8**	26,6
Natureza dos problemas	Elevado	5	4,3	21,5
Possibilidade de amortecimento	Muito elevado	1	5,0	5,0
Recorrência dos problemas	Muito elevado	7	4,6	32,2
Interferência na localidade	Requer atenção	7	3,4	23,8
Risco de vida humana	Requer atenção	9	3,0	27,0
Aspectos institucionais	**Baixo**	3	**2,3**	6,9
Estrutura municipal	Baixo	5	1,7	8,5
Normas e licenciamentos	Requer atenção	3	2,8	8,4
Defesa civil	Elevado	1	4,0	4,0
Índice global de fragilidade da localidade	**Requer atenção**			**3,1**

Informações Gerais da sede municipal de Itapé

Identificação da Localidade

Município: Itapé
Cidade: Itapé
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste

Localização do Município na RDS

Entidade Gestora do Sistema de Esgotamento Sanitário

A entidade gestora da infraestrutura existente destinada ao esgotamento sanitário da cidade de Itapé é a Prefeitura. A natureza jurídica da entidade é administração direta poder público e sua instância administrativa de âmbito municipal. Além do serviço de esgotamento sanitário, essa entidade gestora também presta os serviços de manejo de águas pluviais e pavimentação.

A rede coletora de Itapé foi implantada de forma gradual, notadamente em 1968.

Os serviços de esgotos não são tarifados.

Sistema de Coleta de esgoto

Extensão de rede coletora de esgotos

Sistema gerido pela prefeitura:
Extensão total da rede: 24.0 km.

Ligações de esgoto

Sistema gerido pela prefeitura:
Quant. ligações totais de esgoto: 1900.
Quant. economias de esgoto: 1900.

Estima-se que o volume dos esgotos gerados pela sede municipal de Itapé, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009 totaliza 693 m³/dia.

Na cidade de Itapé não há sistema do tipo separador. A rede coletora implantada opera de maneira informal como sistema misto, sendo que esta recebe esgotos primários e secundários.

Pode se verificar que a rede de microdrenagem e as estruturas de macrodrenagem recebem contribuições de esgotos.

Verificou-se que há lançamento direto de esgotos sanitários no corpo receptor, seja através de descartes individuais ou por intermédio de redes coletoras, em trechos cuja extensão média se apresenta no quadro a seguir:

Corpo Receptor	**Extensão média**
Rio Cachoeira	Até 150m

Tratamento de esgotos

Os esgotos coletados de Itapé não recebem qualquer tipo de tratamento. Existe uma estação de tratamento que se encontra inoperante.

Os esgotos sanitários da cidade de Itapé possuem disposição fluvial, no Rio Cachoeira, manancial de regime perene. O descarte ocorre de modo direto difuso e concentrado.

O principal uso do corpo receptor utilizado para a disposição final dos efluentes a jusante do ponto de lançamento é a dessedentação animal.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários primários e secundários da cidade, aproximadamente 80% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema misto. 10% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto, e 10% lança diretamente no corpo receptor.

Aspectos relacionados ao reuso

Em Itapé não há iniciativa/experimento para o reuso dos efluentes sanitários de esgoto.

Relacionamento com Usuários

A prestadora dos serviços recebe um número médio de 200 solicitações por mês.

Os principais atendimentos são relativos a desentupimento, que correspondem a 85% dos atendimentos. As solicitações para correção de quebramento equivalem a 10% das demandas, já os atendimentos de ligação à rede correspondem a 5% dos atendimentos.

Para relacionamento com os usuários, a Prefeitura dispõe de serviço de atendimento ao público. Os meios de comunicação utilizados para comunicação com os usuários são palestras e cursos e agentes de visita domiciliar.

Avaliação do Sistema

Em linhas gerais as principais demandas físicas para melhoria do sistema são: Implantação da estrutura da rede, implantação da estrutura da estação elevatória, implantação da estrutura da ETE e reparo/manutenção da estrutura da rede.

Alguns dos principais problemas passíveis de afetar o sistema de esgotamento e a freqüência com que ocorrem são listados a seguir:

Problemas Existentes	**Frequência**
Problemas na Rede Coletora	Sempre
Sobrecarga da rede decorrente do aumento de vazão na época de chuvas	Ocasionalmente
Reclamação de mau cheiro da vizinhança da rede	Sempre
Agressão evidente ao corpo d'água receptor	Sempre

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE ITAPÉ

Foto 1: Rua Felipe Nique, área de lançamento de esgoto para o Rio Cachoeira.

Foto 2: Chegada da tubulação próxima a Avenida Ibicaraí, início do esgoto a céu aberto até o Rio Cachoeira.

Foto 3: Detalhe do boqueirão, lançamento do esgoto para o Rio Cachoeira, que vem da Rua Abílio dos Santos.

Foto 4: Continuação do lançamento do esgoto para o Rio Cachoeira.

1.3.17 MUNICÍPIO DE ITAPITANGA

Informações Gerais da sede municipal de Itapitanga

Identificação da Localidade

Município: Itapitanga
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacia do Rio de Contas

Localização do Município na RDS

Aspectos Institucionais

O planejamento, implantação, operação e manutenção do sistema de águas pluviais são realizados pela Prefeitura Municipal - Secretaria de Viação e Obras, atuando ainda na área do saneamento com esgoto e resíduos sólidos.

Dados Institucionais Complementares

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

Licenciamento para Loteamentos

Para implantação de loteamentos não é exigido nenhum tipo de licenciamento.
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	2009	Em parte

Comissão Municipal de Defesa Civil

Existe comissão municipal de defesa civil e esta é atuante.
Existem registros sistemáticos dos desastres naturais das precipitações hídricas e das inundações e possui mapeamento das áreas de riscos das inundações.
Quanto ao zoneamento de áreas de inundações, o mesmo é existente.
O município nunca declarou Estados de Emergência por conta de inundações.

Sistema de Manejo de Águas Pluviais

MICRODRENAGEM

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

Dispositivo	**Estado de Conservação**
Caixa coletora com grelha	Médio
Galerias enterradas	Médio
Valetas	Médio

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

MACRODRENAGEM

Dispositivo: Canal da Av. Israel de Almeida Mendonça

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Canal revestido em alvenaria de pedra.

Estado do dispositivo:

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

Interação com esgotamento sanitário:

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

Dispositivo: Coletor da Rua Cosme e Damião

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Galeria circular enterrada, de 1000mm

Estado do dispositivo:

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

Interação com esgotamento sanitário:

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

Medidas Compensatórias

Uso de medidas compensatórias na atualidade

Não é utilizada nenhuma medida compensatória da urbanização na drenagem.

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

Aptidão dos solos à infiltração: Solos impermeáveis em toda zona urbana
Edificações dispõem de espaços para implantação de reservatórios individuais de amortecimento nas áreas críticas.
A população não possui hábito de utilizar as águas de chuva para consumo residencial.

Cobertura da rede urbana de drenagem

Percentagem das vias urbanas pavimentadas:	88%
Percentagem das vias pavimentadas com sarjetas e sem dispositivos de microdrenagem:	40%
Percentagem das vias pavimentadas com dispositivos de microdrenagem:	60%

Áreas Críticas

Houve alagamento nos últimos cinco anos, de forma eventual.

Áreas em que ocorreram alagamento nos últimos 5 anos

Na calha dos rios e sem ocupação, Em áreas não centrais da cidade de ocupação formal.

Identificação das áreas críticas

1 - Rua Dr. Arnaldo Lima Almeida.

Inundações de Áreas Urbanas

Inundação em áreas ribeirinhas:	Na localidade, existem inundações em áreas ribeirinhas.
Quantidade de áreas:	1
Nome do corpo d'água:	Rio Pontal do Sul
Freqüência com que ocorrem:	Eventualmente
Possíveis causas:	Obstruções.

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

Sobre Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem

Impacto negativo do lixo na drenagem

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

Levantamento de Informações da Área Crítica 1- Rua Dr. Arnaldo Lima Almeida

Identificação da Área Crítica

Município: Itapitanga
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacia do Rio de Contas
Área crítica: Rua Dr. Arnaldo Lima Almeida

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

Tipologia da área: Em áreas não centrais da cidade de ocupação formal.
Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras são pavimentadas com paralelepípedo ou não possuem pavimento.
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 possibilitem ampliação.

São agravantes do problema: Declividade transversal irregular ou inadequada e baixa declividade longitudinal.

Fatores de Risco

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

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

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

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MAP DE ITAPITANGA

Foto1: Rua pavimentada drenagem superficial

Foto 2: Ponto de lançamento de esgoto e águas pluviais

Foto 3: Rio Pontal do Sul

Foto 4: Ponto sobre o Rio Pontal do Sul

Foto 5: Trecho Final do Canal Av. Israel Mendonça

Foto 6: Ponto sobre o Rio Pontal do Sul

Foto 7: Canal Av. Israel Mendonça

Foto 8: Lançamento de esgoto e águas pluviais no Rio Pontal do Sul

Foto 9: Área destinada a lagoa de amortecimento de cheias

Foto 10: Caixa com grelha, presença de lixo

Foto 11: Inicio do Canal Av. Israel Mendonça

Foto 12: Inicio do Canal Av. Israel Mendonça

Foto 13: Tubulação esgoto e águas pluviais Rua Cosme e Damião – Rio Pontal do Sul

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Itapitanga

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

a) Aspectos institucionais e normativos

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

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

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

Quadro 1.1 – Indicadores dos Aspectos Institucionais e Normativos

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Estrutura municipal	Requer atenção	5	**3,0**	15
Fragmentação dos níveis de serviço	Muito concentrada	5	3	15
Atuação em outras áreas do saneamento	Difusa	5	3	15
Pessoal atuando		0		0
Normas e licenciamentos	Elevado	3	**3,7**	11
Secretaria de Meio Ambiente	Existente e não específica	3	3	9
Licenciamento ambiental	Inexistente	5	5	25
Licenciamento para loteamentos	Inexistente	3	5	15
Tipo de exigência para loteamentos	Inexistente	7	5	35
Drenagem para pavimentação	Exigido	7	1	7
Instrumentos normativos	Muito genéricos	5	4	20
Defesa civil	Muito atuante	1	**1,0**	1
Índice de fragilidade dos aspectos institucionais	**Requer atenção**			**3,0**

b) Produção do escoamento superficial na área urbana

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

A seguir o **Quadro 1.2** apresenta os fatores destacados para inferir o potencial de fragilidade referente à produção do escoamento superficial em Itapitanga 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	Muito elevado	7	**5,0**	35
Inclinação predominante no sítio urbano		0		0
Facilidade para infiltração	Baixa	1	5	5
Aspectos gerais da paisagem urbana		0		0
Existência de áreas verdes		0		0
Percentagem de área construída nos lotes		0		0
Manejo sustentável	Muito elevado	1	**4,8**	5
Experiência local		1	5,0	5
Controle na fonte		3	4,1	12
Controle em áreas públicas		7	5,0	35
Índice do potencial de produção de escoamento na bacia	**Muito elevado**			**5,0**

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

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

Quadro 1.3 – Indicadores do Potencial de Implantação de Manejo Sustentável

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

c) Infraestrutura de drenagem urbana

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

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

- SISTEMA DE MACRODRENAGEM

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

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

Quadro 1.4 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Macrodrenagem

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Características dos dispositivos	Muito baixo	5	**1,0**	5
Estruturas cobertas ou não cobertas	Sem predomínio	5	3	15
Estado de conservação	De regular a bom	5	2	10
Existência de obstruções	Em nenhuma	7	0	0
Existência de estrangulamentos	Em nenhuma	7	0	0
Condições de funcionamento	Muito baixo	3	**1,0**	3
Manutenção dos dispositivos	Eventualmente	5	3	15
Existência de lixo nas estruturas	Em nenhuma	7	0	0
Existência de assoreamento	Em nenhuma	7	0	0
Transporta esgotos	Em todas	1	5	5
Corpo receptor	Elevado	1	**4,5**	5
Tipologia do corpo receptor	Muito sensível	1	4	4
Transporta esgotos	Em todas	1	5	5
Índice de fragilidade do sistema de macrodrenagem	**Muito baixo**			**1,4**

- SISTEMA DE MICRODRENAGEM

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

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

Quadro 1.5 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Microdrenagem

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Dispositivos de microdrenagem	Baixo	3	**2,0**	6
Dispositivos de microdrenagem	Média diversidade	7	1	7
Estado de conservação	Médio	7	3	21
Condições de funcionamento	Muito baixo	3	**0,6**	2
Esgotos na microdrenagem	Presente	1	4	4
Lixo nas sarjetas e/ou valetas	Não é significativo	3	0	0
Lixo nas caixas coletoras	Não é significativo	5	0	0
Lixo nas galerias	Pouco significativo	5	1	5
Cobertura da área urbana	Baixo	7	**2,3**	16
% de vias pavimentadas	Média	5	2	10
% sem sarjetas nas vias pavimentadas	Muito baixa	3	1	3
% vias pav. com dispositivos de micro	Média	7	3	21
Índice do potencial de fragilidade do sistema de microdrenagem	**Baixo**			**1,8**

- ADEQUABILIDADE DO SISTEMA EXISTENTE

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

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

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

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Índice de áreas críticas	Alguma	7	2	14
Área mais crítica	Requer atenção	3	3,2	9,6
Média das áreas críticas	Requer atenção	7	3,2	22,4
Complexidade de áreas alagáveis	Média complexidade	3	3	9
% de vias pavimentadas	Elevada	5	2	10
% de vias com dispositivos de microdrenagem	Média	7	3	21
Índice de fragilidade de adequabilidade do sistema existente	**Requer atenção**			**2,7**

- A INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM URBANA COMO UM TODO

Entende-se a infraestrutura de drenagem de Itapitanga 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
Macrodrenagem	Muito baixo	3	1,4	4,2
Microdrenagem	Baixo	3	1,8	5,4
Adequabilidade do sistema existente	Requer atenção	7	2,7	18,9
Índice de fragilidade de infraestrutura de drenagem urbana	**Baixo**			**2,2**

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 macrodrenagem, mas que mereceram destaque neste estudo. É, portanto, um problema que somente poderá ser observado nas localidades que são implantadas nas margens de rios cujas bacias extrapolam, em muito, às áreas de contribuição inseridas no perímetro urbano.

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

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

Quadro 1.8 – Fatores, Qualificações e Indicadores de Inundações Ribeirinhas

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Existência de inundações recentes	Existente em 1 local	7	3	21
Freqüência com que ocorrem	Eventual	5	2	10
Possíveis causas	Bloqueios	1	3	3
Ocupação dos terrenos inundáveis	Razoavelmente problemática	7	2	14
Área da bacia de contribuição	Mediana	9	3	27
Declividade média do talvegue	Baixa	3	2	6
Índice de fragilidade de suscetibilidade de inundações ribeirinhas	**Baixo**			**2,5**

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 possui uma área crítica. Com base nas informações levantadas e considerando os fatores selecionados para a avaliação deste componente do sistema, tem-se o **Quadro 1.9** onde, para cada fator considerado estão associados respectivos indicadores e qualificações.

Quadro 1.9 –Fatores, Qualificações e Indicadores de Impactos

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Natureza dos problemas	Elevado	5	**4,1**	21
Tipo do problema	De solução complexa	7	4	28
Complexidade da área problema	Média a alta complexidade	7	4	28
Adequação pavimento e caixas coletoras	Inadequado	1	5	5
Ocupação dos terrenos adjacentes	Média	5	4	20
Agravantes do problema	Alguns	3	4	12
Existência de projeto de engenharia	Inexiste	1	5	5
Possibilidade de amortecimento	Muito elevado	1	**5,0**	5
Áreas estratégicas para amortecimento	Inexistente	1	5	5
Potencial de áreas estratégicas adicionais	Inexistente	1	5	5
Recorrência dos problemas	Requer atenção	7	**2,8**	20
Decretação de estado de emergência	Nunca	9	1	9
Alagamentos nos últimos 5 anos	Houve	7	5	35
Freqüência dos alagamentos	Pouco frequentes	7	3	21
Interferência na localidade	Requer atenção	7	**3,1**	22
População afetada	Local	7	3	21
Casas alagadas	Poucas	7	3	21
Tempo de interrupção do trânsito	Médio	5	3	15
Necessidade de intervenção	Eventualmente	5	3	15
Interferência no fluxo das pessoas na cidade	Médio	3	3	9
Prejuízo material	Médio	7	3	21
Processos erosivos na localidade	Intensa	5	4	20
Risco de vida humana	Baixo	9	**3,0**	27
Índice de fragilidade de impactos	**Requer atenção**			**3,2**

Síntese do manejo de águas pluviais em Itapitanga

A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Itapitanga 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	**Muito elevado**	3	**5,0**	15,0
Intensidade das chuvas locais	Muito elevado	3	5,0	15,0
Ocupação urbana	Muito elevado	7	5,0	35,0
Manejo sustentável	Muito elevado	1	4,8	4,8
Infraestrutura de drenagem urbana	**Baixo**	5	**2,2**	11,0
Macrodrenagem	Muito baixo	3	1,4	4,2
Microdrenagem	Baixo	3	1,8	5,4
Adequabilidade do sistema existente	Requer atenção	7	2,7	18,9
Inundações ribeirinhas	**Baixo**	9	**2,5**	22,5
Impactos nas áreas críticas	**Requer atenção**	7	**3,2**	22,4
Natureza dos problemas	Elevado	5	4,1	20,5
Possibilidade de amortecimento	Muito elevado	1	5,0	5,0
Recorrência dos problemas	Requer atenção	7	2,8	19,6
Interferência na localidade	Requer atenção	7	3,1	21,7
Risco de vida humana	Requer atenção	9	3,0	27,0
Aspectos institucionais	**Requer atenção**	3	**3,0**	9,0
Estrutura municipal	Requer atenção	5	3,0	15,0
Normas e licenciamentos	Elevado	3	3,7	11,1
Defesa civil	Muito baixo	1	1,0	1,0
Índice global de fragilidade da localidade	**Requer atenção**			**3,0**

Informações Gerais da sede municipal de Itapitanga

Identificação da Localidade

Município: Itapitanga
Cidade: Itapitanga
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacia do Rio de Contas

Localização do Município na RDS

Entidade Gestora do Sistema de Esgotamento Sanitário

A entidade gestora da infraestrutura existente destinada ao esgotamento sanitário da cidade de Itapitanga é a Prefeitura. A natureza jurídica da entidade é administração direta poder público e sua instância administrativa de âmbito municipal. Além do serviço de esgotamento sanitário, essa entidade gestora também presta os serviços de manejo de águas pluviais e manejo de resíduos sólidos.

A rede coletora de Itapitanga foi implantada de forma gradual, tendo seu início em 1964.

Os serviços de esgotos não são tarifados.

Sistema de Coleta de esgoto

Extensão de rede coletora de esgotos

Sistema gerido pela prefeitura:
Extensão total da rede: 10.5 km.
Extensão de rede convencional: 10.5 km.

Ligações de esgoto

Sistema gerido pela prefeitura:
Quant. ligações totais de esgoto: 1800.
Quant. economias de esgoto: 1800.

Estima-se que o volume dos esgotos gerados pela sede municipal de Itapitanga, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009 totaliza 610 m³/dia.

Na cidade de Itapitanga não há sistema do tipo separador. A rede coletora implantada opera de maneira informal como sistema misto, sendo que esta recebe esgotos primários e secundários.

Pode se verificar que a rede de microdrenagem e as estruturas de macrodrenagem recebem contribuições de esgotos.

Não existe sistema separador e as redes coletam águas pluviais e esgoto sanitário conjuntamente.

Não se observou lançamento direto de esgotos sanitários no corpo receptor, seja através de descartes individuais ou por intermédio de redes coletoras.

Tratamento de esgotos

Os esgotos coletados de Itapitanga não recebem qualquer tipo de tratamento.

Os esgotos sanitários da cidade de Itapitanga possuem disposição fluvial, no Rio Pontal do Sul, manancial de regime perene. O descarte ocorre de modo direto concentrado.

O principal uso do corpo receptor utilizado para a disposição final dos efluentes a jusante do ponto de lançamento é dessedentação animal.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários primários e secundários da cidade, aproximadamente 90% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema misto, enquanto 10% por fossa e infiltração.

Aspectos relacionados ao reuso

Em Itapitanga não há iniciativa/experimento para o reuso dos efluentes sanitários de esgoto.

Relacionamento com Usuários

A prestadora dos serviços recebe um número médio de 20 solicitações por mês.

Os principais atendimentos são relativos a desentupimento, que correspondem a 80% dos atendimentos. As solicitações para correção de quebramento equivalem a 20% das demandas.

Para relacionamento com os usuários, a Prefeitura dispõe de serviço de atendimento ao público. Os meios de comunicação utilizados para comunicação com os usuários são centrais de atendimento.

Avaliação do Sistema

Em linhas gerais, a principal demanda física para melhoria do sistema é ampliação da estrutura da rede.

O projeto do SES da cidade está em fase de elaboração por empresa contratada pela EMBASA.

Alguns dos principais problemas passíveis de afetar o sistema de esgotamento e a freqüência com que ocorrem são listados a seguir:

Problemas Existentes	**Frequência**
Problemas na Rede Coletora	Frequentemente
Reclamação de mau cheiro da vizinhança da rede	Não ocorre
Agressão evidente ao corpo d'água receptor	Ocasionalmente

Observações Complementares

O sistema misto existente atende parcialmente a coleta dos esgotos produzidos pela população. Não houve oportunidade de observar sua eficiência na coleta e transporte das águas pluviais, mas verifica-se que as condições topográficas são favoráveis à drenagem superficial que predomina na cidade. A carência maior é de tratamento, ampliação e substituição de algumas redes já problemáticas, bem como implantação de PVs para melhorar a operacionalidade e manutenção.

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE ITAPITANGA

Foto 1: Lançamento de esgoto no Canal Av. Israel Mendonça.

Foto 2: Ponto de lançamento de esgoto e águas pluviais.

Foto 3: Tubulação esgoto e águas pluviais Rua Cosme e Damião – Rio Pontal do Sul.

Foto 4: Lançamento de esgoto e águas pluviais no Rio Pontal do Sul.

1.3.18 MUNICÍPIO DE JUSSARI

Informações Gerais da sede municipal de Jussari

Identificação da Localidade

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

Localização do Município na RDS

Características da Área Urbana

Aspectos gerais da topografia urbana:

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

Características urbanísticas:

O traçado urbano das vias mostra uma característica que pode ser descrita como um sistema de arruamentos separados por quarteirões com extensões médias (entre 70 e 100 m entre duas ruas), com vias de largura média (de 3 a 5 metros de largura) e passeios estreitos (com 1,5 metro ou menos de largura). Nas áreas mais centrais desta localidade, as vias são bem arborizadas e são observadas muitas áreas verdes ou praças nas áreas mais concentradas na localidade.
Observando-se os lotes urbanos nas áreas mais densamente ocupadas temos que a área construída ocupa a maior percentagem dos lotes, mas não a totalidade deles. No que se refere às ruas, é possível constatar que o caimento das vias na direção das sarjetas localizadas em suas bordas é bem definido, mas suave. Nas sarjetas, nos dias sem chuva, não são encontrados escoamentos ao longo do meio fio.
No que se refere à expansão dos terrenos urbanizados, pode-se observar que as áreas mais antigas e mais centrais foram construídas em terrenos mais baixos e que o crescimento da urbanização está se dando em áreas vizinhas mais elevadas.

Aspectos Institucionais

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

Dados Institucionais Complementares

Neste município não existe Secretaria Municipal de Meio Ambiente.

Licenciamento para Loteamentos
Para implantação de loteamentos não é exigido nenhum tipo de licenciamento.
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	2010	Não

Comissão Municipal de Defesa Civil

Não existe comissão municipal de defesa civil.
Existem registros sistemáticos dos desastres naturais das precipitações hídricas e das inundações e possui mapeamento das áreas de riscos das inundações.
Quanto ao zoneamento de áreas de inundações, o mesmo não existe.
O município já declarou 2 estados de emergência por conta de inundações.

Sistema de Manejo de Águas Pluviais

MICRODRENAGEM

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

Dispositivo	Estado de Conservação
Caixa coletora com grelha	Médio
Galerias enterradas	Médio
Poços de visita	Médio

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

MACRODRENAGEM

Dispositivo: Canal natural

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Canal sem revestimento.

Estado do dispositivo:

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

Interação com esgotamento sanitário:

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

Dispositivo: Coletor

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Galeria circular enterrada de concreto diâmetro 1000 mm

Estado do dispositivo:

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

Interação com esgotamento sanitário:

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

Medidas Compensatórias

Uso de medidas compensatórias na atualidade

Não é utilizada nenhuma medida compensatória da urbanização na drenagem.

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

Aptidão dos solos à infiltração: Parte da zona urbana
Edificações dispõem de espaços para implantação de reservatórios individuais de amortecimento nas áreas críticas.
A população não possui hábito de utilizar as águas de chuva para consumo residencial.

Cobertura da rede urbana de drenagem

Percentagem das vias urbanas pavimentadas:	40%
Percentagem das vias pavimentadas com dispositivos de microdrenagem:	100%

Áreas Críticas

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

Áreas em que ocorreram alagamento nos últimos 5 anos

Na calha dos rios com margens ocupadas irregularmente, em áreas centrais da cidade de ocupação formal, em áreas não centrais da cidade de ocupação formal.

Identificação das áreas críticas

1 - Rua Tobias Barreto, 2 - Praça Agenor Gonçalves, 3 - Rua Tiradentes, 4 - Rua Tosta Filho esq. com Rua Amélia Prado, 5 - Rua Presidente Médici esq. com rua da Alegria, 6 - Rua Monte Castelo, 7 - Bairro Paparaiba, 8 - Rua Raimundo Moreira esq. com Rua Otávio Berbeth.

Processos Erosivos

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Não foram observados processos erosivos na cidade.

Inundações de Áreas Urbanas

Inundação em áreas ribeirinhas:	Na localidade, existem inundações em áreas ribeirinhas.
Quantidade de áreas:	3
Nome do corpo d'água:	Rio Piabinha e Paparaíba
Freqüência com que ocorrem:	Mais de uma vez por ano
Possíveis causas:	Assoreamento.

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

Sobre Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem

Impacto negativo do lixo na drenagem

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

Estimativa de lixo coletado

Estimativa per capta de lixo produzido: 0.55 (kg/dia)/habitante

Observações Complementares

O orçamento para 2010 para construção e reforço de calçamento e esgotamento sanitário no município é da ordem de R$241.000,00.

Levantamento de Informações da Área Crítica 1- Praça Agenor Gonçalves

Identificação da Área Crítica

Município: Jussari
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste
Área crítica: Praça Agenor Gonçalves

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

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

Fatores de Risco

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

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

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

Levantamento de Informações da Área Crítica 2- Bairro Paparaiba

Identificação da Área Crítica

Município: Jussari
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste
Área crítica: Bairro Paparaiba

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

Tipologia da área: Na calha dos rios com margens ocupadas irregularmente.
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 possibilitem ampliação.

São agravantes do problema: Enchentes do rio Paparaíba.

Fatores de Risco

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

* Invasão de casas: Poucas casas
* Interrupção do tráfego: Não
* Há necessidade de intervenção: Eventualmente

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

Levantamento de Informações da Área Crítica 3- Rua Tosta Filho esq. com Rua Amélia Prado

Identificação da Área Crítica

Município: Jussari
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste
Área crítica: Rua Tosta Filho esq. com Rua Amélia Prado

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

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

São agravantes do problema: Sessão insuficiente para drenagem.

Fatores de Risco

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

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

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

Levantamento de Informações da Área Crítica 4- Rua Monte Castelo

Identificação da Área Crítica

Município: Jussari
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste
Área crítica: Rua Monte Castelo

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

Tipologia da área: Em áreas centrais da cidade de ocupação formal.
Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras são pavimentadas com paralelepípedo.
Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.
Existem áreas desocupadas naturais que funcionam como amortecimento de cheias.
E, em relação à ampliação da área de amortecimento, não existem áreas desocupadas que possibilitem ampliação.

São agravantes do problema: Insuficiência do dimensionamento sistema drenagem.

Fatores de Risco

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

* Invasão de casas: Muitas casas
* Interrupção do tráfego: Até um turno
* Há necessidade de intervenção: Eventualmente

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

Levantamento de Informações da Área Crítica 5- Rua Tiradentes

Identificação da Área Crítica

Município: Jussari
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste
Área crítica: Rua Tiradentes

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

Tipologia da área: Em áreas não centrais da cidade de ocupação formal.
Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras são pavimentadas com paralelepípedo.
Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.
Existem áreas desocupadas naturais que funcionam como amortecimento de cheias.
E, em relação à ampliação da área de amortecimento, não existem áreas desocupadas que possibilitem ampliação.

São agravantes do problema: Sessão insuficiente sistema drenagem.

Fatores de Risco

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

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

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

Levantamento de Informações da Área Crítica 6- Rua Tobias Barreto

Identificação da Área Crítica

Município: Jussari
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste
Área crítica: Rua Tobias Barreto

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

Tipologia da área: Em áreas não centrais da cidade de ocupação formal.
Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras são pavimentadas com paralelepípedo.
Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação 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 possibilitem ampliação.

São agravantes do problema: insuficiência sistema drenagem.

Fatores de Risco

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

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

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

Levantamento de Informações da Área Crítica 7- Rua Presidente Médici esquina com Rua da Alegria

Identificação da Área Crítica

Município: Jussari
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste
Área crítica: Rua Presidente Médici esquina com Rua da Alegria

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

Tipologia da área: Em áreas não centrais da cidade de ocupação formal.
Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras são pavimentadas com paralelepípedo.
Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.
Existem áreas desocupadas naturais que funcionam como amortecimento de cheias.
E, em relação à ampliação da área de amortecimento, não existem áreas desocupadas que possibilitem ampliação.

São agravantes do problema: Sessão insuficiente de drenagem.

Fatores de Risco

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

* Invasão de casas: Poucas casas
* Interrupção do tráfego: Não
* Há necessidade de intervenção: Eventualmente

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

Levantamento de Informações da Área Crítica 8- Rua Raimundo Moreira esquina com Rua Otávio Berbeth

Identificação da Área Crítica

Município: Jussari
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste
Área crítica: Rua Raimundo Moreira esq. com Rua Otávio Berbeth

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

Tipologia da área: Em áreas centrais da cidade de ocupação formal.
Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras são pavimentadas com paralelepípedo.
Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação 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 possibilitem ampliação.
São agravantes do problema: Insuficiência do sistema de drenagem.

Fatores de Risco

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

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

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

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MAP DE JUSSARI

Foto 1: Rua Tobias Barreto esq. com Rua Castro Alves - Enxurrada

Foto 2: Praça Agenor Gonçalves - Enxurrada

Foto 3: Rua Tiradentes - Enxurrada

Foto 4: Rua Tosta Filho esq. com Rua Amélia Prado - Enxurrada

Foto 5: Rua Presid. Médici esq. com Rua da Alegria - Enxurrada

Foto 6: Rua Monte Castelo - Enxurrada

Foto 7: Bairro Paparaíba – Inundação ribeirinha

Foto 8: Rua Raimundo Moreira esq. com Otávio Berbeth - Enxurrada

Foto 9: Barragem no Córrego Paparaíba

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Jussari

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

a) Aspectos institucionais e normativos

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

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

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

Quadro 1.1 – Indicadores dos Aspectos Institucionais e Normativos

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Estrutura municipal	Requer atenção	5	**2,7**	14
Fragmentação dos níveis de serviço	Muito concentrada	5	3	15
Atuação em outras áreas do saneamento	Difusa	5	3	15
Pessoal atuando	Não reduzido	5	2	10
Normas e licenciamentos	Elevado	3	**3,9**	12
Secretaria de Meio Ambiente	Inexistente	3	5	15
Licenciamento ambiental	Inexistente	5	5	25
Licenciamento para loteamentos	Inexistente	3	5	15
Tipo de exigência para loteamentos	Inexistente	7	5	35
Drenagem para pavimentação	Exigido	7	1	7
Instrumentos normativos	Muito genéricos	5	4	20
Defesa civil	Inexistente	1	**5,0**	5
Índice de fragilidade dos aspectos institucionais	**Requer atenção**			**3,4**

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 Jussari 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	Requer atenção	7	**2,6**	18
Inclinação predominante no sítio urbano	Suave a média	5	2	10
Facilidade para infiltração	Média	1	3	3
Aspectos gerais da paisagem urbana	Média a elevada densidade	5	4	20
Existência de áreas verdes	Muitas	5	1	5
Percentagem de área construída nos lotes	Média	7	3	21
Manejo sustentável	Requer atenção	1	**3,3**	3
Experiência local		1	5,0	5
Controle na fonte		3	3,3	10
Controle em áreas públicas		7	3,0	21
Índice do potencial de produção de escoamento na bacia	**Requer atenção**			**3,3**

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

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

Quadro 1.3 – Indicadores do Potencial de Implantação de Manejo Sustentável

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Experiência local	Inexistente	1	**5,0**	5
Controle na fonte	Requer atenção	3	**3,3**	10
Infiltração dos solos	Parte da área	3	3	9
Reservatório individual de amortecimento	Lotes com área disponível	1	2	2
Consumo de águas pluviais	Não habitual	3	4	12
Controle em áreas públicas	Requer atenção	7	**3,0**	21
Infiltração dos solos	Parte da área	3	3	9
Áreas naturais de amortecimento	Algumas	7	2	14
Potencial para amortecimento artificial	Inexistente	5	5	25
Àrea livre para implantação de ETE	Em todas	1	0	0
Índice do potencial de sustentabilidade	**Requer atenção**			**3,3**

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 conseqüência da ocupação e impermeabilização dos terrenos da bacia de captação. Quando medidas adequadas não são tomadas, problemas diversos são apresentados na rede de macrodrenagem.

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

Quadro 1.4 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Macrodrenagem

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Características dos dispositivos	Muito baixo	5	**1,3**	7
Estruturas cobertas ou não cobertas	Sem predomínio	5	3	15
Estado de conservação	Regular	5	3	15
Existência de obstruções	Em nenhuma	7	0	0
Existência de estrangulamentos	Em nenhuma	7	0	0
Condições de funcionamento	Elevado	3	**4,5**	14
Manutenção dos dispositivos	Eventualmente	5	3	15
Existência de lixo nas estruturas	Em todas	7	5	35
Existência de assoreamento	Em todas	7	5	35
Transporta esgotos	Em todas	1	5	5
Corpo receptor	Elevado	1	**4,0**	4
Tipologia do corpo receptor	Sensível	1	3	3
Transporta esgotos	Em todas	1	5	5
Índice de fragilidade do sistema de macrodrenagem	**Requer atenção**			**2,7**

- SISTEMA DE MICRODRENAGEM

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

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

Quadro 1.5 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Microdrenagem

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Dispositivos de microdrenagem	Muito baixo	3	**1,5**	5
Dispositivos de microdrenagem	Boa diversidade	7	0	0
Estado de conservação	Médio	7	3	21
Condições de funcionamento	Muito baixo	3	**1,2**	4
Esgotos na microdrenagem	Presente	1	4	4
Lixo nas sarjetas e/ou valetas	Pouco significativo	3	1	3
Lixo nas caixas coletoras	Pouco significativo	5	1	5
Lixo nas galerias	Pouco significativo	5	1	5
Cobertura da área urbana	Baixo	7	**2,0**	14
% de vias pavimentadas	Muito baixa	5	4	20
% sem sarjetas nas vias pavimentadas	Muito baixa	3	1	3
% vias pav. com dispositivos de micro	Elevada	7	1	7
Índice do potencial de fragilidade do sistema de microdrenagem	**Baixo**			**1,7**

- ADEQUABILIDADE DO SISTEMA EXISTENTE

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

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

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

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Índice de áreas críticas	Muitas	7	5	35
Área mais crítica	Elevado	3	3,8	11,4
Média das áreas críticas	Elevado	7	3,6	25,2
Complexidade de áreas alagáveis	Alta complexidade	3	5	15
% de vias pavimentadas	Baixa	5	4	20
% de vias com dispositivos de microdrenagem	Elevada	7	1	7
Índice de fragilidade de adequabilidade do sistema existente	**Elevado**			**3,6**

- A INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM URBANA COMO UM TODO

Entende-se a infraestrutura de drenagem de Jussari 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
Macrodrenagem	Requer atenção	3	2,7	8,1
Microdrenagem	Baixo	3	1,7	5,1
Adequabilidade do sistema existente	Elevado	7	3,6	25,2
Índice de fragilidade de infraestrutura de drenagem urbana	**Requer atenção**			**3,0**

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 macrodrenagem, mas que mereceram destaque neste estudo. É, portanto, um problema que somente poderá ser observado nas localidades que são implantadas nas margens de rios cujas bacias extrapolam, em muito, às áreas de contribuição inseridas no perímetro urbano.

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

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

Quadro 1.8 – Fatores, Qualificações e Indicadores de Inundações Ribeirinhas

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Existência de inundações recentes	Existente em 3 ou mais locais	7	5	35
Freqüência com que ocorrem	Muito frequente	5	5	25
Possíveis causas	Assoreamento	1	2	2
Ocupação dos terrenos inundáveis	Muito problemática	7	4	28
Área da bacia de contribuição	Não há	9	0	0
Declividade média do talvegue		0		0
Índice de fragilidade de suscetibilidade de inundações ribeirinhas	**Requer atenção**			**3,1**

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

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

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

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

Quadro 1.9 –Fatores, Qualificações e Indicadores de Impactos

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

f) Síntese do manejo de águas pluviais em Jussari

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

Quadro 1.10 – Síntese dos Índices para a Localidade

Segmento	Qualificação (nível de fragilidade)	Peso	Índice de fragilidade	Índice x Peso
Produção do escoamento nas bacias	**Requer atenção**	3	**3,3**	9,9
Intensidade das chuvas locais	Muito elevado	3	5,0	15,0
Ocupação urbana	Requer atenção	7	2,6	18,2
Manejo sustentável	Requer atenção	1	3,3	3,3
Infraestrutura de drenagem urbana	**Requer atenção**	5	**3,0**	15,0
Macrodrenagem	Requer atenção	3	2,7	8,1
Microdrenagem	Baixo	3	1,7	5,1
Adequabilidade do sistema existente	Elevado	7	3,6	25,2
Inundações ribeirinhas	**Requer atenção**	9	**3,1**	27,9
Impactos nas áreas críticas	**Elevado**	7	**3,6**	25,2
Natureza dos problemas	Elevado	5	4,1	20,5
Possibilidade de amortecimento	Requer atenção	1	3,3	3,3
Recorrência dos problemas	Elevado	7	4,5	31,5
Interferência na localidade	Requer atenção	7	3,0	21,0
Risco de vida humana	Requer atenção	9	3,1	27,9
Aspectos institucionais	**Requer atenção**	3	**3,4**	10,2
Estrutura municipal	Requer atenção	5	2,7	13,5
Normas e licenciamentos	Elevado	3	3,9	11,7
Defesa civil	Muito elevado	1	5,0	5,0
Índice global de fragilidade da localidade	**Requer atenção**			**3,3**

Informações Gerais da sede municipal de Jussari

Identificação da Localidade

Município: Jussari
Cidade: Jussari
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste

Localização do Município na RDS

Entidade Gestora do Sistema de Esgotamento Sanitário

A entidade gestora da infraestrutura existente destinada ao esgotamento sanitário da cidade de Jussari é a Prefeitura. A natureza jurídica da entidade é administração direta poder público e sua instância administrativa de âmbito municipal. Além do serviço de esgotamento sanitário, essa entidade gestora também presta os serviços de manejo de águas pluviais e manejo de resíduos sólidos.

O SAAE possui delegação para a prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no município, porém não há sistema de esgotamento sanitário implantado ou operado por essa entidade para atendimento da sede municipal.

Sistema de Coleta de esgoto

A rede coletora implantada pela prefeitura municipal é composta de tubulações de concreto, conduz as contribuições sanitárias até os pontos de lançamento.

A infraestrutura implantada carece de poços de visita e carece de caixas de passagem, o que não favorece a uma operação adequada.

Estima-se que o volume dos esgotos gerados pela sede municipal de Jussari, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009 totaliza 464 m³/dia.

Na cidade de Jussari não há sistema do tipo separador. A rede coletora implantada opera de maneira informal como sistema misto, sendo que esta recebe esgotos primários e secundários.

Pode se verificar que a rede de microdrenagem e as estruturas de macrodrenagem recebem contribuições de esgotos. Os coletores convergem para canais, galerias-tronco ou estruturas naturais de macro drenagem.

Verificou-se que há lançamento direto de esgotos sanitários no corpo receptor, seja através de descartes individuais ou por intermédio de redes coletoras:

Corpo receptor
Rio Piabanha
Rio Paparaíba

Tratamento de esgotos

Os esgotos coletados de Jussari não recebem qualquer tipo de tratamento.

Os esgotos sanitários da cidade de Jussari possuem disposição fluvial, no Rio Paparaíba e Rio Piabanha. O descarte ocorre de modo direto difuso e concentrado.

Os principais usos do corpo receptor utilizado para a disposição final dos efluentes a jusante do ponto de lançamento são recreação e lavagem de roupa.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários primários e secundários da cidade, aproximadamente 80% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema misto. 10% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto, e 10% lança diretamente no corpo receptor.

Apesar de ter cerca de 80% da cidade com tubulação de coleta de esgoto e água pluvial, boa parte da população não tem recurso para canalizar de casa para a coleta, dispondo seus esgotos nas ruas.

Aspectos relacionados ao reuso

Em Jussari não há iniciativa/experimento para o reuso dos efluentes sanitários de esgoto.

Observações Complementares

As Ruas Santa Luzia, São Pedro, Santa Izabel, São Sebastião, da Alegria, São Bento (Farinheus) e Avenida Gerdival Júnior não possuem rede coletora, sendos os esgotos dispostos a céu aberto, por dentro da horta comunitária. No centro, ao lado do colégio do Estado, o esgoto do Hospital é lançado direto no Rio Piabinha, passando antes do lançamento por fossa.

A zona rural do município faz uso da água do rio para consumo humano. O matadouro está localizado à beira do Rio Piabinha, também passando por fossa antes do lançamento.

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE JUSSARI

Foto 1: Córrego Paparaíba entrando na cidade com contribuição de esgotos da periferia.

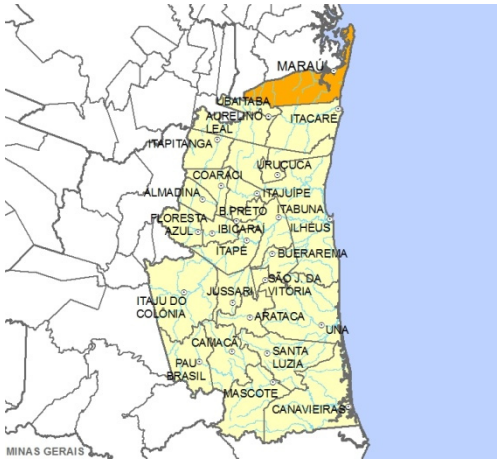
Foto 2: Barragem no Córrego Paparaíba.

1.3.19 MUNICÍPIO DE MARAÚ

Informações Gerais da sede municipal de Maraú

Identificação da Localidade

Município: Maraú
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Recôncavo Sul



Localização do Município na RDS

Características da Área Urbana

Aspectos gerais da topografia urbana:

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

Características urbanísticas:

O traçado urbano das vias mostra uma característica que pode ser descrita como um sistema de arruamentos separados por quarteirões com, com vias largas (com 5 metros de largura ou mais) e passeios estreitos (com 1,5 metros ou menos 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 mal definido. Nas sarjetas, nos dias sem chuva, podem ser encontrados filetes de águas servidas escoando pelas sarjetas.

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

Aspectos Institucionais

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

Dados Institucionais Complementares

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

Licenciamento para Loteamentos
Para implantação de loteamentos é exigido licenciamento ambiental.

As exigências para loteamento na área do saneamento são:
Elaboração de projeto de drenagem, elaboração de projeto de rede de distribuição de água e elaboração de projetos de esgoto.

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

Instrumentos normativos ou de planejamento

Instrumento Normativo	Ano publicação	São obedecidos?
Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano	2005	Em parte
Lei de Uso e Ocupação do Solo		Em parte

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

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

Dispositivo
Caixa coletora com grelha
Galerias enterradas

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

Medidas Compensatórias

Uso de medidas compensatórias na atualidade

Não é utilizada nenhuma medida compensatória da urbanização na drenagem.

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

Aptidão dos solos à infiltração: Em toda zona urbana
Edificações dispõem de espaços para implantação de reservatórios individuais de amortecimento nas áreas críticas.
A população possui hábito de utilizar as águas de chuva para consumo residencial.

Cobertura da rede urbana de drenagem

Percentagem das vias urbanas pavimentadas:	75%
Percentagem das vias pavimentadas sem sarjetas:	5%
Percentagem das vias pavimentadas com sarjetas e sem dispositivos de microdrenagem:	50%
Percentagem das vias pavimentadas com dispositivos de microdrenagem:	50%

Áreas Críticas

Não houve alagamento nos últimos cinco anos.

Processos Erosivos

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Não foram observados processos erosivos na cidade.

Inundações de Áreas Urbanas

Inundação em áreas ribeirinhas: Não foi observado inundação nas áreas ribeirinhas nos últimos anos.

Sobre Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem

Impacto negativo do lixo na drenagem

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

Estimativa de lixo coletado

Quantidade: 62 t/mês
Estimativa per capta de lixo produzido: 0.51 (kg/dia)/habitante

Observações Complementares

Para destinação final do lixo utiliza-se lixão, localizado a aproximadamente 3 Km da sede do município.
O recurso do orçamento 2010 prevê a construção e ampliação da rede de esgoto, com recursos próprios estimado em R$ 100.000,00, para as obras e instalações.
Para pavimentação e drenagem de vias públicas serão utilizados recursos obtidos por meio de convênios, estimado em R$ 770.000,00 para as obras e Instalações.

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MAP DE MARAÚ

Foto 1: Dispositivo de coleta de águas superficiais. Tubulação acoplada a estrutura lança diretamente na beira mar.

Foto 2: Ponto de lançamento de esgotos sanitários e águas pluviais no riacho que desemboca na baía.

Foto 3: Rede coletora de esgotos sanitários e águas pluviais super dimensionada. Atualmente atende um único bairro da sede municipal.

Foto 4: Galeria retangular enterrada coleta esgotos sanitários e águas pluviais e desemboca na baía. Rua 24 de Outubro.

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Maraú

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

a) Aspectos institucionais e normativos

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

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

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

Quadro 1.1 – Indicadores dos Aspectos Institucionais e Normativos

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Estrutura municipal	Baixo	5	**2,0**	10
Fragmentação dos níveis de serviço	Muito concentrada	5	3	15
Atuação em outras áreas do saneamento	Difusa	5	3	15
Pessoal atuando	Considerável	5	0	0
Normas e licenciamentos	Requer atenção	3	**2,6**	8
Secretaria de Meio Ambiente	Existente e não específica	3	3	9
Licenciamento ambiental	Existente	5	2	10
Licenciamento para loteamentos	Existe, com exigências ambientais	3	0	0
Tipo de exigência para loteamentos	Inadequado	7	3	21
Drenagem para pavimentação		0		0
Instrumentos normativos	Muito genéricos	5	4	20
Defesa civil	Inexistente	1	**5,0**	5
Índice de fragilidade dos aspectos institucionais	**Baixo**			**2,5**

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 Maraú com respectivos campos de qualificação destes fatores e correspondentes indicadores.

Quadro 1.2 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Bacia

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Intensidade das chuvas locais	Quartil médio superior do estado	3	**4,0**	12
Ocupação urbana	Baixo	7	**2,4**	17
Inclinação predominante no sítio urbano	Média	5	3	15
Facilidade para infiltração	Alta	1	1	1
Aspectos gerais da paisagem urbana	Média a baixa	5	2	10
Existência de áreas verdes	Poucas	5	3	15
Percentagem de área construída nos lotes	Baixa a Média	7	2	14
Manejo sustentável	Muito baixo	1	**1,4**	1
Experiência local		1	5,0	5
Controle na fonte		3	1,1	3
Controle em áreas públicas		7	1,0	7
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 escoa pelas ruas da cidade, fazendo frente aos efeitos decorrentes da urbanização. Para tanto podem ser empregados reservatórios de amortecimento de cheias (em unidades habitacionais ou em áreas públicas), construção de locais específicos para a infiltração das águas, incentivo ao consumo a partir de captações de telhado (para fins que não necessitem de água tratada) e outras práticas que possam ser adaptadas a cada local.

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

Quadro 1.3 – Indicadores do Potencial de Implantação de Manejo Sustentável

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Experiência local	Inexistente	1	**5,0**	5
Controle na fonte	Muito baixo	3	**1,1**	3
Infiltração dos solos	Em toda área	3	1	3
Reservatório individual de amortecimento	Lotes com área disponível	1	2	2
Consumo de águas pluviais	Habitual	3	1	3
Controle em áreas públicas	Muito baixo	7	**1,0**	7
Infiltração dos solos	Em toda área	3	1	3
Áreas naturais de amortecimento		0		0
Potencial para amortecimento artificial		0		0
Àrea livre para implantação de ETE		0		0
Índice do potencial de sustentabilidade	**Muito baixo**			**1,4**

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 conseqüência da ocupação e impermeabilização dos terrenos da bacia de captação. Quando medidas adequadas não são tomadas, problemas diversos são apresentados na rede de macrodrenagem.

Não há estruturas de macrodrenagem na cidade.

- 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 1.4** 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 1.4 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Microdrenagem

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Dispositivos de microdrenagem	Muito baixo	3	**1,0**	3
Dispositivos de microdrenagem	Média diversidade	7	1	7
Estado de conservação	Bom	7	1	7
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	Pouco significativo	5	1	5
Lixo nas galerias	Pouco significativo	5	1	5
Cobertura da área urbana	Requer atenção	7	**2,8**	20
% de vias pavimentadas	Baixa	5	3	15
% sem sarjetas nas vias pavimentadas	Baixa	3	2	6
% vias pav. com dispositivos de micro	Baixa	7	3	21
Índice do potencial de fragilidade do sistema de microdrenagem	**Baixo**			**2,0**

- 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 1.5** 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 1.5 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Adequabilidade do Sistema Existente

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Índice de áreas críticas	Nenhuma	7	0	0
Área mais crítica			-	
Média das áreas críticas	Não há	7	0,0	0
Complexidade de áreas alagáveis		0		0
% de vias pavimentadas	Mediana	5	3	15
% de vias com dispositivos de microdrenagem	Baixa	7	3	21
Índice de fragilidade de adequabilidade do sistema existente	**Muito baixo**			**1,4**

- A INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM URBANA COMO UM TODO

Entende-se a infraestrutura de drenagem de Maraú 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 1.6** que apresenta os índices de fragilidade obtidos para cada componente da infraestrutura de drenagem urbana.

Quadro 1.6 – Índice de Infraestrutura de Drenagem Urbana a partir de seus Componentes

Componente	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Macrodrenagem			-	
Microdrenagem	Baixo	3	2,0	6,0
Adequabilidade do sistema existente	Muito baixo	7	1,4	9,8
Índice de fragilidade de infraestrutura de drenagem urbana	**Baixo**			**1,6**

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 macrodrenagem, mas que mereceram destaque neste estudo. É, portanto, um problema que somente poderá ser observado nas localidades que são implantadas nas margens de rios cujas bacias extrapolam, em muito, às áreas de contribuição inseridas no perímetro urbano.

Os fatores selecionados dizem respeito à taxa de ocupação das áreas problema, respeito às áreas naturais de inundação e outras características que tratam da relação dos terrenos marginais ao rio ocupados pelo processo de urbanização, 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 1.7** onde, para cada fator considerado estão associados respectivos indicadores e qualificações.

Quadro 1.7 – Fatores, Qualificações e Indicadores de Inundações Ribeirinhas

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Existência de inundações recentes	Não observadas	7	0	0
Freqüência com que ocorrem		0		0
Possíveis causas		0		0
Ocupação dos terrenos inundáveis		0		0
Área da bacia de contribuição	Mediana	9	3	27
Declividade média do talvegue	Baixa	3	2	6
Índice de fragilidade de suscetibilidade de inundações ribeirinhas	**Baixo**			**1,7**

e) Impacto nas Áreas Críticas

As áreas críticas são aquelas que apresentam problemas de alagamento ou erosão independentemente de suas causas. Os fatores considerados para caracterização de uma área crítica buscam retratar suas principais particularidades, os transtornos urbanos decorrentes dos problemas identificados e a magnitude destes mesmos impactos. As localidades, em função de suas características urbanas, podem não apresentar áreas críticas.

A localidade em questão não apresenta áreas críticas.

f) Síntese do manejo de águas pluviais em Maraú

A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Maraú pode ser caracterizada a partir do **Quadro 1.8** 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.

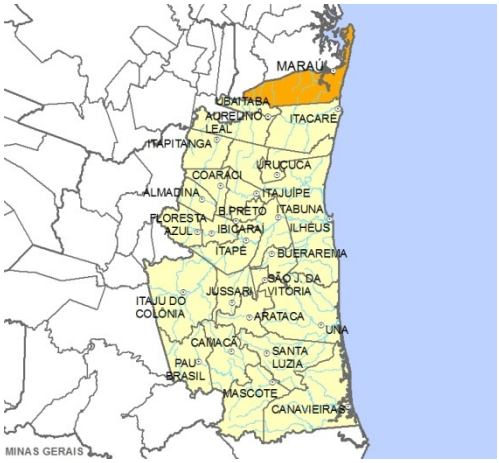
Quadro 1.8 – Síntese dos Índices para a Localidade

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	Elevado	3	4,0	12,0
Ocupação urbana	Baixo	7	2,4	16,8
Manejo sustentável	Muito baixo	1	1,4	1,4
Infraestrutura de drenagem urbana	**Baixo**	5	**1,6**	8,0
Macrodrenagem			-	
Microdrenagem	Baixo	3	2,0	6,0
Adequabilidade do sistema existente	Muito baixo	7	1,4	9,8
Inundações ribeirinhas	**Baixo**	9	**1,7**	15,3
Impactos nas áreas críticas	**Não há**	7	**0,0**	0,0
Natureza dos problemas			-	
Possibilidade de amortecimento			-	
Recorrência dos problemas			-	
Interferência na localidade			-	
Risco de vida humana			-	
Aspectos institucionais	**Baixo**	3	**2,5**	7,5
Estrutura municipal	Baixo	5	2,0	10,0
Normas e licenciamentos	Requer atenção	3	2,6	7,8
Defesa civil	Muito elevado	1	5,0	5,0
Índice global de fragilidade da localidade	**Muito baixo**			**1,4**

Informações Gerais da sede municipal de Maraú

Identificação da Localidade

Município: Maraú
Cidade: Maraú
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Recôncavo Sul



Localização do Município na RDS

Entidade Gestora do Sistema de Esgotamento Sanitário

A entidade gestora da infraestrutura existente destinada ao esgotamento sanitário da cidade de Maraú é a Prefeitura. A natureza jurídica da entidade é administração direta poder público e sua instância administrativa de âmbito municipal. Além do serviço de esgotamento sanitário, essa entidade gestora também presta os serviços de manejo de águas pluviais.

Embora a Embasa detenha a concessão para a prestação dos serviços de esgotamento sanitário, conjuntamente com os serviços de abastecimento de água, não há Sistema (SES) implantado e operado pela referida entidade.

Na cidade, a administração municipal, por intermédio da sua Secretaria de Infraestrutura é responsável pela implantação, operação e manutenção da totalidade das estruturas de esgotamento sanitário existentes.

A rede coletora de Maraú foi implantada de forma gradual.

Os serviços de esgotos não são tarifados.

Sistema de Coleta de esgoto

A rede coletora implantada pela prefeitura municipal é composta de tubulações de concreto e PVC, com diâmetros de 100 a 1000 mm, dispostas sob vias pavimentadas e fundos lotes, conduz as contribuições

sanitárias até os pontos de lançamento. A infraestrutura implantada carece de poços de visita e dispõe de caixas de passagem, o que não favorece a uma operação adequada.

Estima-se que o volume dos esgotos gerados pela sede municipal de Maraú, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009 totaliza 234 m³/dia.

Na cidade de Maraú não há sistema do tipo separador. A rede coletora implantada opera de maneira informal como sistema misto, sendo que esta recebe esgotos primários e secundários.

Pode se verificar que a rede de microdrenagem recebe contribuições de esgotos.

O escoamento das águas urbanas (sanitárias e pluviais) é condicionado pela topografia, caracterizada por inclinações médias na maior parte da localidade.

A cidade é contornada por corpos hídricos que recebem contribuições sanitárias geradas por parte da mancha urbana. Recebem contribuições sanitárias os seguintes corpos hídricos, estruturas de macrodrenagem situadas dentro ou nas proximidades da mancha urbana:
• Rios e riachos – Os esgotos primários e secundários

As fossas empregadas são predominantemante de absorção, em câmara única.

Verificou-se que há lançamento direto de esgotos sanitários no corpo receptor, seja através de descartes individuais ou por intermédio de redes coletoras:

Corpo Receptor
Rio Maraú
Rio Santa Luzia

Edificações situadas na Avenida Beira Mar lançam direto no Rio Maraú.

Tratamento de esgotos

Os esgotos coletados de Maraú não recebem qualquer tipo de tratamento.

Os esgotos sanitários da cidade de Maraú possuem disposição fluvial, no Rio Maraú, manancial de regime perene. O descarte ocorre de modo direto difuso e concentrado.

Os principais usos do corpo receptor utilizado para a disposição final dos efluentes a jusante do ponto de lançamento são recreação e navegação.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários primários da cidade, aproximadamente 30% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema misto, 15% por fossa e infiltração. 25% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto, e 30% lança diretamente no corpo receptor.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários secundários da cidade, cerca de 30% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema misto, 5% por fossa e infiltração. 35% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto, e 30% lança diretamente no corpo receptor.

Aspectos relacionados ao reuso

Em Maraú não há iniciativa/experimento para o reuso dos efluentes sanitários de esgoto.

Relacionamento com Usuários

A Prefeitura não dispõe de serviço de atendimento ao público.

Avaliação do Sistema

Em linhas gerais as principais demandas físicas para melhoria do sistema são: Implantação da estrutura da rede, implantação da estrutura da ETE, ampliação e reparo/manutenção da estrutura da rede.

Alguns dos principais problemas passíveis de afetar o sistema de esgotamento e a freqüência com que ocorrem são listados a seguir:

Problemas Existentes	**Frequência**
Problemas na Rede Coletora	Sempre
Sobrecarga da rede decorrente do aumento de vazão na época de chuvas	Ocasionalmente
Transbordamento de fossas	Frequentemente
Reclamação de mau cheiro da vizinhança da rede	Frequentemente
Agressão evidente ao corpo d'água receptor	Sempre

Observações Complementares

Na Lei Orçamentária de 2010 estão previstos recursos para realização de obras e instalações para ampliação da rede de esgoto no valor de R$561.000,00.

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE MARAÚ

Foto 1: Lançamento de esgoto secundário direto na areia. Avenida Beira Mar.

Foto 2: Mureta da Avenida Beira Mar. Tubulações de PVC de lançando esgotos sanitários de maneira difusa.

Foto 3: Ponto de lançamento de esgotos sanitários e águas pluviais no riacho que desemboca na baía.

Foto 4: Rede coletora que transporta esgotos sanitários e águas pluviais em péssimo estado de conservação. Tubulação exposta na área de vaza maré.

Foto 5: Tubulação de PVC transportando águas pluviais e esgotos sanitários. Bairro Baixa da Gia.

Foto 6: Disposição final da rede coletora de águas pluviais e esgotos sanitários do bairro Baixa da Gia em área de brejo.

Foto 7: Rede coletora de esgotos sanitários e águas pluviais super dimensionada. Atualmente atende um único bairro da sede municipal.

Foto 8: Rede coletora despejando efluentes em uma valeta construída em terreno particular.

Foto 9: Disposição final de efluentes no riacho Santa Luzia. Área de mangue.

1.3.20 MUNICÍPIO DE MASCOTE

Informações Gerais da sede municipal de Mascote

Identificação da Localidade

Município: Mascote
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias dos Rios Pardo e Jequitinhonha

Localização do Município na RDS

Características da Área Urbana

Aspectos gerais da topografia urbana:

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

Características urbanísticas:

O traçado urbano das vias mostra uma característica que pode ser descrita como um sistema de arruamentos separados por quarteirões com pequenas extensões (inferiores a cerca de 70 m entre duas ruas), com vias de largura média (de 3 a 5 metros de largura) e passeios estreitos (com 1,5 metro ou menos de largura). Nas áreas mais centrais desta localidade, as vias possuem algumas árvores e é possível encontrar algumas áreas verdes ou praças.
Observando-se os lotes urbanos nas áreas mais densamente ocupadas temos que a área construída ocupa a maior percentagem dos lotes mas não a totalidade deles. No que se refere às ruas, é possível constatar que o caimento das vias na direção das sarjetas localizadas em suas bordas é bem definido, mas suave. Nas sarjetas, nos dias sem chuva, não são encontrados escoamentos ao longo do meio fio.

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

Aspectos Institucionais

O planejamento, implantação, operação e manutenção do sistema de águas pluviais são realizados pela Secretaria de Infraestrutura, Transporte e Urbanismo, atuando ainda na área do saneamento com esgoto e resíduos sólidos.

Dados Institucionais Complementares

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

Licenciamento para Loteamentos

Para implantação de loteamentos é exigido licenciamento, sendo este somente para construção.
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	2009	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 declarou uma vez estado de emergência por conta de inundações.

MICRODRENAGEM

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

Dispositivo	**Estado de Conservação**
Caixa coletora com grelha	Médio

Constata-se que esgotos jogados na rede de drenagem.

MACRODRENAGEM

Dispositivo: Canal Natural - riacho

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Canal sem revestimento.

Estado do dispositivo:

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

Interação com esgotamento sanitário:

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

Dispositivo: Coletor

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Galeria circular enterrada, diâmetro 1000 mm

Estado do dispositivo:

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

Interação com esgotamento sanitário:

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

Dispositivo: Canaleta - comprimento médio 150m

Estado do dispositivo:

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

Medidas Compensatórias

Uso de medidas compensatórias na atualidade

Não é utilizada nenhuma medida compensatória da urbanização na drenagem.

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

Aptidão dos solos à infiltração: 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:	87%
Percentagem das vias pavimentadas com sarjetas e sem dispositivos de microdrenagem:	50%
Percentagem das vias pavimentadas com dispositivos de microdrenagem:	50%

Áreas Críticas

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

Áreas em que ocorreram alagamento nos últimos 5 anos:

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

Identificação das áreas críticas

1 - Rua Dr Boaventura Elias Ribeiro.

Inundações de Áreas Urbanas

Inundação em áreas ribeirinhas:	Na localidade, existem inundações em áreas ribeirinhas.
Quantidade de áreas:	1
Nome do corpo d'água:	Rio Pardo
Freqüência com que ocorrem:	Mais de uma vez por ano
Possíveis causas:	.
Característica da ocupação dos terrenos inundados:	Em áreas da cidade de ocupação formal de baixa densidade.

Sobre Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem

Impacto negativo do lixo na drenagem

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

Estimativa de lixo coletado

Estimativa per capita de lixo produzido: 0.90 (kg/dia)/habitante

Observações Complementares

Não há recurso previsto para 2010.
Não há matadouro na cidade. A matança de animais é feita nas roças dos proprietários.
Provável lençol freático alto, qualquer chuva alaga o terreno, deixando algumas ruas intransitáveis, levando de 2 a 3 dias para secar. No centro, as chuvas fortes provocam arrancamento do paralelo - enxurrada – porém, mesmo não invadindo casas, deixa o local inundado, impossibilitando trânsito. Muitas bocas de lobo foram fechadas com argamassa e isto prejudica o escoamento das águas.

Levantamento de Informações da Área Crítica 1- Rua Dr. Boaventura Elias Ribeiro

Identificação da Área Crítica

Município: Mascote
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias dos Rios Pardo e Jequitinhonha
Área crítica: Rua Dr Boaventura Elias Ribeiro

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

Tipologia da área: Na calha dos rios com margens ocupadas regularmente.
Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras são pavimentadas com paralelepípedo.
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, existem áreas desocupadas que possibilitem ampliação.
Porém, não existe pressão para ocupação destas áreas.
São agravantes do problema: Enchente do Rio pardo e fortes chuvas(Quando há fortes chuvas, o rio cerca de 1m em apenas 15 minutos. Caso chova na cabeceira, o rio eleva mais de 11m).

Fatores de Risco

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

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

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

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MAP DE MASCOTE

Foto 1: Rua Dr. Boaventura Elias Ribeiro – Área de inundação ribeirinha

Foto 2: Rua Dr. Boaventura Elias Ribeiro – Área de inundação ribeirinha

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Mascote

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

a) Aspectos institucionais e normativos

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

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

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

Quadro 1.1 – Indicadores dos Aspectos Institucionais e Normativos

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Estrutura municipal	Requer atenção	5	**2,7**	14
Fragmentação dos níveis de serviço	Muito concentrada	5	3	15
Atuação em outras áreas do saneamento	Difusa	5	3	15
Pessoal atuando	Não reduzido	5	2	10
Normas e licenciamentos	Requer atenção	3	**3,3**	10
Secretaria de Meio Ambiente	Existente e específica	3	1	3
Licenciamento ambiental	Inexistente	5	5	25
Licenciamento para loteamentos	Existe, toda via sem exigências	3	3	9
Tipo de exigência para loteamentos	Inexistente	7	5	35
Drenagem para pavimentação	Exigido	7	1	7
Instrumentos normativos	Muito genéricos	5	4	20
Defesa civil	Inexistente	1	**5,0**	5
Índice de fragilidade dos aspectos institucionais	**Requer atenção**			**3,2**

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 Mascote com respectivos campos de qualificação destes fatores e correspondentes indicadores.

Quadro 1.2 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Bacia

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Intensidade das chuvas locais	Quartil médio superior do estado	3	**4,0**	12
Ocupação urbana	Elevado	7	**3,6**	25
Inclinação predominante no sítio urbano	Média a Alta	5	4	20
Facilidade para infiltração	Alta	1	1	1
Aspectos gerais da paisagem urbana	Elevada densidade	5	5	25
Existência de áreas verdes	Poucas	5	3	15
Percentagem de área construída nos lotes	Média	7	3	21
Manejo sustentável	Requer atenção	1	**3,1**	3
Experiência local		1	5,0	5
Controle na fonte		3	2,4	7
Controle em áreas públicas		7	3,2	22
Índice do potencial de produção de escoamento na bacia	**Elevado**			**3,7**

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

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

Quadro 1.3 – Indicadores do Potencial de Implantação de Manejo Sustentável

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Experiência local	Inexistente	1	**5,0**	5
Controle na fonte	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	**3,2**	22
Infiltração dos solos	Em toda área	3	1	3
Áreas naturais de amortecimento	Inexistente	7	5	35
Potencial para amortecimento artificial	Médio	5	2	10
Àrea livre para implantação de ETE		0		0
Índice do potencial de sustentabilidade	**Requer atenção**			**3,1**

c) Infraestrutura de drenagem urbana

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

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

- SISTEMA DE MACRODRENAGEM

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

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

Quadro 1.4 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Macrodrenagem

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Características dos dispositivos	Muito baixo	5	**0,8**	4
Estruturas cobertas ou não cobertas	Sem predomínio	5	3	15
Estado de conservação	Bom	5	1	5
Existência de obstruções	Em nenhuma	7	0	0
Existência de estrangulamentos	Em nenhuma	7	0	0
Condições de funcionamento	Muito baixo	3	**1,0**	3
Manutenção dos dispositivos	Eventualmente	5	3	15
Existência de lixo nas estruturas	Em nenhuma	7	0	0
Existência de assoreamento	Em nenhuma	7	0	0
Transporta esgotos	Em todas	1	5	5
Corpo receptor	Elevado	1	**4,5**	5
Tipologia do corpo receptor	Muito sensível	1	4	4
Transporta esgotos	Em todas	1	5	5
Índice de fragilidade do sistema de macrodrenagem	**Muito baixo**			**1,3**

- SISTEMA DE MICRODRENAGEM

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

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

Quadro 1.5 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Microdrenagem

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Dispositivos de microdrenagem	Desprezível	3	**0,5**	2
Dispositivos de microdrenagem	Boa diversidade	7	0	0
Estado de conservação	Bom	7	1	7
Condições de funcionamento	Requer atenção	3	**3,5**	11
Esgotos na microdrenagem		0		0
Lixo nas sarjetas e/ou valetas	Pouco significativo	3	1	3
Lixo nas caixas coletoras	Muito significativo	5	5	25
Lixo nas galerias		0		0
Cobertura da área urbana	Baixo	7	**2,3**	16
% de vias pavimentadas	Média	5	2	10
% sem sarjetas nas vias pavimentadas	Muito baixa	3	1	3
% vias pav. com dispositivos de micro	Baixa	7	3	21
Índice do potencial de fragilidade do sistema de microdrenagem	**Baixo**			**2,2**

- ADEQUABILIDADE DO SISTEMA EXISTENTE

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

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

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

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Índice de áreas críticas	Alguma	7	2	14
Área mais crítica	Elevado	3	3,8	11,4
Média das áreas críticas	Elevado	7	3,8	26,6
Complexidade de áreas alagáveis	Alta complexidade	3	5	15
% de vias pavimentadas	Elevada	5	2	10
% de vias com dispositivos de microdrenagem	Média	7	3	21
Índice de fragilidade de adequabilidade do sistema existente	**Requer atenção**			**3,1**

- A INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM URBANA COMO UM TODO

Entende-se a infraestrutura de drenagem de Mascote 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
Macrodrenagem	Muito baixo	3	1,3	3,9
Microdrenagem	Baixo	3	2,2	6,6
Adequabilidade do sistema existente	Requer atenção	7	3,1	21,7
Índice de fragilidade de infraestrutura de drenagem urbana	**Baixo**			**2,5**

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 macrodrenagem, mas que mereceram destaque neste estudo. É, portanto, um problema que somente poderá ser observado nas localidades que são implantadas nas margens de rios cujas bacias extrapolam, em muito, às áreas de contribuição inseridas no perímetro urbano.

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

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

Quadro 1.8 – Fatores, Qualificações e Indicadores de Inundações Ribeirinhas

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

e) Impacto nas Áreas Críticas

As áreas críticas são aquelas que apresentam problemas de alagamento ou erosão independentemente de suas causas. Os fatores considerados para caracterização de uma área crítica buscam retratar suas principais

particularidades, os transtornos urbanos decorrentes dos problemas identificados e a magnitude destes mesmos impactos. As localidades, em função de suas características urbanas, podem não apresentar áreas críticas.

A cidade possui uma área crítica. Com base nas informações levantadas e considerando os fatores selecionados para a avaliação deste componente do sistema, tem-se o **Quadro 1.9** onde, para cada fator considerado estão associados respectivos indicadores e qualificações.

Quadro 1.9 –Fatores, Qualificações e Indicadores de Impactos

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Natureza dos problemas	Muito elevado	5	**4,6**	23
Tipo do problema	De solução muito complexa	7	5	35
Complexidade da área problema	Alta complexidade	7	5	35
Adequação pavimento e caixas coletoras	Adequado	1	2	2
Ocupação dos terrenos adjacentes	Intensa	5	5	25
Agravantes do problema	Alguns	3	3	9
Existência de projeto de engenharia	Inexiste	1	5	5
Possibilidade de amortecimento	Requer atenção	1	**3,5**	4
Áreas estratégicas para amortecimento	Inexistente	1	5	5
Potencial de áreas estratégicas adicionais	Alto	1	2	2
Recorrência dos problemas	Elevado	7	**4,2**	29
Decretação de estado de emergência	1 vez	9	3	27
Alagamentos nos últimos 5 anos	Houve	7	5	35
Freqüência dos alagamentos	Muito frequentes	7	5	35
Interferência na localidade	Elevado	7	**3,7**	26
População afetada	Local	7	3	21
Casas alagadas	Muitas	7	5	35
Tempo de interrupção do trânsito	Muito elevado	5	5	25
Necessidade de intervenção	Nunca	5	1	5
Interferência no fluxo das pessoas na cidade	Médio	3	4	12
Prejuízo material	Médio	7	4	28
Processos erosivos na localidade		0		0
Risco de vida humana	Baixo	9	**3,0**	27
Índice de fragilidade de impactos	**Elevado**			**3,8**

f) Síntese do manejo de águas pluviais em Mascote

A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Mascote 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	**Elevado**	3	**3,7**	11,1
Intensidade das chuvas locais	Elevado	3	4,0	12,0
Ocupação urbana	Elevado	7	3,6	25,2
Manejo sustentável	Requer atenção	1	3,1	3,1
Infraestrutura de drenagem urbana	**Baixo**	5	**2,5**	12,5
Macrodrenagem	Muito baixo	3	1,3	3,9
Microdrenagem	Baixo	3	2,2	6,6
Adequabilidade do sistema existente	Requer atenção	7	3,1	21,7
Inundações ribeirinhas	**Elevado**	9	**3,8**	34,2
Impactos nas áreas críticas	**Elevado**	7	**3,8**	26,6
Natureza dos problemas	Muito elevado	5	4,6	23,0
Possibilidade de amortecimento	Requer atenção	1	3,5	3,5
Recorrência dos problemas	Elevado	7	4,2	29,4
Interferência na localidade	Elevado	7	3,7	25,9
Risco de vida humana	Requer atenção	9	3,0	27,0
Aspectos institucionais	**Requer atenção**	3	**3,2**	9,6
Estrutura municipal	Requer atenção	5	2,7	13,5
Normas e licenciamentos	Requer atenção	3	3,3	9,9
Defesa civil	Muito elevado	1	5,0	5,0
Índice global de fragilidade da localidade	**Requer atenção**			**3,5**

Informações Gerais da sede municipal de Mascote

Identificação da Localidade

Município: Mascote
Cidade: Mascote
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias dos Rios Pardo e Jequitinhonha

Localização do Município na RDS

Entidade Gestora do Sistema de Esgotamento Sanitário

A entidade gestora da infraestrutura existente destinada ao esgotamento sanitário da cidade/localidade de Mascote é a Prefeitura. A natureza jurídica da entidade é administração direta poder público e sua instância administrativa de âmbito municipal. Além do serviço de esgotamento sanitário, essa entidade gestora também presta os serviços de manejo de águas pluviais e manejo de resíduos sólidos.

Os serviços de esgotos não são tarifados.

Sistema de Coleta de esgoto

Estima-se que o volume dos esgotos gerados pela sede municipal de Mascote, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009 totaliza 131 m³/dia.

Na cidade de Mascote não há sistema do tipo separador. A rede coletora implantada opera de maneira informal como sistema misto, sendo que esta recebe esgotos primários e secundários.

Pode se verificar que a rede de microdrenagem e as estruturas de macrodrenagem recebem contribuições de esgotos.

Verificou-se que há lançamento direto de esgotos sanitários no Rio Pardo, seja através de descartes individuais ou por intermédio de redes coletoras.

Tratamento de esgotos

Os esgotos coletados de Mascote não recebem qualquer tipo de tratamento.

Os esgotos sanitários da cidade de Mascote possuem disposição fluvial: no Rio Pardo. O descarte ocorre de modo direto difuso e concentrado; no Córrego do Peixoto. O descarte ocorre de modo direto concentrado.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários primários da cidade, aproximadamente 80% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema misto, 10% por fossa e infiltração. 5% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto, e 5% lança diretamente no corpo receptor.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários secundários da cidade, cerca de 65% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema misto, 10% por fossa e infiltração. 15% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto, e 10% lança diretamente no corpo receptor.

Aspectos relacionados ao reuso

Em Mascote não há iniciativa/experimento para o reuso dos efluentes sanitários de esgoto.

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE MASCOTE

Foto 1: Rua Canavieiras - Ponto de lançamento de esgotos e águas pluviais no Rio Pardo

Foto 2: Rua Canavieiras – Ponto de lançamento de esgotos no Rio Pardo

1.3.21 MUNICÍPIO DE PAU BRASIL

Informações Gerais da sede municipal de Pau Brasil

Identificação da Localidade

Município: Pau Brasil
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste

Localização do Município na RDS

Características da Área Urbana

Aspectos gerais da topografia urbana:

Esta localidade está assentada sobre terrenos cuja topografia é caracterizada por inclinações médias a elevadas na maior parte da sua extensão.

Características urbanísticas:

O traçado urbano das vias mostra uma característica que pode ser descrita como um sistema de arruamentos separados por quarteirões com pequenas extensões (inferiores a cerca de 70 m entre duas ruas), com vias largas (com 5 metros de largura ou mais) e passeios estreitos (com 1,5 metro ou menos de largura). Nas áreas mais centrais desta localidade, as vias possuem algumas árvores e são observadas muitas áreas verdes ou praças nas áreas mais concentradas na localidade.
Observando-se os lotes urbanos nas áreas mais densamente ocupadas temos que a área construída ocupa a maior percentagem dos lotes, mas não a totalidade deles. No que se refere às ruas, é possível constatar que o caimento das vias na direção das sarjetas localizadas em suas bordas é bem definido, mas suave. Nas sarjetas, nos dias sem chuva, não são encontrados escoamentos ao longo do meio fio.

No que se refere à expansão dos terrenos urbanizados, pode-se observar que as áreas mais antigas e mais centrais foram construídas em terrenos mais baixos e que o crescimento da urbanização está se dando em áreas vizinhas mais elevadas.

Aspectos Institucionais

O planejamento, implantação, operação e manutenção do sistema de águas pluviais são realizados pela Secretaria de Administração, atuando ainda na área do saneamento com esgoto e resíduos sólidos.

Dados Institucionais Complementares

Neste município existe Secretaria Municipal de Meio Ambiente. No entanto, a mesma não é específica e está atrelada a outro setor, sendo este a Secretaria de Agricultura.

Licenciamento para Loteamentos

Para implantação de loteamentos não é exigido nenhum tipo de licenciamento.
É obrigatória a implantação de dispositivos de drenagem quando se pavimenta uma via.

Comissão Municipal de Defesa Civil

Não existe comissão municipal de defesa civil.
Existem registros sistemáticos dos desastres naturais das precipitações hídricas e das inundações e não há mapeamento das áreas de riscos das inundações.
Quanto ao zoneamento de áreas de inundações, o mesmo não existe.
O município já declarou 2 estados de emergência por conta de inundações.

Sistema de Manejo de Águas Pluviais

MICRODRENAGEM

No município existem dispositivos de coleta e transporte de águas pluviais, os quais são:

Dispositivo	Estado de Conservação
Caixa coletora com grelha	Ruim
Galerias enterradas	Ruim
Valetas	Ruim

Constata-se que esgotos são jogados na rede de drenagem.

MACRODRENAGEM

Dispositivo: Canal natural

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Canal sem revestimento.

Estado do dispositivo:

Estado de conservação:	Ruim
Possui estruturas físicas criando obstruções:	Não
Possui estrangulamentos:	Não
É encontrado lixo no leito:	Sim
O leito encontra-se assoreado:	Sim

Interação com esgotamento sanitário:

Transporta esgotos:	Sim
Possui área adjacente livre para implantação de ETE com vazão de tempo seco:	Sim
Tipo de corpo receptor do dispositivo:	Rio Perene
Frequência de manutenção e conservação do dispositivo de macrodrenagem:	Eventualmente

Dispositivo: Coletor

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Galeria circular enterrada de concreto com diâmetro de 1000 mm

Estado do dispositivo:

Estado de conservação:	Ruim
Possui estruturas físicas criando obstruções:	Não
Possui estrangulamentos:	Não
É encontrado lixo no leito:	Sim
O leito encontra-se assoreado:	Sim

Interação com esgotamento sanitário:

Transporta esgotos:	Sim
Possui área adjacente livre para implantação de ETE com vazão de tempo seco:	Não
Tipo de corpo receptor do dispositivo:	Rio Perene
Frequência de manutenção e conservação do dispositivo de macrodrenagem:	Eventualmente

Medidas Compensatórias

Uso de medidas compensatórias na atualidade

Não é utilizada nenhuma medida compensatória da urbanização na drenagem.

Potencial da cidade para implementação de novas técnicas de manejo de águas pluviais

Aptidão dos solos à infiltração: Parte da zona urbana
Edificações não dispõem de espaços para implantação de reservatórios individuais de amortecimento nas áreas críticas.
A população não possui hábito de utilizar as águas de chuva para consumo residencial.

Cobertura da rede urbana de drenagem

Percentagem das vias urbanas pavimentadas:	90%
Percentagem das vias pavimentadas com dispositivos de microdrenagem:	100%

Áreas Críticas

Houve alagamento nos últimos cinco anos, mais de uma vez ao ano.

Áreas em que ocorreram alagamento nos últimos 5 anos

Na calha dos rios com margens ocupadas regularmente e irregularmente.

Identificação das áreas críticas

1 - Rua Leocádio Santana.

Processos Erosivos

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Não foram observados processos erosivos na cidade.

Inundações de Áreas Urbanas

Inundação em áreas ribeirinhas:	Na localidade, existem inundações em áreas ribeirinhas.
Quantidade de áreas:	1
Nome do corpo d'água:	Rio Água Preta
Freqüência com que ocorrem:	Mais de uma vez por ano
Possíveis causas:	Seção insuficiente.

Característica da ocupação dos terrenos inundados: Em áreas de baixios, inundáveis naturalmente, ocupadas irregularmente com alta densidade.

Sobre Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem

Impacto negativo do lixo na drenagem

Nas sarjetas e valetas das ruas:	Não
Nas caixas coletoras de águas pluviais (bocas de lobo):	Não
Nas galerias da microdrenagem:	Não
Nos canais e galerias da macrodrenagem:	Não

Estimativa de lixo coletado

Estimativa per capta de lixo produzido: 0.53 (kg/dia)/habitante

Observações Complementares

Recursos do orçamento para serviços de saneamento em 2010.
Construção, ampliação e restauração rede de esgoto e saneamento básico:
Recursos próprios - R$ 50.000,00 / Convênios - R$ 131.223,62

O rio Água Preta há pouco tempo atrás, era atravessado só a nado. Com o assoreamento e o desvio de seu curso, hoje ele é atravessado com o nível de água no meio das pernas. Há muito lixo no rio. Existem muitas áreas com rocha em decomposição.
Ruas bastante íngremes - as águas descem de enxurrada, trazendo terra e areia para as caixas de drenagem. Requer muita atenção dos gestores para evitar problemas decorrentes de entupimento dos dispositivos. Região rica de serras com várias nascentes. Com o desmatamento tem diminuído muito o fluxo da água para o rio Água Preta. O córrego Lavapé recebe grande parte das águas servidas da cidade.

Levantamento de Informações da Área Crítica 1-Rua Leocádio Santana

Identificação da Área Crítica

Município: Pau Brasil
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste
Área crítica: Rua Leocádio Santana

Tipologia do Problema

Esta área crítica é classificada de acordo com as suas tipologias como uma área onde ocorre muita enchente/inundação ribeirinha.

Característica da Área

Tipologia da área: Em áreas centrais da cidade de ocupação formal.
Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras são pavimentadas com paralelepípedo.
Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.
Existem áreas desocupadas naturais que funcionam como amortecimento de cheias.
E, em relação à ampliação da área de amortecimento, existem áreas desocupadas que possibilitem ampliação.
Porém, não existe pressão para ocupação destas áreas.
São agravantes do problema: Subdimensionamento de drenagem e rio que enche recebe esgotos.

Fatores de Risco

Houve alagamento nos últimos anos.
As pessoas afetadas com estes alagamentos são: Somente moradores do local.
No que se refere ao porte da inundação, registra-se:

* Invasão de casas: Muitas casas
* Interrupção do tráfego: Por menos de 1 hora
* Há necessidade de intervenção: Eventualmente

Os alagamentos nesse município ocorrem numa frequência média de mais de uma vez ao ano.
Os alagamentos interferem no fluxo de pessoas da cidade no local e adjacências. O prejuízo material é médio e há um baixo risco de vida humana.
Não foi informada a existência de nenhum projeto de engenharia para a solução do problema.

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MAP DE PAU BRASIL

Foto 1: Rua Leocádio Santana – Área de inundação ribeirinha e enxurrada

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Pau Brasil

A seguir são apresentados os diversos elementos associados aos componentes considerados para análise do manejo de águas pluviais em Pau Brasil.

a) Aspectos institucionais e normativos

Tão significativo quanto os aspectos tecnológicos são os aspectos institucionais e normativos uma vez que mostram o alicerce sobre o qual as ações locais são desenvolvidas.

Para caracterizar este segmento do sistema são consideradas as informações relativas às instituições que operam nas áreas relativas ao manejo das águas superficiais, interação com outros serviços que afetam o desempenho da drenagem, equipe de funcionários das instituições entre outras coisas.

O **Quadro 1.1** apresenta os fatores considerados para análise deste segmento com respectivos blocos e indicadores de fragilidade e qualificação.

Quadro 1.1 – Indicadores dos Aspectos Institucionais e Normativos

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Estrutura municipal	Requer atenção	5	**2,7**	14
Fragmentação dos níveis de serviço	Muito concentrada	5	3	15
Atuação em outras áreas do saneamento	Difusa	5	3	15
Pessoal atuando	Não reduzido	5	2	10
Normas e licenciamentos	Elevado	3	**3,9**	12
Secretaria de Meio Ambiente	Existente e não específica	3	3	9
Licenciamento ambiental	Inexistente	5	5	25
Licenciamento para loteamentos	Inexistente	3	5	15
Tipo de exigência para loteamentos	Inexistente	7	5	35
Drenagem para pavimentação	Exigido	7	1	7
Instrumentos normativos	Inexistente	5	5	25
Defesa civil	Inexistente	1	**5,0**	5
Índice de fragilidade dos aspectos institucionais	**Requer atenção**			**3,4**

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 Pau Brasil com respectivos campos de qualificação destes fatores e correspondentes indicadores.

Quadro 1.2 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Bacia

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Intensidade das chuvas locais	Quartil médio superior do estado	3	**4,0**	12
Ocupação urbana	Requer atenção	7	**3,2**	22
Inclinação predominante no sítio urbano	Média a Alta	5	4	20
Facilidade para infiltração	Média	1	3	3
Aspectos gerais da paisagem urbana	Média a elevada densidade	5	4	20
Existência de áreas verdes	Algumas	5	2	10
Percentagem de área construída nos lotes	Média	7	3	21
Manejo sustentável	Requer atenção	1	**2,6**	3
Experiência local		1	5,0	5
Controle na fonte		3	3,6	11
Controle em áreas públicas		7	1,8	13
Índice do potencial de produção de escoamento na bacia	**Requer atenção**			**3,4**

Praticar o manejo sustentável das águas pluviais implica em adotar medidas que possam retardar o fluxo e diminuir a quantidade de chuva de escoa pelas ruas da cidade, fazendo frente aos efeitos decorrentes da urbanização. Para tanto podem ser empregados reservatórios de amortecimento de cheias (em unidades habitacionais ou em áreas públicas), construção de locais específicos para a infiltração das águas, incentivo ao consumo a partir de captações de telhado (para fins que não necessitem de água tratada) e outras práticas que possam ser adaptadas a cada local.

O **Quadro 1.3** apresenta os fatores, respectivas qualificações e indicadores de fragilidade relativo ao tema de implantação de manejo sustentável de águas pluviais para a localidade, que estão incluídos no índice da bacia.

Quadro 1.3 – Indicadores do Potencial de Implantação de Manejo Sustentável

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Experiência local	Inexistente	1	**5,0**	5
Controle na fonte	Elevado	3	**3,6**	11
Infiltração dos solos	Parte da área	3	3	9
Reservatório individual de amortecimento	Lotes sem área disponível	1	4	4
Consumo de águas pluviais	Não habitual	3	4	12
Controle em áreas públicas	Baixo	7	**1,8**	13
Infiltração dos solos	Parte da área	3	3	9
Áreas naturais de amortecimento	Existem	7	1	7
Potencial para amortecimento artificial	Médio	5	2	10
Àrea livre para implantação de ETE	Na maioria	1	2	2
Índice do potencial de sustentabilidade	**Requer atenção**			**2,6**

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 conseqüência 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	**1,7**	9
Estruturas cobertas ou não cobertas	Sem predomínio	5	3	15
Estado de conservação	Ruim	5	5	25
Existência de obstruções	Em nenhuma	7	0	0
Existência de estrangulamentos	Em nenhuma	7	0	0
Condições de funcionamento	Elevado	3	**4,5**	14
Manutenção dos dispositivos	Eventualmente	5	3	15
Existência de lixo nas estruturas	Em todas	7	5	35
Existência de assoreamento	Em todas	7	5	35
Transporta esgotos	Em todas	1	5	5
Corpo receptor	Elevado	1	**4,5**	5
Tipologia do corpo receptor	Muito sensível	1	4	4
Transporta esgotos	Em todas	1	5	5
Índice de fragilidade do sistema de macrodrenagem	**Requer atenção**			**2,9**

- SISTEMA DE MICRODRENAGEM

A microdrenagem está associada ao sistema de escoamento das águas pluviais pelas vias das áreas urbanizadas. A implantação das vias no processo de urbanização altera o escoamento das águas pela superfície dos terrenos cria um novo arranjo que muitas vezes apresenta problemas de continuidade do fluxo e provoca alagamentos.

O **Quadro 1.5** apresenta os fatores utilizados para a caracterização da microdrenagem e para cada um destes fatores as correspondentes qualificações, pesos e indicadores, estabelecidos a partir dos dados coletados.

Quadro 1.5 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Microdrenagem

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Dispositivos de microdrenagem	Requer atenção	3	**3,0**	9
Dispositivos de microdrenagem	Média diversidade	7	1	7
Estado de conservação	Ruim	7	5	35
Condições de funcionamento	Muito baixo	3	**1,0**	3
Esgotos na microdrenagem	Presente	1	4	4
Lixo nas sarjetas e/ou valetas	Não é significativo	3	0	0
Lixo nas caixas coletoras	Pouco significativo	5	1	5
Lixo nas galerias	Pouco significativo	5	1	5
Cobertura da área urbana	Muito baixo	7	**1,0**	7
% de vias pavimentadas	Elevada	5	1	5
% sem sarjetas nas vias pavimentadas	Muito baixa	3	1	3
% vias pav. com dispositivos de micro	Elevada	7	1	7
Índice do potencial de fragilidade do sistema de microdrenagem	**Muito baixo**			**1,5**

- ADEQUABILIDADE DO SISTEMA EXISTENTE

Um sistema de drenagem urbana pode ser avaliado por sua capacidade de escoar eficientemente as águas pluviais sem causar transtornos à população da cidade. Portanto, a adequabilidade do sistema existente inclui o número de áreas críticas na localidade de acordo com seu porte, além de sua magnitude. Também considera fatores como a complexidade das áreas problemas, percentagem de vias pavimentadas e a cobertura dos dispositivos de microdrenagem.

O **Quadro 1.6** apresenta os fatores utilizados para a caracterização da adequabilidade do sistema existente e para cada um destes fatores as correspondentes qualificações, pesos e indicadores, estabelecidos a partir dos dados coletados.

Quadro 1.6 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Adequabilidade do Sistema Existente

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Índice de áreas críticas	Alguma	7	2	14
Área mais crítica	Elevado	3	3,7	11,1
Média das áreas críticas	Elevado	7	3,7	25,9
Complexidade de áreas alagáveis	Baixa complexidade	3	0	0
% de vias pavimentadas	Elevada	5	1	5
% de vias com dispositivos de microdrenagem	Elevada	7	1	7
Índice de fragilidade de adequabilidade do sistema existente	**Baixo**			**2,0**

- A INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM URBANA COMO UM TODO

Entende-se a infraestrutura de drenagem de Pau Brasil 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
Macrodrenagem	Requer atenção	3	2,9	8,7
Microdrenagem	Muito baixo	3	1,5	4,5
Adequabilidade do sistema existente	Baixo	7	2,0	14,0
Índice de fragilidade de infraestrutura de drenagem urbana	**Baixo**			**2,1**

d) Inundações Ribeirinhas

As inundações ribeirinhas tratam dos problemas associados às cheias de rios e suas relações com cidades ribeirinhas. Trata-se de um problema que interage bastante com as questões e macrodrenagem, mas que mereceram destaque neste estudo. É, portanto, um problema que somente poderá ser observado nas localidades que são implantadas nas margens de rios cujas bacias extrapolam, em muito, às áreas de contribuição inseridas no perímetro urbano.

Os fatores selecionados dizem respeito à taxa de ocupação das áreas problema, respeito às áreas naturais de inundação e outras características que tratam da relação dos terrenos marginais ao rio ocupados pelo processo de urbanização, a forma com que a drenagem natural atua nos dias de maior vazão na calha do corpo de água principal da rede natural de drenagem no local e a características da bacia de contribuição do rio que passa pela cidade.

Considerando os fatores selecionados para a avaliação deste segmento do sistema e as informações coletadas, tem-se o **Quadro 1.8** onde, para cada fator considerado estão associados respectivos indicadores e qualificações.

Quadro 1.8 – Fatores, Qualificações e Indicadores de Inundações Ribeirinhas

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Existência de inundações recentes	Existente em 1 local	7	3	21
Freqüência com que ocorrem	Muito frequente	5	5	25
Possíveis causas	Bloqueios	1	3	3
Ocupação dos terrenos inundáveis	Muito problemática	7	4	28
Área da bacia de contribuição	Mediana	9	3	27
Declividade média do talvegue	Alta	3	5	15
Índice de fragilidade de suscetibilidade de inundações ribeirinhas	**Elevado**			**3,7**

e) Impacto nas Áreas Críticas

As áreas críticas são aquelas que apresentam problemas de alagamento ou erosão independentemente de suas causas. Os fatores considerados para caracterização de uma área crítica buscam retratar suas principais

particularidades, os transtornos urbanos decorrentes dos problemas identificados e a magnitude destes mesmos impactos. As localidades, em função de suas características urbanas, podem não apresentar áreas críticas.

A cidade possui uma área crítica. Com base nas informações levantadas e considerando os fatores selecionados para a avaliação deste componente do sistema, tem-se o **Quadro 1.9** onde, para cada fator considerado estão associados respectivos indicadores e qualificações.

Quadro 1.9 –Fatores, Qualificações e Indicadores de Impactos

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Natureza dos problemas	Muito elevado	5	**4,6**	23
Tipo do problema	De solução muito complexa	7	5	35
Complexidade da área problema	Alta complexidade	7	5	35
Adequação pavimento e caixas coletoras	Adequado	1	2	2
Ocupação dos terrenos adjacentes	Intensa	5	5	25
Agravantes do problema	Alguns	3	3	9
Existência de projeto de engenharia	Inexiste	1	5	5
Possibilidade de amortecimento	Muito baixo	1	**1,5**	2
Áreas estratégicas para amortecimento	Natural	1	1	1
Potencial de áreas estratégicas adicionais	Alto	1	2	2
Recorrência dos problemas	Muito elevado	7	**4,6**	32
Decretação de estado de emergência	2 ou 4 vezes	9	4	36
Alagamentos nos últimos 5 anos	Houve	7	5	35
Freqüência dos alagamentos	Muito frequentes	7	5	35
Interferência na localidade	Requer atenção	7	**3,2**	22
População afetada	Local	7	3	21
Casas alagadas	Muitas	7	5	35
Tempo de interrupção do trânsito	Médio	5	3	15
Necessidade de intervenção	Eventualmente	5	3	15
Interferência no fluxo das pessoas na cidade	Médio	3	4	12
Prejuízo material	Médio	7	4	28
Processos erosivos na localidade	Não observados	5	0	0
Risco de vida humana	Baixo	9	**3,0**	27
Índice de fragilidade de impactos	**Elevado**			**3,7**

f) Síntese do manejo de águas pluviais em Pau Brasil

A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Pau Brasil pode ser caracterizada a partir do **Quadro 1.10** seguinte que apresenta o conjunto de índices de fragilidade atribuídos aos segmentos do tema tratados nos itens anteriores. As informações contidas neste quadro é que aparecem como caracterizadoras da localidade na análise global da região de desenvolvimento sustentável.

Quadro 1.10 – Síntese dos Índices para a Localidade

Segmento	Qualificação (nível de fragilidade)	Peso	Índice de fragilidade	Índice x Peso
Produção do escoamento nas bacias	**Requer atenção**	3	**3,4**	10,2
Intensidade das chuvas locais	Elevado	3	4,0	12,0
Ocupação urbana	Requer atenção	7	3,2	22,4
Manejo sustentável	Requer atenção	1	2,6	2,6
Infraestrutura de drenagem urbana	**Baixo**	5	**2,1**	10,5
Macrodrenagem	Requer atenção	3	2,9	8,7
Microdrenagem	Muito baixo	3	1,5	4,5
Adequabilidade do sistema existente	Baixo	7	2,0	14,0
Inundações ribeirinhas	**Elevado**	9	**3,7**	33,3
Impactos nas áreas críticas	**Elevado**	7	**3,7**	25,9
Natureza dos problemas	Muito elevado	5	4,6	23,0
Possibilidade de amortecimento	Muito baixo	1	1,5	1,5
Recorrência dos problemas	Muito elevado	7	4,6	32,2
Interferência na localidade	Requer atenção	7	3,2	22,4
Risco de vida humana	Requer atenção	9	3,0	27,0
Aspectos institucionais	**Requer atenção**	3	**3,4**	10,2
Estrutura municipal	Requer atenção	5	2,7	13,5
Normas e licenciamentos	Elevado	3	3,9	11,7
Defesa civil	Muito elevado	1	5,0	5,0
Índice global de fragilidade da localidade	**Requer atenção**			**3,3**

Informações Gerais da sede municipal de Pau Brasil

Identificação da Localidade

Município: Pau Brasil
Cidade: Pau Brasil
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste

Localização do Município na RDS

Entidade Gestora do Sistema de Esgotamento Sanitário

A entidade gestora da infraestrutura existente destinada ao esgotamento sanitário da cidade de Pau Brasil é a Prefeitura. A natureza jurídica da entidade é administração direta poder público e sua instância administrativa de âmbito municipal. Além do serviço de esgotamento sanitário, essa entidade gestora também presta os serviços de manejo de águas pluviais e manejo de resíduos sólidos.

Embora a Embasa detenha a concessão para a prestação dos serviços de esgotamento sanitário, conjuntamente com os serviços de abastecimento de água, não há Sistema (SES) implantado e operado pela referida entidade.

Os serviços de esgotos não são tarifados.

Sistema de Coleta de esgoto

A rede coletora implantada pela prefeitura municipal é composta de tubulações de concreto e PVC, conduz as contribuições sanitárias até os pontos de lançamento. A infraestrutura implantada carece de poços de visita e carece de caixas de passagem, o que não favorece a uma operação adequada. Invariavelmente, os efluentes coletados são descartados sem qualquer tipo de tratamento.

O sistema da cidade/localidade de Pau Brasil não possui estações elevatórias para o recalque dos esgotos.

Estima-se que o volume dos esgotos gerados pela sede municipal/localidade de Pau Brasil, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009 totaliza 669 m³/dia.

Na cidade de Pau Brasil não há sistema do tipo separador. A rede coletora implantada opera de maneira informal como sistema misto, sendo que esta recebe esgotos primários e secundários.

Pode se verificar que a rede de microdrenagem e as estruturas de macrodrenagem recebem contribuições de esgotos.

As linhas de coleta frequentemente são utilizadas para o esgotamento de efluentes sanitários e de águas pluviais oriundas dos domicílios, operando informalmente como sistema misto..

Verificou-se que há lançamento direto de esgotos sanitários no Rio Água Preta, seja através de descartes individuais ou por intermédio de redes coletoras.

Tratamento de esgotos

Os esgotos coletados de Pau Brasil não recebem qualquer tipo de tratamento.

Os esgotos sanitários da cidade de Pau Brasil possuem disposição fluvial, no Rio Água Preta. O descarte ocorre de modo direto difuso e concentrado.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários primários e secundários da cidade, aproximadamente 85% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema misto, 5% por fossa e infiltração. 5% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto, e 5% lança diretamente no corpo receptor.

Aspectos relacionados ao reuso

Em Pau Brasil não há iniciativa/experimento para o reuso dos efluentes sanitários de esgoto.

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE PAU BRASIL

Foto 1: Ponto de lançamento de esgotos no Rio Água Preta.

Foto 2: Ponto de lançamento de esgotos no Rio Água Preta.

Foto 3: Matadouro municipal – lança esgoto bruto no Rio Água Preta.

Foto 4: Matadouro municipal – lança esgoto bruto no Rio Água Preta.

.

1.3.22 MUNICÍPIO DE SANTA LUZIA

Informações Gerais da sede municipal de Santa Luzia

Identificação da Localidade

Município: Santa Luzia
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste

Localização do Município na RDS

Características da Área Urbana

Aspectos gerais da topografia urbana:

Esta localidade está assentada sobre terrenos cuja topografia é caracterizada por inclinações suaves a médias na maior parte da sua extensão.

Características urbanísticas:

O traçado urbano das vias mostra uma característica que pode ser descrita como um sistema de arruamentos separados por quarteirões com pequenas extensões (inferiores a cerca de 70 m entre duas ruas), com vias de largura média (de 3 a 5 metros de largura) e passeios estreitos (com 1,5 metro ou menos de largura). Nas áreas mais centrais desta localidade, as vias possuem algumas árvores e é possível encontrar algumas áreas verdes ou praças.
Observando-se os lotes urbanos nas áreas mais densamente ocupadas temos que a área construída ocupa a quase totalidade dos lotes. No que se refere às ruas, é possível constatar que o caimento das vias na direção das sarjetas localizadas em suas bordas é bem definido, mas suave. Nas sarjetas, nos dias sem chuva, podem ser encontrados filetes de águas servidas escoando pelas sarjetas.

No que se refere à expansão dos terrenos urbanizados, pode-se observar que as áreas mais antigas e mais centrais foram construídas em terrenos mais elevados e que o crescimento da urbanização está se dando em áreas vizinhas mais baixas.

Aspectos Institucionais

O planejamento, implantação, operação e manutenção do sistema de águas pluviais são realizados pela Secretaria de Administração, atuando ainda na área do saneamento com esgoto e resíduos sólidos.

Dados Institucionais Complementares

Neste município não existe Secretaria Municipal de Meio Ambiente.

Licenciamento para Loteamentos

Para implantação de loteamentos é exigido licenciamento, sendo este somente para construção.

Não é obrigatória a implantação de dispositivos de drenagem quando se pavimenta uma via.

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

No município existem dispositivos de coleta e transporte de águas pluviais, os quais são:

Dispositivo	**Estado de Conservação**
Caixa coletora com grelha	Médio
Galerias enterradas	Médio
Poços de visita	Médio

Constata-se que esgotos são jogados na rede de drenagem.

MACRODRENAGEM

Dispositivo: Canal natural (córrego Matinhos)

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Canal sem revestimento.

Estado do dispositivo:

Estado de conservação:	Regular
Possui estruturas físicas criando obstruções:	Não
Possui estrangulamentos:	Sim
É encontrado lixo no leito:	Sim
O leito encontra-se assoreado:	Sim

Interação com esgotamento sanitário:

Transporta esgotos:	Sim
Tipo de corpo receptor do dispositivo:	Rio Perene
Frequência de manutenção e conservação do dispositivo de macrodrenagem:	Eventualmente

Dispositivo: Coletor

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Galeria circular enterrada, com diâmetro de 1000 mm

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
Tipo de corpo receptor do dispositivo:	Rio Perene
Frequência de manutenção e conservação do dispositivo de macrodrenagem:	Eventualmente

Dispositivo: Galeria

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Galeria mista enterrada com 2 tubulações de 1000 mm de diâmetro

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
Tipo de corpo receptor do dispositivo:	Rio Perene
Frequência de manutenção e conservação do dispositivo de macrodrenagem:	Eventualmente

Medidas Compensatórias

Potencial da cidade para implementação de novas técnicas de manejo de águas pluviais

Aptidão dos solos à infiltração: Em toda zona urbana
Edificações não dispõem de espaços para implantação de reservatórios individuais de amortecimento nas áreas críticas.
A população não possui hábito de utilizar as águas de chuva para consumo residencial.

Cobertura da rede urbana de drenagem

Percentagem das vias urbanas pavimentadas:	60%
Percentagem das vias pavimentadas sem sarjetas:	5%
Percentagem das vias pavimentadas com sarjetas e sem dispositivos de microdrenagem:	30%
Percentagem das vias pavimentadas com dispositivos de microdrenagem:	70%

Áreas Críticas

Não houve alagamento nos últimos cinco anos.

Processos Erosivos

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Erosão laminar de terrenos sem cobertura vegetal.

Inundações de Áreas Urbanas

Inundação em áreas ribeirinhas: Não foi observado inundação nas áreas ribeirinhas, nos últimos anos.

Sobre Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem

Impacto negativo do lixo na drenagem

Nas sarjetas e valetas das ruas:	Não
Nas caixas coletoras de águas pluviais (bocas de lobo):	Não
Nas galerias da microdrenagem:	Não
Nos canais e galerias da macrodrenagem:	Não

Estimativa de lixo coletado

Quantidade: 130 t/mês
Estimativa per capta de lixo produzido: 0.47 (kg/dia)/habitante

Observações Complementares

Recursos Próprios para construção e manutenção de rede de saneamento básico - Secretaria Municipal de Ação Social (Ano 2010): R$ 21952,00.
O município não apresenta área crítica, mas o bairro Belanisia recebe águas de enxurrada dos morros, provocando erosões no solo.
Algumas casas possuem cisternas.
A cidade é bem abastecida com água pelo rio São Pedro. Quando seu nível baixa, há alternativa do rio Salobro do distrito de Betânia.
O Rio Salgado não recebe esgotos e verifica-se muito lixo nas ruas.
Fórum foi construído recentemente, obstruindo o fluxo do córrego. Gestores estão preocupados com as possíveis consequências.

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MAP DE SANTA LUZIA

Foto 1: Córrego da Matinha – Barragem antes de entrar na cidade

Foto 2: Córrego da Matinha

Foto 3: Córrego Hermógenes – Ponto de entrada na cidade

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Santa Luzia

A seguir são apresentados os diversos elementos associados aos componentes considerados para análise do manejo de águas pluviais em Santa Luzia.

a) Aspectos institucionais e normativos

Tão significativo quanto os aspectos tecnológicos são os aspectos institucionais e normativos uma vez que mostram o alicerce sobre o qual as ações locais são desenvolvidas.

Para caracterizar este segmento do sistema são consideradas as informações relativas às instituições que operam nas áreas relativas ao manejo das águas superficiais, interação com outros serviços que afetam o desempenho da drenagem, equipe de funcionários das instituições entre outras coisas.

O **Quadro 1.1** apresenta os fatores considerados para análise deste segmento com respectivos blocos e indicadores de fragilidade e qualificação.

Quadro 1.1 – Indicadores dos Aspectos Institucionais e Normativos

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Estrutura municipal	Requer atenção	5	**2,7**	14
Fragmentação dos níveis de serviço	Muito concentrada	5	3	15
Atuação em outras áreas do saneamento	Difusa	5	3	15
Pessoal atuando	Não reduzido	5	2	10
Normas e licenciamentos	Muito elevado	3	**4,8**	14
Secretaria de Meio Ambiente	Inexistente	3	5	15
Licenciamento ambiental	Inexistente	5	5	25
Licenciamento para loteamentos	Existe, toda via sem exigências	3	3	9
Tipo de exigência para loteamentos	Inexistente	7	5	35
Drenagem para pavimentação	Não exigido	7	5	35
Instrumentos normativos	Inexistente	5	5	25
Defesa civil	Inexistente	1	**5,0**	5
Índice de fragilidade dos aspectos institucionais	**Elevado**			**3,7**

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 Santa Luzia 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	Elevado	7	**3,7**	26
Inclinação predominante no sítio urbano	Suave a média	5	2	10
Facilidade para infiltração	Alta	1	1	1
Aspectos gerais da paisagem urbana	Elevada densidade	5	5	25
Existência de áreas verdes	Poucas	5	3	15
Percentagem de área construída nos lotes	Alta	7	5	35
Manejo sustentável	Muito baixo	1	**1,5**	2
Experiência local		0	-	0
Controle na fonte		3	2,7	8
Controle em áreas públicas		7	1,0	7
Índice do potencial de produção de escoamento na bacia	**Elevado**			**3,9**

Praticar o manejo sustentável das águas pluviais implica em adotar medidas que possam retardar o fluxo e diminuir a quantidade de chuva de escoa 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		0		0
Controle na fonte	Requer atenção	3	**2,7**	8
Infiltração dos solos	Em toda área	3	1	3
Reservatório individual de amortecimento	Lotes sem área disponível	1	4	4
Consumo de águas pluviais	Não habitual	3	4	12
Controle em áreas públicas	Muito baixo	7	**1,0**	7
Infiltração dos solos	Em toda área	3	1	3
Áreas naturais de amortecimento		0		0
Potencial para amortecimento artificial		0		0
Àrea livre para implantação de ETE		0		0
Índice do potencial de sustentabilidade	**Muito baixo**			**1,5**

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 conseqüência da ocupação e impermeabilização dos terrenos da bacia de captação. Quando medidas adequadas não são tomadas, problemas diversos são apresentados na rede de macrodrenagem.

O **Quadro 1.4** apresenta os fatores utilizados para a caracterização da macrodrenagem e para cada um destes fatores as correspondentes qualificações, pesos e indicadores, estabelecidos a partir dos dados coletados.

Quadro 1.4 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Macrodrenagem

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Características dos dispositivos	Baixo	5	**2,0**	10
Estruturas cobertas ou não cobertas	Predomínam cobertas	5	5	25
Estado de conservação	De regular a bom	5	2	10
Existência de obstruções	Em nenhuma	7	0	0
Existência de estrangulamentos	Na minoria	7	2	14
Condições de funcionamento	Requer atenção	3	**3,5**	11
Manutenção dos dispositivos	Eventualmente	5	3	15
Existência de lixo nas estruturas	Em todas	7	5	35
Existência de assoreamento	Na minoria	7	2	14
Transporta esgotos	Em todas	1	5	5
Corpo receptor	Elevado	1	**4,5**	5
Tipologia do corpo receptor	Muito sensível	1	4	4
Transporta esgotos	Em todas	1	5	5
Índice de fragilidade do sistema de macrodrenagem	**Requer atenção**			**2,8**

- SISTEMA DE MICRODRENAGEM

A microdrenagem está associada ao sistema de escoamento das águas pluviais pelas vias das áreas urbanizadas. A implantação das vias no processo de urbanização altera o escoamento das águas pela superfície dos terrenos cria um novo arranjo que muitas vezes apresenta problemas de continuidade do fluxo e provoca alagamentos.

O **Quadro 1.5** apresenta os fatores utilizados para a caracterização da microdrenagem e para cada um destes fatores as correspondentes qualificações, pesos e indicadores, estabelecidos a partir dos dados coletados.

Quadro 1.5 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Microdrenagem

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Dispositivos de microdrenagem	Muito baixo	3	**1,5**	5
Dispositivos de microdrenagem	Boa diversidade	7	0	0
Estado de conservação	Médio	7	3	21
Condições de funcionamento	Muito baixo	3	**1,0**	3
Esgotos na microdrenagem	Presente	1	4	4
Lixo nas sarjetas e/ou valetas	Não é significativo	3	0	0
Lixo nas caixas coletoras	Pouco significativo	5	1	5
Lixo nas galerias	Pouco significativo	5	1	5
Cobertura da área urbana	Baixo	7	**2,3**	16
% de vias pavimentadas	Baixa	5	3	15
% sem sarjetas nas vias pavimentadas	Baixa	3	2	6
% vias pav. com dispositivos de micro	Média	7	2	14
Índice do potencial de fragilidade do sistema de microdrenagem	**Baixo**			**1,8**

- 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	Nenhuma	7	0	0
Área mais crítica			-	
Média das áreas críticas	Não há	7	0,0	0
Complexidade de áreas alagáveis		0		0
% de vias pavimentadas	Mediana	5	3	15
% de vias com dispositivos de microdrenagem	Média	7	2	14
Índice de fragilidade de adequabilidade do sistema existente	**Muito baixo**			**1,1**

- A INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM URBANA COMO UM TODO

Entende-se a infraestrutura de drenagem de Santa Luzia 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
Macrodrenagem	Requer atenção	3	2,8	8,4
Microdrenagem	Baixo	3	1,8	5,4
Adequabilidade do sistema existente	Muito baixo	7	1,1	7,7
Índice de fragilidade de infraestrutura de drenagem urbana	**Baixo**			**1,7**

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 macrodrenagem, mas que mereceram destaque neste estudo. É, portanto, um problema que somente poderá ser observado nas localidades que são implantadas nas margens de rios cujas bacias extrapolam, em muito, às áreas de contribuição inseridas no perímetro urbano.

Os fatores selecionados dizem respeito à taxa de ocupação das áreas problema, respeito às áreas naturais de inundação e outras características que tratam da relação dos terrenos marginais ao rio ocupados pelo processo de urbanização, 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
Freqüência com que ocorrem		0		0
Possíveis causas		0		0
Ocupação dos terrenos inundáveis		0		0
Área da bacia de contribuição	Mediana	9	3	27
Declividade média do talvegue	Baixa	3	2	6
Índice de fragilidade de suscetibilidade de inundações ribeirinhas	**Baixo**			**1,7**

e) Impacto nas Áreas Críticas

As áreas críticas são aquelas que apresentam problemas de alagamento ou erosão independentemente de suas causas. Os fatores considerados para caracterização de uma área crítica buscam retratar suas principais

particularidades, os transtornos urbanos decorrentes dos problemas identificados e a magnitude destes mesmos impactos. As localidades, em função de suas características urbanas, podem não apresentar áreas críticas.

A localidade em questão não apresenta áreas críticas.

Síntese do manejo de águas pluviais em Santa Luzia

A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Santa Luzia pode ser caracterizada a partir do **Quadro 1.9** 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 1.9 – Síntese dos Índices para a Localidade

Segmento	Qualificação (nível de fragilidade)	Peso	Índice de fragilidade	Índice x Peso
Produção do escoamento nas bacias	**Elevado**	3	**3,9**	11,7
Intensidade das chuvas locais	Muito elevado	3	5,0	15,0
Ocupação urbana	Elevado	7	3,7	25,9
Manejo sustentável	Muito baixo	1	1,5	1,5
Infraestrutura de drenagem urbana	**Baixo**	5	**1,7**	8,5
Macrodrenagem	Requer atenção	3	2,8	8,4
Microdrenagem	Baixo	3	1,8	5,4
Adequabilidade do sistema existente	Muito baixo	7	1,1	7,7
Inundações ribeirinhas	**Baixo**	9	**1,7**	15,3
Impactos nas áreas críticas	**Não há**	7	**0,0**	0,0
Natureza dos problemas			-	
Possibilidade de amortecimento			-	
Recorrência dos problemas			-	
Interferência na localidade			-	
Risco de vida humana			-	
Aspectos institucionais	**Elevado**	3	**3,7**	11,1
Estrutura municipal	Requer atenção	5	2,7	13,5
Normas e licenciamentos	Muito elevado	3	4,8	14,4
Defesa civil	Muito elevado	1	5,0	5,0
Índice global de fragilidade da localidade	**Baixo**			**1,7**

Informações Gerais da sede municipal de Santa Luzia

Identificação da Localidade

Município: Santa Luzia
Cidade: Santa Luzia
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste

Localização do Município na RDS

Entidade Gestora do Sistema de Esgotamento Sanitário

A entidade gestora da infraestrutura existente destinada ao esgotamento sanitário da cidade de Santa Luzia é a Prefeitura. A natureza jurídica da entidade é administração direta poder público e sua instância administrativa de âmbito municipal. Além do serviço de esgotamento sanitário, essa entidade gestora também presta os serviços de manejo de águas pluviais e manejo de resíduos sólidos.

Embora a Embasa detenha a concessão para a prestação dos serviços de esgotamento sanitário, conjuntamente com os serviços de abastecimento de água, não há Sistema (SES) implantado e operado pela referida entidade.

Os serviços de esgotos não são tarifados.

Sistema de Coleta de esgoto

A rede coletora implantada pela prefeitura municipal é composta de tubulações, com diâmetros de 300 a 600 mm, dispostas sob vias pavimentadas, vias não pavimentadas, passeios, fundos lotes, conduz as contribuições sanitárias até os pontos de lançamento.

Estima-se que o volume dos esgotos gerados pela sede municipal de Santa Luzia, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009 totaliza 742 m³/dia.

A cidade de Santa Luzia possui sistema do tipo separador, porém este recebe contribuições de águas pluviais oriundas dos lotes, funcionando como sistema misto.

Pode se verificar que a rede de microdrenagem e as estruturas de macrodrenagem recebem contribuições de esgotos.

Verificou-se que há lançamento direto de esgotos sanitários no corpo receptor, seja através de descartes individuais ou por intermédio de redes coletoras.

Tratamento de esgotos

Os esgotos coletados de Santa Luzia não recebem qualquer tipo de tratamento.

Os esgotos sanitários da cidade de Santa Luzia possuem disposição fluvial, no Rio Matina e no Córrego Hermogenes. O descarte ocorre de modo direto difuso e concentrado. Estes corpos d'água são afluentes do Rio São Pedro.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários primários e secundários da cidade, aproximadamente 60% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema misto, 5% por fossa e infiltração. 24% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto, e 11% lança diretamente no corpo receptor.

Aspectos relacionados ao reuso

Em Santa Luzia não há iniciativa/experimento para o reuso dos efluentes sanitários de esgoto.

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE SANTA LUZIA

Foto 1: Córrego Hermogenes – Ponto de lançamento.

Foto 2: Esgotos do matadouro municipal sendo lançados no Rio São Pedro.

Foto 3: Esgotos do matadouro municipal sendo lançados no Rio São Pedro.

1.3.23 MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DA VITÓRIA

Informações Gerais da sede municipal de São José da Vitória

Identificação da Localidade

Município: São José da Vitória
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste

Localização do Município na RDS

Características da Área Urbana

Aspectos gerais da topografia urbana:

Esta localidade está assentada sobre terrenos cuja topografia é caracterizada por inclinações médias a elevadas na maior parte da sua extensão.

Características urbanísticas:

O traçado urbano das vias mostra uma característica que pode ser descrita como um sistema de arruamentos separados por quarteirões com grandes extensões (superiores a cerca de 100 m entre duas ruas), com vias largas (com 5 metros de largura ou mais) e passeios estreitos (com 1,5 metro ou menos de largura). Nas áreas mais centrais desta localidade, as vias possuem algumas árvores e é possível encontrar algumas áreas verdes ou praças.
Observando-se os lotes urbanos nas áreas mais densamente ocupadas temos que a área construída ocupa a maior percentagem dos lotes, mas não a totalidade deles. No que se refere às ruas, é possível constatar que o caimento das vias na direção das sarjetas localizadas em suas bordas é bem definido, mas suave. Nas sarjetas, nos dias sem chuva, não são encontrados escoamentos ao longo do meio fio.

No que se refere à expansão dos terrenos urbanizados, pode-se observar que as áreas mais antigas e mais centrais foram construídas em terrenos mais baixos e que o crescimento da urbanização está se dando em áreas vizinhas mais elevadas.

Aspectos Institucionais

O planejamento, implantação, operação e manutenção do sistema de águas pluviais são realizados pela Secretaria de Viação e Obras, atuando ainda na área do saneamento com esgoto e resíduos sólidos.

Dados Institucionais Complementares

Neste município existe Secretaria Municipal de Meio Ambiente. No entanto, a mesma não é específica e está atrelada a outro setor, sendo este a Secretaria de Agricultura.

Licenciamento para Loteamentos

Para implantação de loteamentos não é exigido nenhum tipo de licenciamento.
É obrigatória a implantação de dispositivos de drenagem quando se pavimenta uma via.

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 estados de emergência por conta de inundações.

Sistema de Manejo de Águas Pluviais

MICRODRENAGEM

No município existem dispositivos de coleta e transporte de águas pluviais e constata-se que esgotos são jogados na rede de drenagem.

MACRODRENAGEM

Dispositivo: Coletor

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Galeria circular enterrada de concreto com diâmetro de 800 mm

Estado do dispositivo:

Estado de conservação:	Regular
Possui estruturas físicas criando obstruções:	Não
Possui estrangulamentos:	Não
É encontrado lixo no leito:	Sim
O leito encontra-se assoreado:	Não

Interação com esgotamento sanitário:

Transporta esgotos:	Sim
Possui área adjacente livre para implantação de ETE com vazão de tempo seco:	Sim
Tipo de corpo receptor do dispositivo:	Rio Perene
Frequência de manutenção e conservação do dispositivo de macrodrenagem:	Não

Medidas Compensatórias

Uso de medidas compensatórias na atualidade

Não é utilizada nenhuma medida compensatória da urbanização na drenagem.

Potencial da cidade para implementação de novas técnicas de manejo de águas pluviais

Aptidão dos solos à infiltração: Em toda zona urbana
Edificações não dispõem de espaços para implantação de reservatórios individuais de amortecimento nas áreas críticas.
A população não possui hábito de utilizar as águas de chuva para consumo residencial.

Cobertura da rede urbana de drenagem

Percentagem das vias urbanas pavimentadas:	75%
Percentagem das vias pavimentadas com sarjetas e sem dispositivos de microdrenagem:	80%
Percentagem das vias pavimentadas com dispositivos de microdrenagem:	20%

Áreas Críticas

Houve alagamento nos últimos cinco anos, mais de uma vez ao ano.

Áreas em que ocorreram alagamento nos últimos 5 anos

Na calha dos rios com margens ocupadas irregularmente, Em áreas centrais da cidade de ocupação formal.

Identificação das áreas críticas

1 - Travessa Juvenal Gomes, 2 - Travessa Euclides Teixeira da Rocha, 3 - Rua José Firmino da Silva, 4 - Rua José Xavier Messias, 5 - Avenida ACM com Rua Manoel Dias com Avenida Henrique Brito, 6 - Avenida do Cacau - Final - Bairro Nova Vitória.

Processos Erosivos

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Não foram observados processos erosivos na cidade.

Inundações de Áreas Urbanas

Inundação em áreas ribeirinhas:	Na localidade, existem inundações em áreas ribeirinhas.
Quantidade de áreas:	1
Nome do corpo d'água:	Córrego Mutuns com Rio Una
Freqüência com que ocorrem:	Mais de uma vez por ano
Possíveis causas:	Seção insuficiente.

Característica da ocupação dos terrenos inundados: Em áreas da cidade de ocupação formal de alta densidade.

Sobre Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem

Impacto negativo do lixo na drenagem

Nas sarjetas e valetas das ruas:	Médio
Nas caixas coletoras de águas pluviais (bocas de lobo):	Médio
Nas galerias da microdrenagem:	Médio
Nos canais e galerias da macrodrenagem:	Médio

Observações Complementares

Recursos para esgotamento sanitário 2010: R$ 5.500,00 (recursos próprios).
Algumas casas possuem cisternas com cerca de 2m de escavação aflora água. A cidade possui bom abastecimento.

Levantamento de Informações da Área Crítica 1- Avenida ACM, Rua Manoel Dias e Avenida Henrique Brito

Identificação da Área Crítica

Município: São José da Vitória
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste
Área crítica: Avenida ACM com Rua Manoel Dias com Avenida Henrique Brito

Tipologia do Problema

Esta área crítica é classificada de acordo com as suas tipologias como uma área onde ocorre muita enxurrada.

Característica da Área

Tipologia da área: Em áreas centrais da cidade de ocupação formal.
Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras são pavimentadas com paralelepípedo.
Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação média.
Existem áreas desocupadas naturais que funcionam como amortecimento de cheias.
E, em relação à ampliação da área de amortecimento, existem áreas desocupadas que possibilitem ampliação.
Existe uma pressão, ainda que branda, para ocupação destas áreas.
São agravantes do problema: Obstrução bueiros/bocas lobo e insuficiência no dimensionamento.

Fatores de Risco

Houve alagamento nos últimos anos.
As pessoas afetadas com estes alagamentos são: Somente moradores do local.
No que se refere ao porte da inundação, registra-se:

* Invasão de casas: Poucas casas
* Interrupção do tráfego: Não
* Há necessidade de intervenção: Eventualmente

Os alagamentos nesse município ocorrem numa frequência média de mais de uma vez ao ano.
Os alagamentos interferem no fluxo de pessoas da cidade 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.

Levantamento de Informações da Área Crítica 2- Travessa Euclides Teixeira da Rocha

Identificação da Área Crítica

Município: São José da Vitória
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste
Área crítica: Travessa Euclides Teixeira da Rocha

Tipologia do Problema

Esta área crítica é classificada de acordo com as suas tipologias como uma área onde ocorre muita enxurrada.

Característica da Área

Tipologia da área: Em áreas centrais da cidade de ocupação formal.
Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras são pavimentadas com paralelepípedo.
Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação Intensa.
Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.
E, em relação à ampliação da área de amortecimento, existem áreas desocupadas que possibilitem ampliação.
Porém, não existe pressão para ocupação destas áreas.
São agravantes do problema: Obstrução bueiros/bocas lobo, ponto baixo e sistema subdimensionado.

Fatores de Risco

Houve alagamento nos últimos anos.
As pessoas afetadas com estes alagamentos são: Somente moradores do local.
No que se refere ao porte da inundação, registra-se:

* Invasão de casas: Algumas casas
* Interrupção do tráfego: Não
* Há necessidade de intervenção: Eventualmente

Os alagamentos nesse município ocorrem numa frequência média de mais de uma vez ao ano.
Os alagamentos interferem no fluxo de pessoas da cidade somente no local. O prejuízo material é baixo e há um baixo risco de vida humana.
Não foi informada a existência de nenhum projeto de engenharia para a solução do problema.

Levantamento de Informações da Área Crítica 3- Rua José Firmino da Silva

Identificação da Área Crítica

Município: São José da Vitória
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste
Área crítica: Rua José Firmino da Silva

Tipologia do Problema

Esta área crítica é classificada de acordo com as suas tipologias como uma área onde ocorre muita enxurrada.

Característica da Área

Tipologia da área: Em áreas centrais da cidade de ocupação formal.
Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras são pavimentadas com paralelepípedo.
Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.
Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.
E, em relação à ampliação da área de amortecimento, não existem áreas desocupadas que possibilitem ampliação.

São agravantes do problema: Obstrução bueiros/bocas lobo, sessão insuficiente e caixas obstruídas com lixo (todas).

Fatores de Risco

Houve alagamento nos últimos anos.
As pessoas afetadas com estes alagamentos são: Somente moradores do local.
No que se refere ao porte da inundação, registra-se:

* Invasão de casas: Muitas casas
* Interrupção do tráfego: Por menos de 1 hora
* Há necessidade de intervenção: Sempre

Os alagamentos nesse município ocorrem numa frequência média de mais de uma vez ao ano.
Os alagamentos interferem no fluxo de pessoas da cidade no local e adjacências. O prejuízo material é baixo e há um baixo risco de vida humana.
Não foi informada existência de nenhum projeto de engenharia para a solução do problema.

Levantamento de Informações da Área Crítica 4- Travessa Juvenal Gomes

Identificação da Área Crítica

Município: São José da Vitória
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste
Área crítica: Travessa Juvenal Gomes

Tipologia do Problema

Esta área crítica é classificada de acordo com as suas tipologias como uma área onde ocorre muita enxurrada.

Característica da Área

Tipologia da área: Em áreas centrais da cidade de ocupação formal.
Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras são pavimentadas com paralelepípedo.
Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.
Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.
E, em relação à ampliação da área de amortecimento, não existem áreas desocupadas que possibilitem ampliação.

São agravantes do problema: Obstrução bueiros/bocas lobo, sessão insuficiente e caixas obstruídas com lixo (todas).

Fatores de Risco

Houve alagamento nos últimos anos.
As pessoas afetadas com estes alagamentos são: Somente moradores do local.
No que se refere ao porte da inundação, registra-se:

* Invasão de casas: Poucas casas
* Interrupção do tráfego: Por menos de 1 hora
* Há necessidade de intervenção: Nunca

Os alagamentos nesse município ocorrem numa frequência média de mais de uma vez ao ano.
Os alagamentos interferem no fluxo de pessoas da cidade somente no local. O prejuízo material é baixo e há um baixo risco de vida humana.
Não foi informada a existência de nenhum projeto de engenharia para a solução do problema.

Levantamento de Informações da Área Crítica 5- Rua José Xavier Messias

Identificação da Área Crítica

Município: São José da Vitória
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste
Área crítica: Rua José Xavier Messias

Tipologia do Problema

Esta área crítica é classificada de acordo com as suas tipologias como uma área onde ocorre muita enxurrada.

Característica da Área

Tipologia da área: Em áreas centrais da cidade de ocupação formal.
Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras são pavimentadas com paralelepípedo.
Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.
Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.
E, em relação à ampliação da área de amortecimento, não existem áreas desocupadas que possibilitem ampliação.

São agravantes do problema: Obstrução bueiros/bocas lobo, sessão insuficiente e ponto baixo.

Fatores de Risco

Houve alagamento nos últimos anos.
As pessoas afetadas com estes alagamentos são: Somente moradores do local.
No que se refere ao porte da inundação, registra-se:

* Invasão de casas: Muitas casas
* Interrupção do tráfego: Até um turno
* Há necessidade de intervenção: Eventualmente

Os alagamentos nesse município ocorrem numa frequência média de mais de uma vez ao ano.

Os alagamentos interferem no fluxo de pessoas da cidade no local e adjacências. O prejuízo material é alto e há um baixo risco de vida humana.
Não foi informada a existência de nenhum projeto de engenharia para a solução do problema.

Levantamento de Informações da Área Crítica 6-Avenida do Cacau - Final - Bairro Nova Vitória

Identificação da Área Crítica

Município: São José da Vitória
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste
Área crítica: Avenida do Cacau - Final - Bairro Nova Vitória

Tipologia do Problema

Esta área crítica é classificada de acordo com as suas tipologias como uma área onde ocorre muita enchente/inundação ribeirinha.

Característica da Área

Tipologia da área: Na calha dos rios com margens ocupadas irregularmente.
Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras são pavimentadas com paralelepípedo.
Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação média.
Existem áreas desocupadas naturais que funcionam como amortecimento de cheias.
E, em relação à ampliação da área de amortecimento, existem áreas desocupadas que possibilitem ampliação.
Existe uma forte pressão para que haja ocupação destas áreas.
São agravantes do problema: Encontro do Córrego Mutuns com Rio Una não tem por onde sair as águas - ponto baixo.

Fatores de Risco

Houve alagamento nos últimos anos.
As pessoas afetadas com estes alagamentos são: Somente moradores do local.
No que se refere ao porte da inundação, registra-se:

* Invasão de casas: Muitas casas
* Interrupção do tráfego: Por menos de 1 hora
* Há necessidade de intervenção: Eventualmente

Os alagamentos nesse município ocorrem numa frequência média de mais de uma vez ao ano.
Os alagamentos interferem no fluxo de pessoas da cidade somente no local. O prejuízo material é baixo e há um baixo risco de vida humana.
Não foi informada a existência nenhum projeto de engenharia para a solução do problema.

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MAP DE SÃO JOSÉ DA VITÓRIA

Foto 1: Trav. Juvenal Gomes – Área de enxurrada

Foto 2: Trav. Euclides Teixeira da Rocha – Área de enxurrada

Foto 3: Rua José Firmino da Silva – Área de enxurrada

Foto 4: Rua José Xavier Messias – Área de enxurrada

Foto 5: Av. ACM esq. Com Rua Manoel Dias e Av. Henrique Brito – Área de enxurrada

Foto 6: Av. do Cacau – Área de inundação ribeirinha

Foto 7: Av. do Cacau – Área de inundação ribeirinha

Foto 8: Encontro do Córrego Borrachudo com o Rio Una

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de São José da Vitória

A seguir são apresentados os diversos elementos associados aos componentes considerados para análise do manejo de águas pluviais em São José da Vitória.

a) Aspectos institucionais e normativos

Tão significativo quanto os aspectos tecnológicos são os aspectos institucionais e normativos uma vez que mostram o alicerce sobre o qual as ações locais são desenvolvidas.

Para caracterizar este segmento do sistema são consideradas as informações relativas às instituições que operam nas áreas relativas ao manejo das águas superficiais, interação com outros serviços que afetam o desempenho da drenagem, equipe de funcionários das instituições entre outras coisas.

O **Quadro 1.1** apresenta os fatores considerados para análise deste segmento com respectivos blocos e indicadores de fragilidade e qualificação.

Quadro 1.1 – Indicadores dos Aspectos Institucionais e Normativos

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Estrutura municipal	Requer atenção	5	**2,7**	14
Fragmentação dos níveis de serviço	Muito concentrada	5	3	15
Atuação em outras áreas do saneamento	Difusa	5	3	15
Pessoal atuando	Não reduzido	5	2	10
Normas e licenciamentos	Elevado	3	**3,9**	12
Secretaria de Meio Ambiente	Existente e não específica	3	3	9
Licenciamento ambiental	Inexistente	5	5	25
Licenciamento para loteamentos	Inexistente	3	5	15
Tipo de exigência para loteamentos	Inexistente	7	5	35
Drenagem para pavimentação	Exigido	7	1	7
Instrumentos normativos	Inexistente	5	5	25
Defesa civil	Inexistente	1	**5,0**	5
Índice de fragilidade dos aspectos institucionais	**Requer atenção**			**3,4**

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 São José da Vitória 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	Requer atenção	7	**2,9**	20
Inclinação predominante no sítio urbano	Média a Alta	5	4	20
Facilidade para infiltração	Alta	1	1	1
Aspectos gerais da paisagem urbana	Média a baixa	5	2	10
Existência de áreas verdes	Poucas	5	3	15
Percentagem de área construída nos lotes	Média	7	3	21
Manejo sustentável	Requer atenção	1	**3,2**	3
Experiência local		1	5,0	5
Controle na fonte		3	2,7	8
Controle em áreas públicas		7	3,2	22
Índice do potencial de produção de escoamento na bacia	**Requer atenção**			**3,5**

Praticar o manejo sustentável das águas pluviais implica em adotar medidas que possam retardar o fluxo e diminuir a quantidade de chuva de escoa pelas ruas da cidade, fazendo frente aos efeitos decorrentes da urbanização. Para tanto podem ser empregados reservatórios de amortecimento de cheias (em unidades habitacionais ou em áreas públicas), construção de locais específicos para a infiltração das águas, incentivo ao consumo a partir de captações de telhado (para fins que não necessitem de água tratada) e outras práticas que possam ser adaptadas a cada local.

O **Quadro 1.3** apresenta os fatores, respectivas qualificações e indicadores de fragilidade relativo ao tema de implantação de manejo sustentável de águas pluviais para a localidade, que estão incluídos no índice da bacia.

Quadro 1.3 – Indicadores do Potencial de Implantação de Manejo Sustentável

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Experiência local	Inexistente	1	**5,0**	5
Controle na fonte	Requer atenção	3	**2,7**	8
Infiltração dos solos	Em toda área	3	1	3
Reservatório individual de amortecimento	Lotes sem área disponível	1	4	4
Consumo de águas pluviais	Não habitual	3	4	12
Controle em áreas públicas	Requer atenção	7	**3,2**	22
Infiltração dos solos	Em toda área	3	1	3
Áreas naturais de amortecimento	Muito poucas	7	4	28
Potencial para amortecimento artificial	Baixo	5	4	20
Àrea 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 conseqüência 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	**1,7**	9
Estruturas cobertas ou não cobertas	Predomínam cobertas	5	5	25
Estado de conservação	Regular	5	3	15
Existência de obstruções	Em nenhuma	7	0	0
Existência de estrangulamentos	Em nenhuma	7	0	0
Condições de funcionamento	Requer atenção	3	**3,3**	10
Manutenção dos dispositivos	Inexistente	5	5	25
Existência de lixo nas estruturas	Em todas	7	5	35
Existência de assoreamento	Em nenhuma	7	0	0
Transporta esgotos	Em todas	1	5	5
Corpo receptor	Elevado	1	**4,5**	5
Tipologia do corpo receptor	Muito sensível	1	4	4
Transporta esgotos	Em todas	1	5	5
Índice de fragilidade do sistema de macrodrenagem	**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 baixo	3	**1,0**	3
Dispositivos de microdrenagem	Média diversidade	7	1	7
Estado de conservação	Bom	7	1	7
Condições de funcionamento	Requer atenção	3	**3,1**	9
Esgotos na microdrenagem	Presente	1	4	4
Lixo nas sarjetas e/ou valetas	Significativo	3	3	9
Lixo nas caixas coletoras	Significativo	5	3	15
Lixo nas galerias	Significativo	5	3	15
Cobertura da área urbana	Requer atenção	7	**3,5**	25
% de vias pavimentadas	Baixa	5	3	15
% 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	**Requer atenção**			**2,8**

- ADEQUABILIDADE DO SISTEMA EXISTENTE

Um sistema de drenagem urbana pode ser avaliado por sua capacidade de escoar eficientemente as águas pluviais sem causar transtornos à população da cidade. Portanto, a adequabilidade do sistema existente inclui o número de áreas críticas na localidade de acordo com seu porte, além de sua magnitude. Também considera fatores como a complexidade das áreas problemas, percentagem de vias pavimentadas e a cobertura dos dispositivos de microdrenagem.

O **Quadro 1.6** apresenta os fatores utilizados para a caracterização da adequabilidade do sistema existente e para cada um destes fatores as correspondentes qualificações, pesos e indicadores, estabelecidos a partir dos dados coletados.

Quadro 1.6 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Adequabilidade do Sistema Existente

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Índice de áreas críticas	Muitas	7	5	35
Área mais crítica	Elevado	3	3,6	10,8
Média das áreas críticas	Requer atenção	7	3,3	23,1
Complexidade de áreas alagáveis	Alta complexidade	3	5	15
% de vias pavimentadas	Mediana	5	3	15
% de vias com dispositivos de microdrenagem	Muito baixa	7	5	35
Índice de fragilidade de adequabilidade do sistema existente	**Elevado**			**4,2**

- A INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM URBANA COMO UM TODO

Entende-se a infraestrutura de drenagem de São José da Vitória 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
Macrodrenagem	Baixo	3	2,5	7,5
Microdrenagem	Requer atenção	3	2,8	8,4
Adequabilidade do sistema existente	Elevado	7	4,2	29,4
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 macrodrenagem, mas que mereceram destaque neste estudo. É, portanto, um problema que somente poderá ser observado nas localidades que são implantadas nas margens de rios cujas bacias extrapolam, em muito, às áreas de contribuição inseridas no perímetro urbano.

Os fatores selecionados dizem respeito à taxa de ocupação das áreas problema, respeito às áreas naturais de inundação e outras características que tratam da relação dos terrenos marginais ao rio ocupados pelo processo de urbanização, a forma com que a drenagem natural atua nos dias de maior vazão na calha do corpo de água principal da rede natural de drenagem no local e a características da bacia de contribuição do rio que passa pela cidade.

Considerando os fatores selecionados para a avaliação deste segmento do sistema e as informações coletadas, tem-se o **Quadro 1.8** onde, para cada fator considerado estão associados respectivos indicadores e qualificações.

Quadro 1.8 – Fatores, Qualificações e Indicadores de Inundações Ribeirinhas

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Existência de inundações recentes	Existente em 1 local	7	3	21
Freqüência com que ocorrem	Muito frequente	5	5	25
Possíveis causas	Bloqueios	1	3	3
Ocupação dos terrenos inundáveis	Altamente problemática	7	5	35
Área da bacia de contribuição	Pequena	9	2	18
Declividade média do talvegue	Mediana	3	4	12
Índice de fragilidade de suscetibilidade de inundações ribeirinhas	**Elevado**			**3,6**

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 possui uma área crítica. Com base nas informações levantadas e considerando os fatores selecionados para a avaliação deste componente do sistema, tem-se o **Quadro 1.9** onde, para cada fator considerado estão associados respectivos indicadores e qualificações.

Quadro 1.9 –Fatores, Qualificações e Indicadores de Impactos

Fator	Peso	Indicadores de fragilidade dos impactos						Menor valor	Indicadores médios	Maior valor
		Área 1	Área 2	Área 3	Área 4	Área 5	Área 6			
Natureza dos problemas	5	**4,5**	**4,5**	**4,5**	**4,5**	**4,3**	**4,1**	**4,1**	**4,4**	**4,5**
Tipo do problema	7	4	4	4	4	4	5	4	4,2	5
Complexidade da área problema	7	5	5	5	5	5	4	4	4,8	5
Adequação pavimento e caixas coletoras	1	2	2	2	2	2	2	2	2,0	2
Ocupação dos terrenos adjacentes	5	5	5	5	5	4	4	4	4,7	5
Agravantes do problema	3	4	4	4	4	4	3	3	3,8	4
Existência de projeto de engenharia	1	5	5	5	5	5	5	5	5,0	5
Possibilidade de amortecimento	1	**5,0**	**3,5**	**5,0**	**5,0**	**2,0**	**2,5**	**2,0**	**3,8**	**5,0**
Áreas estratégicas para amortecimento	1	5	5	5	5	1	1	1	3,7	5
Potencial de áreas estratégicas adicionais	1	5	2	5	5	3	4	2	4,0	5
Recorrência dos problemas	7	**3,4**	**3,4**	**3,4**	**3,4**	**3,4**	**3,4**	**3,4**	**3,4**	**3,4**
Decretação de estado de emergência	9	1	1	1	1	1	1	1	1,0	1
Alagamentos nos últimos 5 anos	7	5	5	5	5	5	5	5	5,0	5
Freqüência dos alagamentos	7	5	5	5	5	5	5	5	5,0	5
Interferência na localidade	7	**2,4**	**2,4**	**3,3**	**3,5**	**2,3**	**3,0**	**2,3**	**2,8**	**3,5**
População afetada	7	3	3	3	3	3	3	3	3,0	3
Casas alagadas	7	3	4	5	5	3	5	3	4,2	5
Tempo de interrupção do trânsito	5	3	0	3	4	0	3	0	2,2	4
Necessidade de intervenção	5	1	3	5	3	3	3	1	3,0	5
Interferência no fluxo das pessoas na cidade	3	3	3	4	4	4	3	3	3,5	4
Prejuízo material	7	3	3	3	5	3	3	3	3,3	5
Processos erosivos na localidade	5	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0
Risco de vida humana	9	**3,0**	**3,0**	**3,0**	**3,0**	**3,0**	**3,0**	**3,0**	**3,0**	**3,0**
Índice de fragilidade de impactos		**3,3**	**3,2**	**3,5**	**3,6**	**3,1**	**3,3**	**3,1**	**3,3**	**3,6**

f) Síntese do manejo de águas pluviais em São José da Vitória

A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em São José da Vitória pode ser caracterizada a partir do **Quadro 1.10** seguinte que apresenta o conjunto de índices de fragilidade atribuídos aos segmentos do tema tratados nos itens anteriores. As informações contidas neste quadro é que aparecem como caracterizadoras da localidade na análise global da região de desenvolvimento sustentável.

Quadro 1.10 – Síntese dos Índices para a Localidade

Segmento	Qualificação (nível de fragilidade)	Peso	Índice de fragilidade	Índice x Peso
Produção do escoamento nas bacias	**Requer atenção**	3	**3,4**	10,2
Intensidade das chuvas locais	Elevado	3	4,0	12,0
Ocupação urbana	Requer atenção	7	3,2	22,4
Manejo sustentável	Requer atenção	1	2,6	2,6
Infraestrutura de drenagem urbana	**Baixo**	5	**2,1**	10,5
Macrodrenagem	Requer atenção	3	2,9	8,7
Microdrenagem	Muito baixo	3	1,5	4,5
Adequabilidade do sistema existente	Baixo	7	2,0	14,0
Inundações ribeirinhas	**Elevado**	9	**3,7**	33,3
Impactos nas áreas críticas	**Elevado**	7	**3,7**	25,9
Natureza dos problemas	Muito elevado	5	4,6	23,0
Possibilidade de amortecimento	Muito baixo	1	1,5	1,5
Recorrência dos problemas	Muito elevado	7	4,6	32,2
Interferência na localidade	Requer atenção	7	3,2	22,4
Risco de vida humana	Requer atenção	9	3,0	27,0
Aspectos institucionais	**Requer atenção**	3	**3,4**	10,2
Estrutura municipal	Requer atenção	5	2,7	13,5
Normas e licenciamentos	Elevado	3	3,9	11,7
Defesa civil	Muito elevado	1	5,0	5,0
Índice global de fragilidade da localidade	**Requer atenção**			**3,3**

Informações Gerais da sede municipal de São José da Vitória

Identificação da Localidade

Município: São José da Vitória
Cidade: São José da Vitória
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste

Localização do Município na RDS

Entidade Gestora do Sistema de Esgotamento Sanitário

A entidade gestora da infraestrutura existente destinada ao esgotamento sanitário da cidade de São José da Vitória é a Prefeitura. A natureza jurídica da entidade é administração direta poder público e sua instância administrativa de âmbito municipal. Além do serviço de esgotamento sanitário, essa entidade gestora também presta os serviços de manejo de águas pluviais e manejo de resíduos sólidos.

Embora a Embasa detenha a concessão para a prestação dos serviços de esgotamento sanitário, conjuntamente com os serviços de abastecimento de água, não há Sistema (SES) implantado e operado pela referida entidade.

Os serviços de esgotos não são tarifados.

Sistema de Coleta de esgoto

A rede coletora do esgotamento sanitário implantada pela prefeitura municipal é composta de tubulações de concreto e/ou PVC, conduz as contribuições sanitárias até os pontos de lançamento.

A infraestrutura implantada carece de poços de visita e carece de caixas de passagem, o que não favorece a uma operação adequada.

Estima-se que o volume dos esgotos gerados pela sede municipal de São José da Vitória, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009 totaliza 517 m³/dia.

Na cidade de São José da Vitória não há sistema do tipo separador. A rede coletora implantada opera de maneira informal como sistema misto, sendo que esta recebe esgotos primários e secundários.

Pode se verificar que a rede de microdrenagem e as estruturas de macrodrenagem existentes recebem contribuições de esgotos.

Verificou-se que há lançamento direto de esgotos sanitários no corpo receptor, seja através de descartes individuais ou por intermédio de redes coletoras:

Corpo Receptor
Ribeirão dos Borrachudos
Rio Una

Tratamento de esgotos

Os esgotos coletados de São José da Vitória não recebem qualquer tipo de tratamento.

Os esgotos sanitários da cidade de São José da Vitória possuem disposição fluvial: no Rio Una, manancial de regime perene. O descarte ocorre de modo direto difuso e concentrado; no Ribeirão dos Borrachudos. O descarte ocorre de modo direto difuso e concentrado. O Ribeirão dos Borrachudos é afluente do Rio Una.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários primários e secundários da cidade, aproximadamente 80% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema misto, 10% por fossa e infiltração. 5% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto, e 5% lança diretamente no corpo receptor.

Aspectos relacionados ao reuso

Em São José da Vitória não há iniciativa/experimento para o reuso dos efluentes sanitários de esgoto.

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE SÃO JOSÉ DA VITÓRIA

Foto 1: Encontro do Córrego Borrachudo com o Rio Una – Muita contribuição de esgotos

1.3.24 MUNICÍPIO DE UBAITABA

Informações Gerais da sede municipal de Ubaitaba

Identificação da Localidade

Município: Ubaitaba
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacia do Rio de Contas

Localização do Município na RDS

Características da Área Urbana

Aspectos gerais da topografia urbana:

Esta localidade está assentada sobre terrenos cuja topografia é caracterizada por inclinações médias na maior parte da sua extensão.

Características urbanísticas:

O traçado urbano das vias mostra uma característica que pode ser descrita como um sistema de arruamentos separados por quarteirões com extensões médias (entre 70 e 100 m entre duas ruas), com vias largas (com 5 metros de largura ou mais) e passeios de média largura (com cerca de 1,5 a 2 metros de largura). Nas áreas mais centrais desta localidade, as vias possuem algumas árvores e é possível encontrar algumas áreas verdes ou praças.
Observando-se os lotes urbanos nas áreas mais densamente ocupadas temos que a área construída ocupa a quase totalidade dos lotes. No que se refere às ruas, é possível constatar que o caimento das vias na direção das sarjetas localizadas em suas bordas é bem definido, mas suave. Nas sarjetas, nos dias sem chuva, podem ser encontrados filetes de águas servidas escoando pelas sarjetas.

No que se refere à expansão dos terrenos urbanizados, pode-se observar que as áreas mais antigas e mais centrais foram construídas em terrenos mais baixos e que o crescimento da urbanização está se dando em áreas vizinhas mais elevadas.

Aspectos Institucionais

O planejamento, implantação, operação e manutenção do sistema de águas pluviais são realizados pela Secretaria de Obras, atuando ainda na área do saneamento com esgoto e resíduos sólidos.

Dados Institucionais Complementares

Neste município existe Secretaria Municipal de Meio Ambiente e a mesma é específica.

Licenciamento para Loteamentos

Para implantação de loteamentos é exigido licenciamento, sendo este somente para construção.
As exigências para loteamento na área do saneamento são:
Elaboração de projeto de drenagem e esgoto.
É obrigatória a implantação de dispositivos de drenagem quando se pavimenta uma via.

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

No município existem dispositivos de coleta e transporte de águas pluviais, os quais são:

Dispositivo	Estado de Conservação
Caixa coletora com grelha	Médio
Caixa coletora com abertura na guia	Médio
Galerias enterradas	Médio
Valetas	Médio

Constata-se que esgotos são jogados na rede de drenagem.

MACRODRENAGEM

Dispositivo: Leito natural e canalizado do Ribeirão do Ouro

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Canal revestido em concreto e em alvenaria de pedra e canal sem revestimento.

Estado do dispositivo:

Estado de conservação:	Bom
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:	Não
Tipo de corpo receptor do dispositivo:	Rio Perene
Frequência de manutenção e conservação do dispositivo de macrodrenagem:	Anualmente

Dispositivo: Coletores-tronco convergentes ao Ribeirão do Ouro

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Galeria circular enterrada.

Estado do dispositivo:

Estado de conservação:	Regular
Possui estruturas físicas criando obstruções:	Não
Possui estrangulamentos:	Não
É encontrado lixo no leito:	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:	Não
Tipo de corpo receptor do dispositivo:	Outra estrutura de macro
Frequência de manutenção e conservação do dispositivo de macrodrenagem:	Anualmente

Dispositivo: Coletores-tronco convergentes ao Rio das Contas

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Galeria circular enterrada.

Estado do dispositivo:

Estado de conservação:	Regular
Possui estruturas físicas criando obstruções:	Não
Possui estrangulamentos:	Não
É encontrado lixo no leito:	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:	Não
Tipo de corpo receptor do dispositivo:	Rio Perene
Frequência de manutenção e conservação do dispositivo de macrodrenagem:	Não

Dispositivo: Lago Fernando Lona (amortecimento de cheia)

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Canal sem revestimento.

Estado do dispositivo:

Estado de conservação:	Ruim
Possui estruturas físicas criando obstruções:	Não
Possui estrangulamentos:	Não
É encontrado lixo no leito:	Sim
O leito encontra-se assoreado:	Sim

Interação com esgotamento sanitário:

Transporta esgotos:	Sim
Possui área adjacente livre para implantação de ETE com vazão de tempo seco:	Não
Tipo de corpo receptor do dispositivo:	Outra estrutura de macro
Frequência de manutenção e conservação do dispositivo de macrodrenagem:	Anualmente

Dispositivo: Leito natural do córrego duas irmãs (Ruinha)

Estado do dispositivo:

Estado de conservação:	Ruim
Possui estruturas físicas criando obstruções:	Não
Possui estrangulamentos:	Sim
É encontrado lixo no leito:	Sim
O leito encontra-se assoreado:	Sim

Medidas Compensatórias

Uso de medidas compensatórias na atualidade

São utilizadas medidas compensatórias da urbanização na drenagem.

Equipamentos utilizados:

Reservatório de acumulação e de amortecimento.

Potencial da cidade para implementação de novas técnicas de manejo de águas pluviais

Aptidão dos solos à infiltração: Solos impermeáveis em toda zona urbana
Edificações não dispõem de espaços para implantação de reservatórios individuais de amortecimento nas áreas críticas.
A população não possui hábito de utilizar as águas de chuva para consumo residencial.

Cobertura da rede urbana de drenagem

Percentagem das vias urbanas pavimentadas:	86%
Percentagem das vias pavimentadas sem sarjetas:	100%

Áreas Críticas

Houve alagamento nos últimos cinco anos, mais de uma vez ao ano.

Áreas em que ocorreram alagamento nos últimos 5 anos

Na calha dos rios com margens ocupadas regularmente, Na calha dos rios com margens ocupadas irregularmente, Em áreas centrais da cidade de ocupação formal, Em áreas não centrais da cidade de ocupação formal.

Identificação das áreas críticas

1 - Bairro Maria Olimpia, 2 - Bairro da Conceição, 3 - Feira do Rato, 4 - Parte Baixa do Armandão.

Processos Erosivos

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Não foram observados processos erosivos na cidade.

Inundações de Áreas Urbanas

Inundação em áreas ribeirinhas:	Na localidade, existem inundações em áreas ribeirinhas.
Quantidade de áreas:	1
Nome do corpo d'água:	Rio das Contas
Freqüência com que ocorrem:	Eventualmente
Possíveis causas:	Assoreamento.
Característica da ocupação dos terrenos inundados:	Em áreas da cidade de ocupação formal de alta densidade.

Sobre Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem

Impacto negativo do lixo na drenagem

Nas sarjetas e valetas das ruas:	Médio
Nas caixas coletoras de águas pluviais (bocas de lobo):	Médio
Nas galerias da microdrenagem:	Médio
Nos canais e galerias da macrodrenagem:	Médio

Estimativa de lixo coletado

Quantidade: 150 t/mês

Levantamento de Informações da Área Crítica 1- Parte Baixa do Armandão

Identificação da Área Crítica

Município: Ubaitaba
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacia do Rio de Contas
Área crítica: Parte Baixa do Armandão

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: Na calha dos rios com margens ocupadas regularmente.
Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras não possuem pavimento.
Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação média.
Existem áreas desocupadas construídas que funcionam como amortecimentos de cheias.
E, em relação à ampliação da área de amortecimento, existem áreas desocupadas que possibilitem ampliação. Porém, não existe pressão para ocupação destas áreas.
São agravantes do problema: Sistema viário.

Fatores de Risco

Houve alagamento nos últimos anos.
As pessoas afetadas com estes alagamentos são: Pouco mais que moradores do local.
No que se refere ao porte da inundação, registra-se:

* Invasão de casas: Algumas casas
* Interrupção do tráfego: Até um turno
* Há necessidade de intervenção: Eventualmente

Os alagamentos nesse município ocorrem numa frequência média de uma vez ao ano.
Os alagamentos interferem no fluxo de pessoas da cidade no local e adjacências. O prejuízo material é baixo e há um baixo risco de vida humana.
Não foi informada a existência de nenhum projeto de engenharia para a solução do problema.

Levantamento de Informações da Área Crítica 2- Feira do Rato

Identificação da Área Crítica

Município: Ubaitaba
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacia do Rio de Contas
Área crítica: Feira do Rato

Tipologia do Problema

Esta área crítica é classificada de acordo com as suas tipologias como uma área onde ocorre muito alagamento.

Característica da Área

Tipologia da área: Em áreas centrais da cidade de ocupação formal.
Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras são pavimentadas com paralelepípedo.
Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.
Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.
E, em relação à ampliação da área de amortecimento, não existem áreas desocupadas que possibilitem ampliação.

São agravantes do problema: Ocupação intensa e desordenada do solo e baixa declividade longitudinal.

Fatores de Risco

Houve alagamento nos últimos anos.
As pessoas afetadas com estes alagamentos são: Bem mais que moradores do local.
No que se refere ao porte da inundação, registra-se:

* Invasão de casas: Muitas casas
* Interrupção do tráfego: Até um turno
* Há necessidade de intervenção: Eventualmente

Os alagamentos nesse município ocorrem numa frequência média de uma vez ao ano.
Os alagamentos interferem no fluxo de pessoas da cidade no local e adjacências. O prejuízo material é alto e há um baixo risco de vida humana.
Existe um projeto de engenharia para a solução do problema que possui recursos garantidos.

Levantamento de Informações da Área Crítica 3- Bairro da Conceição

Identificação da Área Crítica

Município: Ubaitaba
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacia do Rio de Contas
Área crítica: Bairro da Conceição

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.
Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.
Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.
E, em relação à ampliação da área de amortecimento, não existem áreas desocupadas que possibilitem ampliação.

São agravantes do problema: Transbordamento do córrego adjacente.

Fatores de Risco

Houve alagamento nos últimos anos.
As pessoas afetadas com estes alagamentos são: Pouco mais que moradores do local.
No que se refere ao porte da inundação, registra-se:

* Invasão de casas: Algumas casas
* Interrupção do tráfego: Até um turno
* Há necessidade de intervenção: Eventualmente

Os alagamentos nesse município ocorrem numa frequência média de uma vez ao ano.
Os alagamentos interferem no fluxo de pessoas da cidade no local e adjacências. O prejuízo material é médio e há um baixo risco de vida humana.
Não foi informada a existência de nenhum projeto de engenharia para a solução do problema.

Levantamento de Informações da Área Crítica 4- Bairro Maria Olimpia

Identificação da Área Crítica

Município: Ubaitaba
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacia do Rio de Contas
Área crítica: Bairro Maria Olimpia

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.
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 possibilitem ampliação.

São agravantes do problema: Baixa declividade longitudinal e solos saturados por longos períodos.

Fatores de Risco

Houve alagamento nos últimos anos.
As pessoas afetadas com estes alagamentos são: Somente moradores do local.
No que se refere ao porte da inundação, registra-se:

* Invasão de casas: Muitas casas
* Interrupção do tráfego: Não
* Há necessidade de intervenção: Eventualmente

Os alagamentos nesse município ocorrem numa frequência média de mais de uma vez ao ano.
Os alagamentos interferem no fluxo de pessoas da cidade somente no local. O prejuízo material é alto e há um baixo risco de vida humana.
Não foi informada a existência de nenhum projeto de engenharia para a solução do problema.

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MAP DE UBAITABA

Foto 1: O Rio de Contas nas bordas de Ubaitaba. Ao fundo, a cidade de Aurelino Leal.

Foto 2: Vala de drenagem natural, conduzindo contribuições sanitárias, cruzando com galerias de águas pluviais, ambas em condição precária.

Foto 3: Bairro Armandão, situado na periferia, atendido por rede condominial hoje funcionando como sistema misto, em desacordo com as condições originais projetadas.

Foto 4: Riacho do Ouro canalizado, trecho nas proximidades da descarga no Rio de Contas, após percorrer boa parte da cidade recebendo diretamente contribuições sanitárias. É um dos *setores críticos*.

Foto 5: Bueiros no Riacho do Ouro, em trecho próximo a descarga final no Rio de Contas, recebendo
contribuições sanitárias.

Foto 6: Bueiros múltiplos no Riacho do Ouro, em trecho próximo a descarga final no Rio de Contas.

Foto 7: Reduzido trecho em que o Riacho do Ouro escoa em condições melhores, no miolo da mancha urbana.

Foto 8: O Riacho do Ouro após atravessar sob vias e edificações, recebendo contribuições sanitárias, no miolo da cidade.

Foto 9: Setor Crítico - O Riacho do Ouro, canalizado no miolo das quadras e confinado por edificações, em situação absolutamente crítica.

Foto 10: Trecho em que o Riacho do Ouro se desenvolve pelo fundo dos lotes, antes de receber as pesadas contribuições sanitárias das áreas centrais.

Foto 11: O Riacho do Ouro, canalizado de forma inadequada, estrangulado por edificações erguidas sobre o seu leito.

Foto 12: Trecho do Riacho do Ouro, próximo a saída da retenção do lago Fernando Lona, onde um lote foi demarcado e implantado sobre o leito, constringindo o fluxo natural.

Foto 13: Trecho canalizado do Riacho do Ouro, imediatamente à saída da retenção do lago Fernando Lona.

Foto 14: Trecho precário do assentamento urbano no bairro Armandão.

Foto 15: Retenção provocada pelo barramento do Riacho do Ouro, à montante do cruzamento com a BR-116, onde deveria estar implantada a unidade de tratamento da rede condominial do Bairro Armandão.

Foto 16: Descarga de galerias de drenagem pluvial do Bairro Zitão na bacia de retenção do Riacho do Ouro, à montante do cruzamento com a BR-116.

Foto 17: Trecho canalizado do Riacho do Ouro, paralelo a BR-116, à montante do miolo da mancha urbana.

Foto 18: Travessia sob a BR-116 do trecho canalizado do Riacho do Ouro na direção da retenção do lago Fernando Lona, este situado imediatamente no lado oposto da rodovia.

Foto 19: Setor urbano bastante acidentado, convergente a calha do Riacho do Ouro.

Foto 20: Trecho do Riacho do Ouro, imediatamente a jusante do lago Fernando Lona. Observa-se a variação nas condições do escoamento: de livre a constrito, em face de edificações sobre o seu leito.

Foto 21: Saída do Lago Fernando Lona, dando sequência ao Riacho do Ouro que, a partir desse ponto, adentra no miolo da cidade.

Foto 22: Bueiros celulares sob a BR-116, na entrada da bacia de retenção do Riacho do Ouro, definindo, no conjunto, o lago urbano Fernando Lona.

Foto 23: O Rio de Contas, imediatamente à montante da descarga do Riacho do Ouro.

Foto 24: Descarga do Riacho do Ouro na orla do Rio de Contas.

Foto 25: Descarga da drenagem pluvial no Rio de Contas, conduzindo esgoto sanitário.

Foto 26: Vista do Zitão, bairro periférico situado no lado da cidade oposto ao centro, com relação a BR-116.

Foto 27: Vista panorâmica do centro de Ubaitaba.

Foto 28: Vista do Zitão, bairro periférico situado no lado da cidade oposto ao centro, com relação a BR-116.

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Ubaitaba

A seguir são apresentados os diversos elementos associados aos componentes considerados para análise do manejo de águas pluviais em Ubaitaba.

a) Aspectos institucionais e normativos

Tão significativo quanto os aspectos tecnológicos são os aspectos institucionais e normativos uma vez que mostram o alicerce sobre o qual as ações locais são desenvolvidas.

Para caracterizar este segmento do sistema são consideradas as informações relativas às instituições que operam nas áreas relativas ao manejo das águas superficiais, interação com outros serviços que afetam o desempenho da drenagem, equipe de funcionários das instituições entre outras coisas.

O **Quadro 1.1** apresenta os fatores considerados para análise deste segmento com respectivos blocos e indicadores de fragilidade e qualificação.

Quadro 1.1 – Indicadores dos Aspectos Institucionais e Normativos

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Estrutura municipal	Elevado	5	**3,7**	19
Fragmentação dos níveis de serviço	Muito concentrada	5	3	15
Atuação em outras áreas do saneamento	Difusa	5	3	15
Pessoal atuando	Muito reduzido	5	5	25
Normas e licenciamentos	Baixo	3	**2,5**	8
Secretaria de Meio Ambiente	Existente e específica	3	1	3
Licenciamento ambiental	Existente	5	2	10
Licenciamento para loteamentos	Existe, toda via sem exigências	3	3	9
Tipo de exigência para loteamentos	Inadequado	7	3	21
Drenagem para pavimentação	Exigido	7	1	7
Instrumentos normativos	Inexistente	5	5	25
Defesa civil	Inexistente	1	**5,0**	5
Índice de fragilidade dos aspectos institucionais	**Requer atenção**			**3,4**

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 Ubaiataba 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	Requer atenção	7	**3,5**	25
Inclinação predominante no sítio urbano	Média	5	3	15
Facilidade para infiltração	Baixa	1	5	5
Aspectos gerais da paisagem urbana	Média a baixa	5	2	10
Existência de áreas verdes	Poucas	5	3	15
Percentagem de área construída nos lotes	Alta	7	5	35
Manejo sustentável	Elevado	1	**4,1**	4
Experiência local		1	2,0	2
Controle na fonte		3	4,4	13
Controle em áreas públicas		7	4,3	30
Índice do potencial de produção de escoamento na bacia	**Elevado**			**4,0**

Praticar o manejo sustentável das águas pluviais implica em adotar medidas que possam retardar o fluxo e diminuir a quantidade de chuva de escoa 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	1	**2,0**	2
Controle na fonte	Elevado	3	**4,4**	13
Infiltração dos solos	Inexistente	3	5	15
Reservatório individual de amortecimento	Lotes sem área disponível	1	4	4
Consumo de águas pluviais	Não habitual	3	4	12
Controle em áreas públicas	Elevado	7	**4,3**	30
Infiltração dos solos	Inexistente	3	5	15
Áreas naturais de amortecimento	Muito poucas	7	4	28
Potencial para amortecimento artificial	Baixo	5	4	20
Àrea livre para implantação de ETE	Em nenhuma	1	5	5
Índice do potencial de sustentabilidade	**Elevado**			**4,1**

c) Infraestrutura de drenagem urbana

A caracterização da infraestrutura de drenagem urbana é feita a partir de componentes que dividem o segmento com a finalidade de permitir a compreensão dos aspectos mais significativos no que se refere ao comportamento da cidade nos dias de chuva. Os componentes em que a infraestrutura de drenagem urbana foi dividido são:
- sistema de macrodrenagem;
- sistema de microdrenagem e
- adequabilidade do sistema existente.

Portanto, infraestrutura de drenagem local é percebido a partir destes componentes a seguir apresentados.

- SISTEMA DE MACRODRENAGEM

A macrodrenagem está associada ao sistema natural de drenagem, ou seja, os cursos de água estruturados pela natureza nos pontos mais baixos dos terrenos. Com a urbanização, a rede natural de drenagem progressivamente vai se mostrando incapaz de fazer frente ao aumento de vazões conseqüência 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	**1,7**	9
Estruturas cobertas ou não cobertas	Predomínam não cobertas	5	1	5
Estado de conservação	Regular	5	3	15
Existência de obstruções	Na minoria	7	1	7
Existência de estrangulamentos	Na minoria	7	2	14
Condições de funcionamento	Elevado	3	**4,3**	13
Manutenção dos dispositivos	Eventualmente ou anualmente	5	2	10
Existência de lixo nas estruturas	Em todas	7	5	35
Existência de assoreamento	Em todas	7	5	35
Transporta esgotos	Em todas	1	5	5
Corpo receptor	Elevado	1	**4,0**	4
Tipologia do corpo receptor	Sensível	1	3	3
Transporta esgotos	Em todas	1	5	5
Índice de fragilidade do sistema de macrodrenagem	**Requer atenção**			**2,8**

- SISTEMA DE MICRODRENAGEM

A microdrenagem está associada ao sistema de escoamento das águas pluviais pelas vias das áreas urbanizadas. A implantação das vias no processo de urbanização altera o escoamento das águas pela superfície dos terrenos cria um novo arranjo que muitas vezes apresenta problemas de continuidade do fluxo e provoca alagamentos.

O **Quadro 1.5** apresenta os fatores utilizados para a caracterização da microdrenagem e para cada um destes fatores as correspondentes qualificações, pesos e indicadores, estabelecidos a partir dos dados coletados.

Quadro 1.5 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Microdrenagem

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Dispositivos de microdrenagem	Baixo	3	**2,0**	6
Dispositivos de microdrenagem	Média diversidade	7	1	7
Estado de conservação	Médio	7	3	21
Condições de funcionamento	Elevado	3	**3,8**	11
Esgotos na microdrenagem	Presente	1	4	4
Lixo nas sarjetas e/ou valetas	Significativo	3	3	9
Lixo nas caixas coletoras	Muito significativo	5	5	25
Lixo nas galerias	Significativo	5	3	15
Cobertura da área urbana	Elevado	7	**4,0**	28
% de vias pavimentadas	Média	5	2	10
% sem sarjetas nas vias pavimentadas	Elevada	3	5	15
% vias pav. com dispositivos de micro	Muito baixa	7	5	35
Índice do potencial de fragilidade do sistema de microdrenagem	**Requer atenção**			**3,5**

- ADEQUABILIDADE DO SISTEMA EXISTENTE

Um sistema de drenagem urbana pode ser avaliado por sua capacidade de escoar eficientemente as águas pluviais sem causar transtornos à população da cidade. Portanto, a adequabilidade do sistema existente inclui o número de áreas críticas na localidade de acordo com seu porte, além de sua magnitude. Também considera fatores como a complexidade das áreas problemas, percentagem de vias pavimentadas e a cobertura dos dispositivos de microdrenagem.

O **Quadro 1.6** apresenta os fatores utilizados para a caracterização da adequabilidade do sistema existente e para cada um destes fatores as correspondentes qualificações, pesos e indicadores, estabelecidos a partir dos dados coletados.

Quadro 1.6 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Adequabilidade do Sistema Existente

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Índice de áreas críticas	Diversas	7	4	28
Área mais crítica	Requer atenção	3	3,5	10,5
Média das áreas críticas	Requer atenção	7	3,4	23,8
Complexidade de áreas alagáveis	Alta complexidade	3	5	15
% de vias pavimentadas	Elevada	5	2	10
% de vias com dispositivos de microdrenagem	Muito baixa	7	5	35
Índice de fragilidade de adequabilidade do sistema existente	**Elevado**			**3,8**

- A INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM URBANA COMO UM TODO

Entende-se a infraestrutura de drenagem de Ubaitaba 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
Macrodrenagem	Requer atenção	3	2,8	8,4
Microdrenagem	Requer atenção	3	3,5	10,5
Adequabilidade do sistema existente	Elevado	7	3,8	26,6
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 macrodrenagem, mas que mereceram destaque neste estudo. É, portanto, um problema que somente poderá ser observado nas localidades que são implantadas nas margens de rios cujas bacias extrapolam, em muito, às áreas de contribuição inseridas no perímetro urbano.

Os fatores selecionados dizem respeito à taxa de ocupação das áreas problema, respeito às áreas naturais de inundação e outras características que tratam da relação dos terrenos marginais ao rio ocupados pelo processo de urbanização, a forma com que a drenagem natural atua nos dias de maior vazão na calha do corpo de água principal da rede natural de drenagem no local e a características da bacia de contribuição do rio que passa pela cidade.

Considerando os fatores selecionados para a avaliação deste segmento do sistema e as informações coletadas, tem-se o **Quadro 1.8** onde, para cada fator considerado estão associados respectivos indicadores e qualificações.

Quadro 1.8 – Fatores, Qualificações e Indicadores de Inundações Ribeirinhas

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Existência de inundações recentes	Existente em 1 local	7	3	21
Freqüência com que ocorrem	Eventual	5	2	10
Possíveis causas	Assoreamento	1	2	2
Ocupação dos terrenos inundáveis	Altamente problemática	7	5	35
Área da bacia de contribuição	Muito grande	9	5	45
Declividade média do talvegue	Baixa	3	2	6
Índice de fragilidade de suscetibilidade de inundações ribeirinhas	**Elevado**			**3,7**

e) Impacto nas Áreas Críticas

As áreas críticas são aquelas que apresentam problemas de alagamento ou erosão independentemente de suas causas. Os fatores considerados para caracterização de uma área crítica buscam retratar suas principais

particularidades, os transtornos urbanos decorrentes dos problemas identificados e a magnitude destes mesmos impactos. As localidades, em função de suas características urbanas, podem não apresentar áreas críticas.

A cidade apresenta quatro 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**	**4,3**	**4,3**	**4,3**		**3,9**	**4,2**	**4,3**
Tipo do problema	7	4	4	4	4		4	4,0	4
Complexidade da área problema	7	4	5	5	5		4	4,8	5
Adequação pavimento e caixas coletoras	1			2	5		2	3,5	5
Ocupação dos terrenos adjacentes	5	4	5	5	4		4	4,5	5
Agravantes do problema	3	4	3	4	3		3	3,5	4
Existência de projeto de engenharia	1	5	5	2	5		2	4,3	5
Possibilidade de amortecimento	1	**5,0**	**5,0**	**5,0**	**2,0**		**2,0**	**4,3**	**5,0**
Áreas estratégicas para amortecimento	1	5	5	5	2		2	4,3	5
Potencial de áreas estratégicas adicionais	1	5	5	5	2		2	4,3	5
Recorrência dos problemas	7	**3,4**	**3,1**	**3,1**	**3,1**		**3,1**	**3,2**	**3,4**
Decretação de estado de emergência	9	1	1	1	1		1	1,0	1
Alagamentos nos últimos 5 anos	7	5	5	5	5		5	5,0	5
Freqüência dos alagamentos	7	5	4	4	4		4	4,3	5
Interferência na localidade	7	**2,9**	**3,4**	**3,9**	**3,2**		**2,9**	**3,3**	**3,9**
População afetada	7	3	4	5	4		3	4,0	5
Casas alagadas	7	5	4	5	4		4	4,5	5
Tempo de interrupção do trânsito	5	0	4	4	4		0	3,0	4
Necessidade de intervenção	5	3	3	3	3		3	3,0	3
Interferência no fluxo das pessoas na cidade	3	3	4	4	4		3	3,8	4
Prejuízo material	7	5	4	5	3		3	4,3	5
Processos erosivos na localidade	5	0	0	0	0		0	0,0	0
Risco de vida humana	9	**3,0**	**3,0**	**3,0**	**3,0**		**3,0**	**3,0**	**3,0**
Índice de fragilidade de impactos		**3,3**	**3,4**	**3,5**	**3,3**		**3,3**	**3,4**	**3,5**

f) Síntese do manejo de águas pluviais em Ubaitaba

A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Ubaitaba 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	**Elevado**	3	**4,0**	12,0
Intensidade das chuvas locais	Muito elevado	3	5,0	15,0
Ocupação urbana	Requer atenção	7	3,5	24,5
Manejo sustentável	Elevado	1	4,1	4,1
Infraestrutura de drenagem urbana	**Requer atenção**	5	**3,5**	17,5
Macrodrenagem	Requer atenção	3	2,8	8,4
Microdrenagem	Requer atenção	3	3,5	10,5
Adequabilidade do sistema existente	Elevado	7	3,8	26,6
Inundações ribeirinhas	**Elevado**	9	**3,7**	33,3
Impactos nas áreas críticas	**Requer atenção**	7	**3,4**	23,8
Natureza dos problemas	Elevado	5	4,2	21,0
Possibilidade de amortecimento	Elevado	1	4,3	4,3
Recorrência dos problemas	Requer atenção	7	3,2	22,4
Interferência na localidade	Requer atenção	7	3,3	23,1
Risco de vida humana	Requer atenção	9	3,0	27,0
Aspectos institucionais	**Requer atenção**	3	**3,4**	10,2
Estrutura municipal	Elevado	5	3,7	18,5
Normas e licenciamentos	Baixo	3	2,5	7,5
Defesa civil	Muito elevado	1	5,0	5,0
Índice global de fragilidade da localidade	**Elevado**			**3,6**

Informações Gerais da sede municipal de Ubaitaba

Identificação da Localidade

Município: Ubaitaba
Cidade: Ubaitaba
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacia do Rio de Contas

Localização do Município na RDS

Entidade Gestora do Sistema de Esgotamento Sanitário

A entidade gestora da infraestrutura existente destinada ao esgotamento sanitário da cidade de Ubaitaba é a Prefeitura. A natureza jurídica da entidade é administração direta poder público e sua instância administrativa de âmbito municipal. Além do serviço de esgotamento sanitário, essa entidade gestora também presta os serviços de manejo de águas pluviais e manejo de resíduos sólidos.

A rede coletora de Ubaitaba foi implantada de forma gradual.

Os serviços de esgotos não são tarifados.

Sistema de Coleta de esgoto

Estima-se que o volume dos esgotos gerados pela sede municipal de Ubaitaba, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009 totaliza 1.411 m³/dia.

Na cidade de Ubaitaba não há sistema do tipo separador. A rede coletora implantada opera de maneira informal como sistema misto, sendo que esta recebe esgotos primários e secundários.

Pode se verificar que a rede de microdrenagem e as estruturas de macrodrenagem existentes recebem contribuições de esgotos.

As estruturas de drenagem que despejam águas pluviais com contribuições de esgotos sanitários nos corpos d'água locais são identificados na tabela a seguir:

Ponto	Corpo Receptor
01	Ribeirão do Ouro
02	Rio Contas

Verificou-se que há lançamento direto de esgotos sanitários no corpo receptor, seja através de descartes individuais ou por intermédio de redes coletoras, em trechos cuja extensão média se apresenta no quadro a seguir:

Corpo Receptor	Extensão média
Ribeirão do Ouro	De 50 a 150m
Rio de Contas	De 50 a 150m

Tratamento de esgotos

Os esgotos coletados de Ubaitaba não recebem qualquer tipo de tratamento.

Os esgotos sanitários da cidade de Ubaitaba possuem disposição fluvial, no Ribeirão do Ouro e Rio de Contas. O descarte ocorre de modo direto difuso e concentrado.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários primários da cidade, aproximadamente 52% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema misto, 30% por fossa e infiltração. 18% da mancha urbana lança os esgotos diretamente no corpo receptor.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários secundários da cidade, cerca de 52% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema misto. 25% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto, e 23% lança diretamente no corpo receptor.

Aspectos relacionados ao reuso

Em Ubaitaba não há iniciativa/experimento para o reuso dos efluentes sanitários de esgoto.

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE UBAITABA

Foto 1: Tubulação e Caixa de Passagem de Rede Condominial implantada para o Bairro Armandão e parcela do Bairro Zitão, operando em situação precária, admitindo águas pluviais.

Foto 2: Rede Condominial precária, descarregando indevidamente em valeta a céu aberto, em ponto á jusante da malha de coleta, em face da não implantação da unidade de tratamento.

Foto 3: Setor urbano periférico, não atendido por coleta de esgotos, tendo as valas da drenagem natural como receptora.

Foto 4: Vala de drenagem natural, conduzindo contribuições sanitárias, cruzando com galerias de águas pluviais, ambas em condição precária.

Foto 5: Bairro Armandão, situado na periferia, atendido por rede condominial hoje funcionando como sistema misto, em desacordo com as condições originais projetadas.

Foto 6: Riacho do Ouro canalizado, trecho nas proximidades da descarga no Rio de Contas, após percorrer boa parte da cidade recebendo diretamente contribuições sanitárias. É um dos setores críticos.

Foto 7: Bueiros no Riacho do Ouro, em trecho próximo a descarga final no Rio de Contas, recebendo contribuições sanitárias.

Foto 8: A orla do Rio de Contas. Observa-se a eutrofização sintomática da descarga de contribuições sanitárias no corpo d'água.

Foto 9: Descarga da drenagem pluvial no Rio de Contas, conduzindo esgoto sanitário.

Foto 10: O Rio de Contas e um ponto de descarga da drenagem pluvial, conduzindo esgoto sanitário.

Foto 11: Outro ponto de descarga da drenagem pluvial no Rio de Contas, conduzindo esgoto sanitário.

Foto 12: Lançamento inadequado de contribuições sanitárias na direção do Riacho do Ouro.

1.3.25 MUNICÍPIO DE UNA

Informações Gerais da sede municipal de Una

Identificação da Localidade

Município: Una
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste

Localização do Município na RDS

Características da Área Urbana

Aspectos gerais da topografia urbana:

Esta localidade está assentada sobre terrenos cuja topografia é caracterizada por inclinações médias a elevadas na maior parte da sua extensão.

Características urbanísticas:

O traçado urbano das vias mostra uma característica que pode ser descrita como um sistema de arruamentos separados por quarteirões com pequenas extensões (inferiores a cerca de 70 m entre duas ruas), com vias largas (com 5 metros de largura ou mais) e passeios estreitos (com 1,5 metro ou menos de largura). Nas áreas mais centrais desta localidade, as vias são bem arborizadas e não se encontram praças e áreas verdes significativas.
Observando-se os lotes urbanos nas áreas mais densamente ocupadas temos que a área construída ocupa a quase totalidade dos lotes. No que se refere às ruas, é possível constatar que o caimento das vias na direção das sarjetas localizadas em suas bordas é bem definido, mas suave. Nas sarjetas, nos dias sem chuva, podem ser encontrados filetes de águas servidas escoando pelas sarjetas.

No que se refere à expansão dos terrenos urbanizados, pode-se observar que as áreas mais antigas e mais centrais foram construídas em terrenos mais baixos e que o crescimento da urbanização está se dando em áreas vizinhas mais elevadas.

Aspectos Institucionais

O planejamento, implantação, operação e manutenção do sistema de águas pluviais são realizados pela Secretaria de Viação, Obras e Transportes, atuando ainda na área do saneamento com esgoto e resíduos sólidos.

Dados Institucionais Complementares

Neste município existe Secretaria Municipal de Meio Ambiente. No entanto, a mesma não é específica e está atrelada a outro setor, sendo este a Secretaria de Turismo e Meio Ambiente.

Licenciamento para Loteamentos

Para implantação de loteamentos é exigido licenciamento, sendo este ambiental.

As exigências para loteamento na área do saneamento são:
Elaboração de projeto de drenagem, elaboração de projeto de rede de distribuição de água, elaboração de projetos de esgoto, estímulo de áreas de infiltração.
É obrigatória a implantação de dispositivos de drenagem quando se pavimenta uma via.

Instrumentos normativos ou de planejamento

Instrumento Normativo	**Ano publicação**	**São obedecidos?**
Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano	2008	Em parte
Lei de Uso e Ocupação do Solo	2008	Em parte

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 possui mapeamento das áreas de riscos das inundações.
Quanto ao zoneamento de áreas de inundações, o mesmo não existe.
O município declarou uma vez estado de emergência por conta de inundações.

MICRODRENAGEM

No município existem dispositivos de coleta e transporte de águas pluviais, os quais são:

Dispositivo	**Estado de Conservação**
Caixa coletora com grelha	Ruim
Galerias enterradas	Ruim

Constata-se que esgotos são jogados na rede de drenagem.

MACRODRENAGEM

Dispositivo: Canal natural

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Canal sem revestimento.

Estado do dispositivo:

Estado de conservação:	Regular
Possui estruturas físicas criando obstruções:	Não
Possui estrangulamentos:	Não
É encontrado lixo no leito:	Sim
O leito encontra-se assoreado:	Sim

Interação com esgotamento sanitário:

Transporta esgotos:	Sim
Possui área adjacente livre para implantação de ETE com vazão de tempo seco:	Sim
Tipo de corpo receptor do dispositivo:	Rio Perene
Frequência de manutenção e conservação do dispositivo de macrodrenagem:	Eventualmente

Dispositivo: Galeria circular de concreto

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Galeria circular enterrada.

Estado do dispositivo:

Estado de conservação:	Regular
Possui estruturas físicas criando obstruções:	Não
Possui estrangulamentos:	Não
É encontrado lixo no leito:	Sim
O leito encontra-se assoreado:	Não

Interação com esgotamento sanitário:

Transporta esgotos:	Sim
Possui área adjacente livre para implantação de ETE com vazão de tempo seco:	Não
Tipo de corpo receptor do dispositivo:	Rio Perene
Frequência de manutenção e conservação do dispositivo de macrodrenagem:	Eventualmente

Dispositivo: Valeta de concreto

Estado do dispositivo:

Estado de conservação:	Regular
Possui estruturas físicas criando obstruções:	Não
Possui estrangulamentos:	Não
É encontrado lixo no leito:	Sim
O leito encontra-se assoreado:	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:	Eventualmente

Medidas Compensatórias

Potencial da cidade para implementação de novas técnicas de manejo de águas pluviais

Aptidão dos solos à infiltração: Em toda zona urbana
Edificações não dispõem de espaços para implantação de reservatórios individuais de amortecimento nas áreas críticas.
A população possui hábito de utilizar as águas de chuva para consumo residencial.

Cobertura da rede urbana de drenagem

Percentagem das vias urbanas pavimentadas:	70%
Percentagem das vias pavimentadas com sarjetas e sem dispositivos de microdrenagem:	20%
Percentagem das vias pavimentadas com dispositivos de microdrenagem:	80%

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 não centrais da cidade de ocupação formal, Em áreas não centrais da cidade de ocupação não formal.

Identificação das áreas críticas

1 - Bairro Antônio Andrade ou Bairro Novo (parte baixa), 2 - Avenida Presidente Kennedy/Rua Mal. Castelo Branco (encostas), 3 - Bairro Marcel Ganem (parte baixa), 4 - Bairro Sucupira (parte baixa), 5 - Bairro Santa Rita.

Processos Erosivos

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Erosão laminar de terrenos sem cobertura vegetal.

Inundações de Áreas Urbanas

Inundação em áreas ribeirinhas: Não foi observado inundação nas áreas ribeirinhas, nos últimos anos.

Sobre Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem

Impacto negativo do lixo na drenagem

Nas sarjetas e valetas das ruas:	Algum
Nas caixas coletoras de águas pluviais (bocas de lobo):	Algum
Nas galerias da microdrenagem:	Algum
Nos canais e galerias da macrodrenagem:	Algum

Estimativa de lixo coletado

Estimativa per capta de lixo produzido: 0.87 (kg/dia)/habitante

Observações Complementares

Não há recursos para projetos de drenagem.

Levantamento de Informações da Área Crítica 1-Bairro Marcel Ganem (parte baixa)

Identificação da Área Crítica

Município: Una
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste
Área crítica: Bairro Marcel Ganem (parte baixa)

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.
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 possibilitem ampliação.

São agravantes do problema: Morros na lateral e lençol freático alto.

Fatores de Risco

Houve alagamento nos últimos anos.
As pessoas afetadas com estes alagamentos são: Somente moradores do local.
No que se refere ao porte da inundação, registra-se:

* Invasão de casas: Algumas casas
* Interrupção do tráfego: Por mais de um turno
* Há necessidade de intervenção: Eventualmente

Os alagamentos nesse município ocorrem numa frequência média de mais de uma vez ao ano.
Os alagamentos interferem no fluxo de pessoas da cidade somente no local. O prejuízo material é médio e há um baixo risco de vida humana.
Existe um projeto de engenharia para a solução do problema, porém, ainda não foi aprovado.

Levantamento de Informações da Área Crítica 2- Avenida Presidente Kennedy/Rua Mal. Castelo Branco (encostas)

Identificação da Área Crítica

Município: Una
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste
Área crítica: Avenida Presidente Kennedy/Rua Mal. Castelo Branco (encostas)

Tipologia do Problema

Esta área crítica é classificada de acordo com as suas tipologias como uma área onde ocorre muita enchente/inundação ribeirinha.

Característica da Área

Tipologia da área: Em áreas não centrais da cidade de ocupação não formal.
Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras são pavimentadas com paralelepípedo.
Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação 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 possibilitem ampliação.

São agravantes do problema: Ocupação intensa e desordenada do solo e lançamento inadequado de resíduos sólidos.

Fatores de Risco

Não 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: Não
* Há necessidade de intervenção: Nunca

O prejuízo material é baixo e há um alto risco de vida humana.
Não foi informada a existência de nenhum projeto de engenharia para a solução do problema.

Levantamento de Informações da Área Crítica 3- Bairro Antônio Andrade ou Bairro Novo (parte baixa)

Identificação da Área Crítica

Município: Una
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste
Área crítica: Bairro Antônio Andrade ou Bairro Novo (parte baixa)

Tipologia do Problema

Esta área crítica é classificada de acordo com as suas tipologias como uma área onde ocorre muito alagamento.

Característica da Área

Tipologia da área: Em áreas não centrais da cidade de ocupação formal.
Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras são pavimentadas com paralelepípedo.
Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação 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 possibilitem ampliação.
São agravantes do problema: Área de baixada e dimensionamento da drenagem insuficiente.

Fatores de Risco

Houve alagamento nos últimos anos.
As pessoas afetadas com estes alagamentos são: Somente moradores do local.
No que se refere ao porte da inundação, registra-se:

* Invasão de casas: Algumas casas
* Interrupção do tráfego: Por menos de 1 hora
* Há necessidade de intervenção: Nunca

Os alagamentos nesse município ocorrem numa frequência média de mais de uma vez ao ano.
Os alagamentos interferem no fluxo de pessoas da cidade somente no local. O prejuízo material é baixo e há um baixo risco de vida humana.
Não foi informada a existência de nenhum projeto de engenharia para a solução do problema.

Levantamento de Informações da Área Crítica 4-Bairro Sucupira (parte baixa)

Identificação da Área Crítica

Município: Una
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste
Área crítica: Bairro Sucupira (parte baixa)

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.
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 possibilitem ampliação.

São agravantes do problema: Canal natural sem limpeza e sessão insuficiente.

Fatores de Risco

Houve alagamento nos últimos anos.
As pessoas afetadas com estes alagamentos são: Somente moradores do local.
No que se refere ao porte da inundação, registra-se:

* Invasão de casas: Poucas casas
* Interrupção do tráfego: Até um turno
* Há necessidade de intervenção: Eventualmente

Os alagamentos nesse município ocorrem numa frequência média de mais de uma vez ao ano.
Os alagamentos interferem no fluxo de pessoas da cidade somente no local. O prejuízo material é baixo e há um baixo risco de vida humana.
Existe um projeto de engenharia para a solução do problema, porém, ainda não foi aprovado.

Levantamento de Informações da Área Crítica 5- Bairro Santa Rita

Identificação da Área Crítica

Município: Una
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste
Área crítica: Bairro Santa Rita

Tipologia do Problema

Esta área crítica é classificada de acordo com as suas tipologias como uma área onde ocorre muita enxurrada.

Característica da Área

Tipologia da área: Em áreas não centrais da cidade de ocupação formal.
Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras são pavimentadas com paralelepípedo.
Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação média.
Existem áreas desocupadas naturais que funcionam como amortecimento de cheias.
E, em relação à ampliação da área de amortecimento, existem áreas desocupadas que possibilitem ampliação.

São agravantes do problema: Não existe sistema de coleta.

Fatores de Risco

Houve alagamento nos últimos anos.
As pessoas afetadas com estes alagamentos são: Somente moradores do local.
No que se refere ao porte da inundação, registra-se:

* Invasão de casas: Poucas casas
* Interrupção do tráfego: Não
* Há necessidade de intervenção: Nunca

Os alagamentos nesse município ocorrem numa frequência média de mais de uma vez ao ano.
Os alagamentos interferem no fluxo de pessoas da cidade somente no local. O prejuízo material é baixo e há um baixo risco de vida humana.
Existe um projeto de engenharia para a solução do problema, porém, ainda não foi aprovado.

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MAP DE UNA

Foto 1: Bairro Antonio Andrade - Alagamento

Foto 2: Bairro Antonio Andrade - Alagamento

Foto 3: Av. Presid. Kennedy - Alagamento

Foto 4: Av. Presid. Kennedy - Alagamento

Foto 5: Bairro Marcel Ganem - Enxurrada

Foto 6: Bairro Marcel Ganem - Enxurrada

Foto 7: Bairro Sucupira - Enxurrada

Foto 8: Bairro Sucupira - Enxurrada

Foto 9: Bairro Santa Rita - enxurrada

Foto 10: Bairro Santa Rita - enxurrada

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Una

A seguir são apresentados os diversos elementos associados aos componentes considerados para análise do manejo de águas pluviais em Una.

a) Aspectos institucionais e normativos

Tão significativo quanto os aspectos tecnológicos são os aspectos institucionais e normativos uma vez que mostram o alicerce sobre o qual as ações locais são desenvolvidas.

Para caracterizar este segmento do sistema são consideradas as informações relativas às instituições que operam nas áreas relativas ao manejo das águas superficiais, interação com outros serviços que afetam o desempenho da drenagem, equipe de funcionários das instituições entre outras coisas.

O **Quadro 1.1** apresenta os fatores considerados para análise deste segmento com respectivos blocos e indicadores de fragilidade e qualificação.

Quadro 1.1 – Indicadores dos Aspectos Institucionais e Normativos

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Estrutura municipal	Requer atenção	5	**2,7**	14
Fragmentação dos níveis de serviço	Muito concentrada	5	3	15
Atuação em outras áreas do saneamento	Difusa	5	3	15
Pessoal atuando	Não reduzido	5	2	10
Normas e licenciamentos	Baixo	3	**2,2**	7
Secretaria de Meio Ambiente	Existente e não específica	3	3	9
Licenciamento ambiental	Existente	5	2	10
Licenciamento para loteamentos	Existe, com exigências ambientais	3	0	0
Tipo de exigência para loteamentos	Inadequado	7	3	21
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	**Requer atenção**			**2,8**

b) Produção do escoamento superficial na área urbana

A produção do escoamento superficial está sendo observada a partir de fatores que permitem associar determinadas características locais em maior ou menor potencial de transformação de chuva em escoamento pela superfície dos terrenos, além de avaliar a possibilidade da prática de manejo sustentável. Lembrar que, conforme foi explicitado na descrição da metodologia empregada para a elaboração deste estudo, um indicador elevado não representa que este fator está transformando com maior efetividade chuva em escoamento, mas que potencializa transformações proporcionalmente maiores, ou seja, potencializa maior impacto da urbanização dos terrenos no sistema natural de drenagem.

A seguir o **Quadro 1.2** apresenta os fatores destacados para inferir o potencial de fragilidade referente à produção do escoamento superficial em Una com respectivos campos de qualificação destes fatores e correspondentes indicadores.

Quadro 1.2 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Bacia

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Intensidade das chuvas locais	Quartil médio superior do estado	3	**4,0**	12
Ocupação urbana	Elevado	7	**4,2**	29
Inclinação predominante no sítio urbano	Média a Alta	5	4	20
Facilidade para infiltração	Alta	1	1	1
Aspectos gerais da paisagem urbana	Média a elevada densidade	5	4	20
Existência de áreas verdes	Muito poucas	5	4	20
Percentagem de área construída nos lotes	Alta	7	5	35
Manejo sustentável	Requer atenção	1	**2,9**	3
Experiência local		0	-	0
Controle na fonte		3	1,4	4
Controle em áreas públicas		7	3,6	25
Índice do potencial de produção de escoamento na bacia	**Elevado**			**4,0**

Praticar o manejo sustentável das águas pluviais implica em adotar medidas que possam retardar o fluxo e diminuir a quantidade de chuva de escoa 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		0		0
Controle na fonte	Muito baixo	3	**1,4**	4
Infiltração dos solos	Em toda área	3	1	3
Reservatório individual de amortecimento	Lotes sem área disponível	1	4	4
Consumo de águas pluviais	Habitual	3	1	3
Controle em áreas públicas	Elevado	7	**3,6**	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
Àrea livre para implantação de ETE	Na maioria	1	2	2
Índice do potencial de sustentabilidade	**Requer atenção**			**2,9**

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 conseqüência da ocupação e impermeabilização dos terrenos da bacia de captação. Quando medidas adequadas não são tomadas, problemas diversos são apresentados na rede de macrodrenagem.

O **Quadro 1.4** apresenta os fatores utilizados para a caracterização da macrodrenagem e para cada um destes fatores as correspondentes qualificações, pesos e indicadores, estabelecidos a partir dos dados coletados.

Quadro 1.4 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Macrodrenagem

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Características dos dispositivos	Muito baixo	5	**1,3**	7
Estruturas cobertas ou não cobertas	Sem predomínio	5	3	15
Estado de conservação	Regular	5	3	15
Existência de obstruções	Em nenhuma	7	0	0
Existência de estrangulamentos	Em nenhuma	7	0	0
Condições de funcionamento	Elevado	3	**3,7**	11
Manutenção dos dispositivos	Eventualmente	5	3	15
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**			**2,3**

- 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	Requer atenção	3	**3,0**	9
Dispositivos de microdrenagem	Média diversidade	7	1	7
Estado de conservação	Ruim	7	5	35
Condições de funcionamento	Muito baixo	3	**1,2**	4
Esgotos na microdrenagem	Presente	1	4	4
Lixo nas sarjetas e/ou valetas	Pouco significativo	3	1	3
Lixo nas caixas coletoras	Pouco significativo	5	1	5
Lixo nas galerias	Pouco significativo	5	1	5
Cobertura da área urbana	Baixo	7	**2,1**	15
% de vias pavimentadas	Baixa	5	3	15
% sem sarjetas nas vias pavimentadas	Muito baixa	3	1	3
% vias pav. com dispositivos de micro	Média	7	2	14
Índice do potencial de fragilidade do sistema de microdrenagem	**Baixo**			**2,1**

- ADEQUABILIDADE DO SISTEMA EXISTENTE

Um sistema de drenagem urbana pode ser avaliado por sua capacidade de escoar eficientemente as águas pluviais sem causar transtornos à população da cidade. Portanto, a adequabilidade do sistema existente inclui o número de áreas críticas na localidade de acordo com seu porte, além de sua magnitude. Também considera fatores como a complexidade das áreas problemas, percentagem de vias pavimentadas e a cobertura dos dispositivos de microdrenagem.

O **Quadro 1.6** apresenta os fatores utilizados para a caracterização da adequabilidade do sistema existente e para cada um destes fatores as correspondentes qualificações, pesos e indicadores, estabelecidos a partir dos dados coletados.

Quadro 1.6 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Adequabilidade do Sistema Existente

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Índice de áreas críticas	Diversas	7	4	28
Área mais crítica	Elevado	3	3,8	11,4
Média das áreas críticas	Requer atenção	7	3,5	24,5
Complexidade de áreas alagáveis	Média complexidade	3	3	9
% de vias pavimentadas	Mediana	5	3	15
% de vias com dispositivos de microdrenagem	Média	7	2	14
Índice de fragilidade de adequabilidade do sistema existente	**Requer atenção**			**3,2**

- A INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM URBANA COMO UM TODO

Entende-se a infraestrutura de drenagem de Una 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
Macrodrenagem	Baixo	3	2,3	6,9
Microdrenagem	Baixo	3	2,1	6,3
Adequabilidade do sistema existente	Requer atenção	7	3,2	22,4
Índice de fragilidade de infraestrutura de drenagem urbana	**Requer atenção**			**2,7**

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 macrodrenagem, mas que mereceram destaque neste estudo. É, portanto, um problema que somente poderá ser observado nas localidades que são implantadas nas margens de rios cujas bacias extrapolam, em muito, às áreas de contribuição inseridas no perímetro urbano.

Os fatores selecionados dizem respeito à taxa de ocupação das áreas problema, respeito às áreas naturais de inundação e outras características que tratam da relação dos terrenos marginais ao rio ocupados pelo processo de urbanização, 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
Freqüência com que ocorrem		0		0
Possíveis causas		0		0
Ocupação dos terrenos inundáveis		0		0
Área da bacia de contribuição	Muito grande	9	5	45
Declividade média do talvegue	Baixa	3	2	6
Índice de fragilidade de suscetibilidade de inundações ribeirinhas	**Requer atenção**			**2,7**

e) Impacto nas Áreas Críticas

As áreas críticas são aquelas que apresentam problemas de alagamento ou erosão independentemente de suas causas. Os fatores considerados para caracterização de uma área crítica buscam retratar suas principais particularidades, os transtornos urbanos decorrentes dos problemas identificados e a magnitude destes

mesmos impactos. As localidades, em função de suas características urbanas, podem não apresentar áreas críticas.

A cidade apresenta 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	**3,8**	**4,0**	**3,8**	**3,8**	**3,8**	**3,8**	**3,8**	**4,0**
Tipo do problema	7	4	5	4	4	4	4	4,2	5
Complexidade da área problema	7	4	3	4	4	4	3	3,8	4
Adequação pavimento e caixas coletoras	1	2	2	2	2	2	2	2,0	2
Ocupação dos terrenos adjacentes	5	4	4	4	4	4	4	4,0	4
Agravantes do problema	3	3	4	3	3	3	3	3,2	4
Existência de projeto de engenharia	1	5	5	3	3	3	3	3,8	5
Possibilidade de amortecimento	1	**5,0**	**5,0**	**5,0**	**5,0**	**3,0**	**3,0**	**4,6**	**5,0**
Áreas estratégicas para amortecimento	1	5	5	5	5	1	1	4,2	5
Potencial de áreas estratégicas adicionais	1	5	5	5	5	5	5	5,0	5
Recorrência dos problemas	7	**4,2**	**4,2**	**4,2**	**4,2**	**4,2**	**4,2**	**4,2**	**4,2**
Decretação de estado de emergência	9	3	3	3	3	3	3	3,0	3
Alagamentos nos últimos 5 anos	7	5	5	5	5	5	5	5,0	5
Freqüência dos alagamentos	7	5	5	5	5	5	5	5,0	5
Interferência na localidade	7	**2,7**	**1,6**	**3,4**	**2,9**	**2,1**	**1,6**	**2,5**	**3,4**
População afetada	7	3	3	3	3	3	3	3,0	3
Casas alagadas	7	4	0	4	3	3	0	2,8	4
Tempo de interrupção do trânsito	5	3	0	5	4	0	0	2,4	5
Necessidade de intervenção	5	1	1	3	3	1	1	1,8	3
Interferência no fluxo das pessoas na cidade	3	3	3	3	3	3	3	3,0	3
Prejuízo material	7	3	3	4	3	3	3	3,2	4
Processos erosivos na localidade	5	1	1	1	1	1	1	1,0	1
Risco de vida humana	9	**3,0**	**5,0**	**3,0**	**3,0**	**3,0**	**3,0**	**3,4**	**5,0**
Índice de fragilidade de impactos		**3,4**	**3,8**	**3,6**	**3,5**	**3,2**	**3,2**	**3,5**	**3,8**

f) Síntese do manejo de águas pluviais em Una

A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Una 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	**Elevado**	3	**4,0**	12,0
Intensidade das chuvas locais	Elevado	3	4,0	12,0
Ocupação urbana	Elevado	7	4,2	29,4
Manejo sustentável	Requer atenção	1	2,9	2,9
Infraestrutura de drenagem urbana	**Requer atenção**	5	**2,7**	13,5
Macrodrenagem	Baixo	3	2,3	6,9
Microdrenagem	Baixo	3	2,1	6,3
Adequabilidade do sistema existente	Requer atenção	7	3,2	22,4
Inundações ribeirinhas	**Requer atenção**	9	**2,7**	24,3
Impactos nas áreas críticas	**Requer atenção**	7	**3,5**	24,5
Natureza dos problemas	Elevado	5	3,8	19,0
Possibilidade de amortecimento	Muito elevado	1	4,6	4,6
Recorrência dos problemas	Elevado	7	4,2	29,4
Interferência na localidade	Baixo	7	2,5	17,5
Risco de vida humana	Requer atenção	9	3,4	30,6
Aspectos institucionais	**Requer atenção**	3	**2,8**	8,4
Estrutura municipal	Requer atenção	5	2,7	13,5
Normas e licenciamentos	Baixo	3	2,2	6,6
Defesa civil	Muito elevado	1	5,0	5,0
Índice global de fragilidade da localidade	**Requer atenção**			**3,1**

Informações Gerais da sede municipal de Una

Identificação da Localidade

Município: Una
Cidade: Una
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste

Localização do Município na RDS

Entidade Gestora do Sistema de Esgotamento Sanitário

A entidade gestora da infraestrutura existente destinada ao esgotamento sanitário da cidade de Una é a Prefeitura. A natureza jurídica da entidade é administração direta poder público e sua instância administrativa de âmbito municipal. Além do serviço de esgotamento sanitário, essa entidade gestora também presta os serviços de manejo de águas pluviais e manejo de resíduos sólidos.

A rede coletora e a estação de tratamento de efluentes (ETE) de Una foram implantadas notadamente em 1992.

Em Una existe um sistema isolado, sendo este:

1 - Urbis

Existe um sistema isolado de esgotamento sanitário com estação de tratamento que atende o bairro da Urbis e um sistema completo que atende o distrito de Comandatuba, ambos sob a gerência da Embasa.

Os serviços de esgotos são tarifados. No sistema operado pela Embasa a tarifação praticada corresponde a 45% do valor da tarifa de abastecimento de água.

Sistema de Coleta de esgoto

A sede municipal dispõe de rede coletora implantada paulatinamente, ao longo dos anos, pela prefeitura municipal. A rede coletora implantada consiste em um conjunto de tubulações com diâmetro igual ou inferior a 600 mm, disposto sob as vias, pavimentadas ou não pavimentadas, sob os passeios ou em terrenos de fundo dos lotes, que conduz as contribuições sanitárias até os pontos de lançamento.

O bairro Antônio Andrade tem sistema de coleta de esgoto na parte alta; a parte baixa deste bairro e parte dos demais tem sistema misto informal ou fossas ou esgotos a céu aberto. O bairro Novo tem um sistema de coleta de esgotamento, com diâmetro de 150mm implantado pela prefeitura, porém os esgotos coletados não recebem tratamento, sendo lançados direto no Rio Una.

O sistema da cidade de Una não possui estações elevatórias para o recalque dos esgotos.

Estima-se que o volume dos esgotos gerados pela sede municipal de Una, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009 totaliza 1.097 m³/dia.

A cidade de Una possui sistema do tipo separador para condução dos esgotos e este funciona conduzindo apenas as contribuições sanitárias. Há também rede coletora implantada que opera de maneira informal como sistema misto, sendo que esta recebe esgotos primários e secundários.

Pode se verificar que a rede de microdrenagem e as estruturas de macrodrenagem recebem contribuições de esgotos.

A topografia, com inclinações suaves na maior parte da sua extensão, favorece na condução dos esgotos por tubulações de rede separadoras ou mistas, formais ou informais através dos canais naturais ou galerias de concreto ou cursos d'água naturalmente estabelecidos nos setores baixos.

Verificou-se que há lançamento direto de esgotos sanitários no Rio Una, seja através de descartes individuais ou por intermédio de redes coletoras.

Tratamento de esgotos

O esgoto coletado pelo sistema separador de Una é parcialmente tratado. O tratamento dos esgotos sanitários coletados ocorre apenas no bairro Urbis, por meio de um filtro biológico com 4 câmaras, que faz o lançamento diretamente no Rio Una.

O monitoramento da qualidade do afluente e do efluente da estação de tratamento, é feito pela prestadora dos serviços com freqüência 2 ou 3 vezes por mês.

As características físico-químicas gerais do afluente sanitário à ETE, com base em uma das campanhas realizadas, estão apresentadas a seguir:

pH 6.10
DBO (mg/L) 837
DQO (mg/L) 1.583
Sólidos Totais (mg/L) 270
Sólidos Sedimentáveis (mg/L) 10
Sólidos Suspensão (mg/L) 1.000

As características físico-químicas do efluente da ETE estão listadas a seguir:

pH 6.30
DBO (mg/L) 181
DQO (mg/L) 22
Sólidos Totais (mg/L) 329
Sólidos Sedimentáveis (mg/L) 0.5
Sólidos Suspensão (mg/L) 433

Os esgotos sanitários da cidade de Una possuem disposição fluvial, no Rio Una, manancial de regime perene. O descarte ocorre de modo direto difuso e concentrado.

O principal uso do corpo receptor utilizado para a disposição final dos efluentes a jusante do ponto de lançamento é a recreação.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários primários e secundários da cidade, aproximadamente 20% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema separador, enquanto 20% é atendida por rede coletora em sistema misto, 30% por fossa e infiltração. 20% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto, e 10% lança diretamente no corpo receptor.

Aspectos relacionados ao reuso

Em Una não há iniciativa/experimento para o reuso dos efluentes sanitários de esgoto.

Avaliação do Sistema

Em linhas gerais as principais demandas físicas para melhoria do sistema são: Implantação da estrutura da rede, implantação da estrutura da estação elevatória e implantação da estrutura da ETE.

A caracterização acima refere-se ao SLE operado pela Embasa.

Observações Complementares

Nota-se grande preocupação dos gestores com os problemas enfrentados pela população. As casas de madeiras implantadas nas encostas, beirando a margem do rio Una é uma dessas grandes preocupações, pois não existe qualquer segurança. Existe muito lixo nos bairros periféricos apesar de coleta diária. A população não respeita os horários de coleta e acumula o lixo em vários pontos dos bairros. A área central se apresenta limpa e bem cuidada.

Sistema Localizado de Esgotamento Sanitário

A entidade gestora do sistema de esgotamento sanitário do município de Una é a EMBASA. Esta entidade atende o bairro URBIS.

Ligações de esgoto

Quant. ligações totais de esgoto: 263
Quant. ligações ativas de esgoto: 247

O sistema localizado de esgoto possui uma estação elevatória para o recalque de esgotos.

Com base no número de ligações existentes, a população total atendida pela EMBASA é de 970 habitantes. A vazão de esgotos tratados da sede municipal de Una calculada é de 102 m³/dia.

O tratamento dos esgotos desse sistema é feito por: Gradeamento (tratamento primário), caixa de areia e filtro biológico. O efluente da ETE tem disposição fluvial cujo corpo receptor é Rio Una, rio de regime perene.

Alguns dos principais problemas passíveis de afetar o sistema de esgotamento e a freqüência com que ocorrem são listados a seguir:

Problemas Existentes	**Frequência**
Problemas na Rede Coletora	Ocasionalmente
Sobrecarga da rede decorrente do aumento de vazão na época de chuvas	Ocasionalmente
Extravasão de elevatórias	Ocasionalmente
Extravasão Frequente da ETE	Não ocorre
Problemas na ETE por desgaste dos equipamentos	Frequentemente
Sobrecarga na ETE decorrente do aumento de vazão na época de chuvas	Ocasionalmente
Roubos e Depredação	Não ocorre
Reclamação de mau cheiro da vizinhança da rede	Não ocorre
Reclamação de mau cheiro da vizinhança da elevatória	Ocasionalmente
Reclamação de mau cheiro da vizinhança da estação de tratamento	Não ocorre
Má qualidade do efluente da ETE	Ocasionalmente
Agressão evidente ao corpo d'água receptor	Ocasionalmente
Oscilação/intermitência no suprimento de energia elétrica	Ocasionalmente

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE UNA

Foto 1: ETE - URBIS

Foto 2: ETE - URBIS

Informações Gerais do distrito Comandatuba, do município de Una

Identificação da Localidade

Município: Una
Localidade: Comandatuba
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste

Localização do Município na RDS

Entidade Gestora do Sistema de Esgotamento Sanitário

A entidade gestora da infraestrutura existente destinada ao esgotamento sanitário da localidade de Una é a Embasa. A natureza jurídica da entidade é sociedade economia mista e sua instância administrativa de âmbito estadual. Além do serviço de esgotamento sanitário, essa entidade gestora também presta os serviços de abastecimento de água.

A rede coletora e a estação de tratamento de efluentes (ETE) de Comandatuba foi implantada notadamente em 2009.

Os serviços de esgotos são tarifados.

Sistema de Coleta de esgoto

Extensão de rede coletora de esgotos

Sistema gerido pela concessionária:
Extensão total da rede: 4.5 km.

Ligações de esgoto

Sistema gerido pela concessionária:
Quant. ligações totais de esgoto: 52.
Quant. ligações ativas de esgoto: 46.
Quant. economias de esgoto: 54.
Quant. economias ativas de esgoto: 48.

O sistema da localidade de Comandatuba possui 2 estações elevatórias para o recalque dos esgotos.

Estima-se que o volume dos esgotos gerados pela localidade de Comandatuba, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009 totaliza 29 m³/dia.

Com base no número de ligações/economias existentes, a população total atendida pela concessionária é de 163 habitantes. Esta população atendida foi calculada de acordo com contagem do IBGE por domicílio, admitindo-se o número de ligações fornecido pela concessionária.

Assim, do volume total de esgotos gerados, 29 m³/dia são coletados pela concessionária através de sistema separador.

A localidade de Comandatuba possui sistema do tipo separador para condução dos esgotos e este funciona conduzindo apenas as contribuições sanitárias. Não existe rede coletora operando como sistema misto.

Quanto à rede de microdrenagem, a mesma existe e não recebe contribuições de esgotos.

Não se observou lançamento direto de esgotos sanitários no corpo receptor, seja através de descartes individuais ou por intermédio de redes coletoras.

Tratamento de esgotos

Todo o esgoto coletado pelo sistema separador de Comandatuba é tratado.

A capacidade instalada da estação de tratamento de efluentes de 648 m³/dia. Integram o sistema de tratamento de esgoto as seguintes unidades: Gradeamento (tratamento primário), caixa de areia, 2 reatores anaeróbicos de fluxo ascendente (DAFA), 2 lagoas facultativas e 2 lagoas de maturação (ou polimento).

O monitoramento da qualidade do afluente e do efluente da estação de tratamento, é feito pela prestadora dos serviços com freqüência 3 vezes ao mês.

As características físico-químicas gerais do afluente sanitário à ETE, com base em uma das campanhas realizadas, estão apresentadas a seguir:

pH 6.99
DBO (mg/L) 532
DQO (mg/L) 645
Sólidos Totais (mg/L) 376
Sólidos Sedimentáveis (mg/L) 3
Sólidos Suspensão (mg/L) 300

As características físico-químicas do efluente da ETE estão listadas a seguir:

pH 8.26
DBO (mg/L) 289
DQO (mg/L) 411
Sólidos Totais (mg/L) 464
Sólidos Sedimentáveis (mg/L) 0.1
Sólidos Suspensão (mg/L) 80

Os esgotos sanitários da localidade de Comandatuba possuem disposição fluvial, no Rio Doce, manancial de regime perene. O descarte ocorre de modo direto. O Rio Doce, além de receber os efluentes tratados, abastece a localidade.

O principal uso do corpo receptor utilizado para a disposição final dos efluentes a jusante do ponto de lançamento é a recreação.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários primários e secundários da cidade, aproximadamente 80% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema separador, enquanto 20% é atendida por fossa e infiltração.

Aspectos relacionados ao reuso

Em Comandatuba não há iniciativa/experimento para o reuso dos efluentes sanitários de esgoto.

Relacionamento com Usuários

Para relacionamento com os usuários, a Embasa dispõe de serviço de atendimento ao público. Os meios de comunicação utilizados para comunicação com os usuários são centrais de atendimento.

Observações Complementares

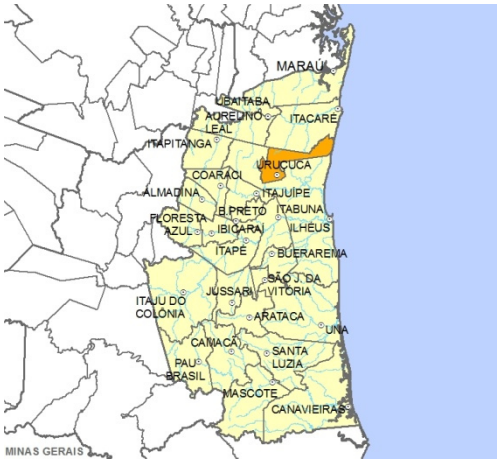
O sistema foi implantado recentemente e funciona bem. O lençol freático está próximo à surperfície.

1.3.26 MUNICÍPIO DE URUÇUCA

Informações Gerais da sede municipal de Uruçuca

Identificação da Localidade

Município: Uruçuca
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste



Localização do Município na RDS

Características da Área Urbana

Aspectos gerais da topografia urbana:

Esta localidade está assentada sobre terrenos cuja topografia é caracterizada por inclinações suaves a médias na maior parte da sua extensão.

Características urbanísticas:

O traçado urbano das vias mostra uma característica que pode ser descrita como um sistema de arruamentos separados por quarteirões com extensões médias (entre 70 e 100 m entre duas ruas), com vias de largura média (de 3 a 5 metros de largura) e passeios de média largura (com cerca de 1,5 a 2 metros de largura). Nas áreas mais centrais desta localidade, as vias possuem algumas árvores e é possível encontrar algumas áreas verdes ou praças.
Observando-se os lotes urbanos nas áreas mais densamente ocupadas temos que a área construída ocupa a quase totalidade dos lotes. No que se refere às ruas, é possível constatar que o caimento das vias na direção das sarjetas localizadas em suas bordas é bem definido, mas suave. Nas sarjetas, nos dias sem chuva, podem ser encontrados filetes de águas servidas escoando pelas sarjetas.

No que se refere à expansão dos terrenos urbanizados, pode-se observar que as áreas mais antigas e mais centrais foram construídas em terrenos mais baixos e que o crescimento da urbanização está se dando em áreas vizinhas mais elevadas.

Aspectos Institucionais

O planejamento, implantação, operação e manutenção do sistema de águas pluviais são realizados pela Secretaria de Infraestrutura, atuando ainda na área do saneamento com esgoto e resíduos sólidos.

Dados Institucionais Complementares

Neste município não existe Secretaria Municipal de Meio Ambiente.

Licenciamento para Loteamentos

Para implantação de loteamentos é exigido licenciamento, sendo este somente para construção.
É obrigatória a implantação de dispositivos de drenagem quando se pavimenta uma via.

Instrumentos normativos ou de planejamento

Instrumento Normativo	Ano publicação	São obedecidos?
Lei de Uso e Ocupação do Solo	1980	Não

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 declarou uma vez estado de emergência por conta de inundações.

MICRODRENAGEM

No município existem dispositivos de coleta e transporte de águas pluviais, os quais são:

Dispositivo	**Estado de Conservação**
Caixa coletora com grelha	Médio
Galerias enterradas	Ruim
Valetas	Bom

Constata-se que esgotos jogados na rede de drenagem.

MACRODRENAGEM

Dispositivo: Rio Água Preta

Estado do dispositivo:

Estado de conservação:	Regular
Possui estruturas físicas criando obstruções:	Não
Possui estrangulamentos:	Não
É encontrado lixo no leito:	Sim
O leito encontra-se assoreado:	Sim

Interação com esgotamento sanitário:

Transporta esgotos:	Sim
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: Riacho do Bate Papo

Estado do dispositivo:

Estado de conservação:	Regular
Possui estruturas físicas criando obstruções:	Não
Possui estrangulamentos:	Não
É encontrado lixo no leito:	Sim
O leito encontra-se assoreado:	Sim

Interação com esgotamento sanitário:

Transporta esgotos:	Sim
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: Riacho Canguru

Estado do dispositivo:

Estado de conservação:	Regular
Possui estruturas físicas criando obstruções:	Não
Possui estrangulamentos:	Não
É encontrado lixo no leito:	Sim
O leito encontra-se assoreado:	Sim

Interação com esgotamento sanitário:

Transporta esgotos:	Sim
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

Medidas Compensatórias

Potencial da cidade para implementação de novas técnicas de manejo de águas pluviais

Aptidão dos solos à infiltração: Parte da zona urbana
A população não possui hábito de utilizar as águas de chuva para consumo residencial.

Áreas Críticas

Houve alagamento nos últimos cinco anos, de forma eventual.

Áreas em que ocorreram alagamento nos últimos 5 anos

Na calha dos rios com margens ocupadas regularmente, Na calha dos rios com margens ocupadas irregularmente, Em áreas centrais da cidade de ocupação formal.

Identificação das áreas críticas

1 - Irmã Dulce (Alagados), 2 - Ponta do Waldeck Ornelas, 3 - Inicio Urbano do bate papo, 4 - Centro (EMARC).

Processos Erosivos

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Não foram observados processos erosivos na cidade.

Inundações de Áreas Urbanas

Inundação em áreas ribeirinhas:	Na localidade, existem inundações em áreas ribeirinhas.
Quantidade de áreas:	2
Nome do corpo d'água:	Rio Água Preta
Freqüência com que ocorrem:	Eventualmente
Possíveis causas:	.

Característica da ocupação dos terrenos inundados: Em áreas de baixios, inundáveis naturalmente, ocupadas irregularmente com alta densidade, em áreas da cidade de ocupação formal de alta densidade.

Sobre Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem

Impacto negativo do lixo na drenagem

Nas sarjetas e valetas das ruas:	Médio
Nas caixas coletoras de águas pluviais (bocas de lobo):	Médio
Nas galerias da microdrenagem:	Médio
Nos canais e galerias da macrodrenagem:	Médio

Levantamento de Informações da Área Crítica 1-Irmã Dulce (Alagados)

Identificação da Área Crítica

Município: Uruçuca
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste
Área crítica: Irmã Dulce (Alagados)

Tipologia do Problema

Esta área crítica é classificada de acordo com as suas tipologias como uma área onde ocorre muita enchente/inundação ribeirinha.

Característica da Área

Tipologia da área: Na calha dos rios com margens ocupadas regularmente.
Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras são pavimentadas com paralelepípedo.
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 possibilitem ampliação.

São agravantes do problema: Obstrução bueiros/bocas lobo e baixa declividade longitudinal.

Fatores de Risco

Houve alagamento nos últimos anos.
As pessoas afetadas com estes alagamentos são: Somente moradores do local.
No que se refere ao porte da inundação, registra-se:

* Invasão de casas: Muitas casas
* Interrupção do tráfego: Por mais de um turno
* Há necessidade de intervenção: Eventualmente

Os alagamentos nesse município não ocorrem com frequência, nem todo ano há alagamento.
Os alagamentos interferem no fluxo de pessoas da cidade somente no local. O prejuízo material é médio e há um baixo risco de vida humana.
Não foi informada a existência de nenhum projeto de engenharia para a solução do problema.

Levantamento de Informações da Área Crítica 2-Ponta do Waldeck Ornelas

Identificação da Área Crítica

Município: Uruçuca
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste
Área crítica: Ponta do Waldeck Ornelas

Tipologia do Problema

Esta área crítica é classificada de acordo com as suas tipologias como uma área onde ocorre muita enchente/inundação ribeirinha.

Característica da Área

Tipologia da área: Na calha dos rios com margens ocupadas irregularmente.
Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras são pavimentadas com paralelepípedo.
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 possibilitem ampliação.
São agravantes do problema: Ocupação intensa e desordenada do solo e obstrução bueiros/bocas lobo.

Fatores de Risco

Houve alagamento nos últimos anos.
As pessoas afetadas com estes alagamentos são: Somente moradores do local.
No que se refere ao porte da inundação, registra-se:

* Invasão de casas: Algumas casas
* Interrupção do tráfego: Por mais de um turno
* Há necessidade de intervenção: Eventualmente

Os alagamentos nesse município não ocorrem com frequência, nem todo ano há alagamento.
Os alagamentos interferem no fluxo de pessoas da cidade somente no local. O prejuízo material é médio e há um baixo risco de vida humana.
Não foi informada a existência de nenhum projeto de engenharia para a solução do problema.

Levantamento de Informações da Área Crítica 3- Centro (EMARC)

Identificação da Área Crítica

Município: Uruçuca
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste
Área crítica: Centro (EMARC)

Tipologia do Problema

Esta área crítica é classificada de acordo com as suas tipologias como uma área onde ocorre muito alagamento.

Característica da Área

Tipologia da área: Em áreas centrais da cidade de ocupação formal.
Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras são pavimentadas com paralelepípedo.
Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação 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 possibilitem ampliação.

São agravantes do problema: Obstrução bueiros/bocas lobo.

Fatores de Risco

Houve alagamento nos últimos anos.
As pessoas afetadas com estes alagamentos são: Somente moradores do local.
No que se refere ao porte da inundação, registra-se:

* Invasão de casas: Algumas casas
* Interrupção do tráfego: Até um turno
* Há necessidade de intervenção: Eventualmente

Os alagamentos nesse município não ocorrem com frequência, nem todo ano há alagamento.
Os alagamentos interferem no fluxo de pessoas da cidade no local e adjacências. O prejuízo material é médio e há um baixo risco de vida humana.
Não foi informada a existência de nenhum projeto de engenharia para a solução do problema.

Levantamento de Informações da Área Crítica 4-Início Urbano do bate papo

Identificação da Área Crítica

Município: Uruçuca
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste
Área crítica: Inicio Urbano do bate papo

Tipologia do Problema

Esta área crítica é classificada de acordo com as suas tipologias como uma área onde ocorre muita enchente/inundação ribeirinha.

Característica da Área

Tipologia da área: Na calha dos rios com margens ocupadas irregularmente.
Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras são pavimentadas com Paralelepípedo.
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 possibilitem ampliação.

São agravantes do problema: Ocupação intensa e desordenada do solo.

Fatores de Risco

Houve alagamento nos últimos anos.
As pessoas afetadas com estes alagamentos são: Somente moradores do local.
No que se refere ao porte da inundação, registra-se:

* Invasão de casas: Poucas casas
* Interrupção do tráfego: Por mais de um turno
* Há necessidade de intervenção: Eventualmente

Os alagamentos nesse município não ocorrem com frequência, nem todo ano há alagamento.
Os alagamentos interferem no fluxo de pessoas da cidade somente no local. O prejuízo material é médio e há um baixo risco de vida humana.
Não foi informada a existência de nenhum projeto de engenharia para a solução do problema.

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MAP DE URUÇUCA

Foto 1: Rio Água Preta, no trecho que contorna a mancha urbana, após receber o Córrego Bate-Papo, este advindo do miolo da cidade.

Foto 2: Valeta de drenagem conduzindo esgoto sanitário convergente ao Rio Água Preta.

Foto 3: Pontilhão no Riacho Bate-Papo, sob a BA-262, principal acesso rodoviário da cidade.

Foto 4: Córrego Bate-Papo, cortando a cidade e recebendo linhas de drenagem com esgotos, a caminho do Rio Água Preta.

Foto 5: Outro ponto crítico do Rio Água Preta.

Foto 6: Outra vista do Rio Água Preta, em trecho que entrecorta a mancha urbana, recebendo suas contribuições sanitárias.

Foto 7: Bueiros semi-obstruídos no Córrego Bate Papo, sob via urbana.

Foto 8: Rio Água Preta, no setor central da cidade.

Foto 9: Galeria de drenagem pluvial, descarregando esgotos no Rio Água Preta.

Foto 10: Rio Água Preta, bastante poluído, confinado pela cidade.

Foto 11: Rio Água Preta, em trecho que corre mais livre.

Foto 12: Trecho do Córrego Bate Papo, próximo á descarga no Rio Água Preta.

Foto 13: Córrego urbano poluído, entrecortando a cidade.

Foto 14: Córrego urbano poluído, entrecortando a cidade.

Foto 15: Córrego Bate Papo

Foto 16: Córrego urbano poluído, entrecortando a cidade.

Foto 17: Área Crítica – Alagamento no Bairro Irmã Dulce

Foto 18: Boca de Lobo tragando água de chuva e lixo

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Uruçuca

A seguir são apresentados os diversos elementos associados aos componentes considerados para análise do manejo de águas pluviais em Uruçuca.

a) Aspectos institucionais e normativos

Tão significativo quanto os aspectos tecnológicos são os aspectos institucionais e normativos uma vez que mostram o alicerce sobre o qual as ações locais são desenvolvidas.

Para caracterizar este segmento do sistema são consideradas as informações relativas às instituições que operam nas áreas relativas ao manejo das águas superficiais, interação com outros serviços que afetam o desempenho da drenagem, equipe de funcionários das instituições entre outras coisas.

O **Quadro 1.1** apresenta os fatores considerados para análise deste segmento com respectivos blocos e indicadores de fragilidade e qualificação.

Quadro 1.1 – Indicadores dos Aspectos Institucionais e Normativos

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Estrutura municipal	Requer atenção	5	**3,0**	15
Fragmentação dos níveis de serviço	Muito concentrada	5	3	15
Atuação em outras áreas do saneamento	Difusa	5	3	15
Pessoal atuando		0		0
Normas e licenciamentos	Requer atenção	3	**3,2**	10
Secretaria de Meio Ambiente	Inexistente	3	5	15
Licenciamento ambiental	Existente	5	2	10
Licenciamento para loteamentos	Existe, toda via sem exigências	3	3	9
Tipo de exigência para loteamentos	Inexistente	7	5	35
Drenagem para pavimentação	Exigido	7	1	7
Instrumentos normativos	Muito genéricos	5	4	20
Defesa civil	Inexistente	1	**5,0**	5
Índice de fragilidade dos aspectos institucionais	**Requer atenção**			**3,3**

b) Produção do escoamento superficial na área urbana

A produção do escoamento superficial está sendo observada a partir de fatores que permitem associar determinadas características locais em maior ou menor potencial de transformação de chuva em escoamento pela superfície dos terrenos, além de avaliar a possibilidade da prática de manejo sustentável. Lembrar que, conforme foi explicitado na descrição da metodologia empregada para a elaboração deste estudo, um indicador elevado não representa que este fator está transformando com maior efetividade chuva em escoamento, mas que potencializa transformações proporcionalmente maiores, ou seja, potencializa maior impacto da urbanização dos terrenos no sistema natural de drenagem.

A seguir o **Quadro 1.2** apresenta os fatores destacados para inferir o potencial de fragilidade referente à produção do escoamento superficial em Uruçuca 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	Requer atenção	7	**3,4**	24
Inclinação predominante no sítio urbano	Suave a média	5	2	10
Facilidade para infiltração	Média	1	3	3
Aspectos gerais da paisagem urbana	Média densidade	5	3	15
Existência de áreas verdes	Poucas	5	3	15
Percentagem de área construída nos lotes	Alta	7	5	35
Manejo sustentável	Elevado	1	**4,1**	4
Experiência local		0	-	0
Controle na fonte		3	3,5	11
Controle em áreas públicas		7	4,3	30
Índice do potencial de produção de escoamento na bacia	**Elevado**			**3,9**

Praticar o manejo sustentável das águas pluviais implica em adotar medidas que possam retardar o fluxo e diminuir a quantidade de chuva de escoa 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		0		0
Controle na fonte	Requer atenção	3	**3,5**	11
Infiltração dos solos	Parte da área	3	3	9
Reservatório individual de amortecimento		0		0
Consumo de águas pluviais	Não habitual	3	4	12
Controle em áreas públicas	Elevado	7	**4,3**	30
Infiltração dos solos	Parte da área	3	3	9
Áreas naturais de amortecimento	Inexistente	7	5	35
Potencial para amortecimento artificial	Inexistente	5	5	25
Àrea livre para implantação de ETE	Em todas	1	0	0
Índice do potencial de sustentabilidade	**Elevado**			**4,1**

c) Infraestrutura de drenagem urbana

A caracterização da infraestrutura de drenagem urbana é feita a partir de componentes que dividem o segmento com a finalidade de permitir a compreensão dos aspectos mais significativos no que se refere ao comportamento da cidade nos dias de chuva. Os componentes em que a infraestrutura de drenagem urbana foi dividido são:
- sistema de macrodrenagem;
- sistema de microdrenagem e
- adequabilidade do sistema existente.

Portanto, infraestrutura de drenagem local é percebido a partir destes componentes a seguir apresentados.

- SISTEMA DE MACRODRENAGEM

A macrodrenagem está associada ao sistema natural de drenagem, ou seja, os cursos de água estruturados pela natureza nos pontos mais baixos dos terrenos. Com a urbanização, a rede natural de drenagem progressivamente vai se mostrando incapaz de fazer frente ao aumento de vazões conseqüência da ocupação e impermeabilização dos terrenos da bacia de captação. Quando medidas adequadas não são tomadas, problemas diversos são apresentados na rede de macrodrenagem.

O **Quadro 1.4** apresenta os fatores utilizados para a caracterização da macrodrenagem e para cada um destes fatores as correspondentes qualificações, pesos e indicadores, estabelecidos a partir dos dados coletados.

Quadro 1.4 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Macrodrenagem

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Características dos dispositivos	Muito baixo	5	**1,3**	7
Estruturas cobertas ou não cobertas	Sem predomínio	5	3	15
Estado de conservação	Regular	5	3	15
Existência de obstruções	Em nenhuma	7	0	0
Existência de estrangulamentos	Em nenhuma	7	0	0
Condições de funcionamento	Elevado	3	**4,0**	12
Manutenção dos dispositivos	Anualmente	5	1	5
Existência de lixo nas estruturas	Em todas	7	5	35
Existência de assoreamento	Em todas	7	5	35
Transporta esgotos	Em todas	1	5	5
Corpo receptor	Elevado	1	**4,5**	5
Tipologia do corpo receptor	Muito sensível	1	4	4
Transporta esgotos	Em todas	1	5	5
Índice de fragilidade do sistema de macrodrenagem	**Requer atenção**			**2,6**

- SISTEMA DE MICRODRENAGEM

A microdrenagem está associada ao sistema de escoamento das águas pluviais pelas vias das áreas urbanizadas. A implantação das vias no processo de urbanização altera o escoamento das águas pela superfície dos terrenos cria um novo arranjo que muitas vezes apresenta problemas de continuidade do fluxo e provoca alagamentos.

O **Quadro 1.5** apresenta os fatores utilizados para a caracterização da microdrenagem e para cada um destes fatores as correspondentes qualificações, pesos e indicadores, estabelecidos a partir dos dados coletados.

Quadro 1.5 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Microdrenagem

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Dispositivos de microdrenagem	Baixo	3	**2,0**	6
Dispositivos de microdrenagem	Média diversidade	7	1	7
Estado de conservação	Médio	7	3	21
Condições de funcionamento	Elevado	3	**3,8**	11
Esgotos na microdrenagem		0		0
Lixo nas sarjetas e/ou valetas	Significativo	3	3	9
Lixo nas caixas coletoras	Significativo	5	3	15
Lixo nas galerias	Muito significativo	5	5	25
Cobertura da área urbana				
% de vias pavimentadas				
% sem sarjetas nas vias pavimentadas				
% vias pav. com dispositivos de micro				
Índice do potencial de fragilidade do sistema de microdrenagem	**Requer atenção**			**2,9**

- ADEQUABILIDADE DO SISTEMA EXISTENTE

Um sistema de drenagem urbana pode ser avaliado por sua capacidade de escoar eficientemente as águas pluviais sem causar transtornos à população da cidade. Portanto, a adequabilidade do sistema existente inclui o número de áreas críticas na localidade de acordo com seu porte, além de sua magnitude. Também considera fatores como a complexidade das áreas problemas, percentagem de vias pavimentadas e a cobertura dos dispositivos de microdrenagem.

O **Quadro 1.6** apresenta os fatores utilizados para a caracterização da adequabilidade do sistema existente e para cada um destes fatores as correspondentes qualificações, pesos e indicadores, estabelecidos a partir dos dados coletados.

Quadro 1.6 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Adequabilidade do Sistema Existente

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Índice de áreas críticas	Diversas	7	4	28
Área mais crítica	Requer atenção	3	3,5	10,5
Média das áreas críticas	Requer atenção	7	3,4	23,8
Complexidade de áreas alagáveis	Alta complexidade	3	5	15
% de vias pavimentadas		0		0
% de vias com dispositivos de microdrenagem		0		0
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 Uruçuca 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
Macrodrenagem	Requer atenção	3	2,6	7,8
Microdrenagem	Requer atenção	3	2,9	8,7
Adequabilidade do sistema existente	Elevado	7	3,9	27,3
Índice de fragilidade de infraestrutura de drenagem urbana	**Requer atenção**			**3,4**

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 macrodrenagem, mas que mereceram destaque neste estudo. É, portanto, um problema que somente poderá ser observado nas localidades que são implantadas nas margens de rios cujas bacias extrapolam, em muito, às áreas de contribuição inseridas no perímetro urbano.

Os fatores selecionados dizem respeito à taxa de ocupação das áreas problema, respeito às áreas naturais de inundação e outras características que tratam da relação dos terrenos marginais ao rio ocupados pelo processo de urbanização, a forma com que a drenagem natural atua nos dias de maior vazão na calha do corpo de água principal da rede natural de drenagem no local e a características da bacia de contribuição do rio que passa pela cidade.

Considerando os fatores selecionados para a avaliação deste segmento do sistema e as informações coletadas, tem-se o **Quadro 1.8** onde, para cada fator considerado estão associados respectivos indicadores e qualificações.

Quadro 1.8 – Fatores, Qualificações e Indicadores de Inundações Ribeirinhas

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Existência de inundações recentes	Existente em 2 locais	7	4	28
Freqüência com que ocorrem	Eventual	5	2	10
Possíveis causas		0		0
Ocupação dos terrenos inundáveis	Altamente problemática	7	5	35
Área da bacia de contribuição	Não há	9	0	0
Declividade média do talvegue		0		0
Índice de fragilidade de suscetibilidade de inundações ribeirinhas	**Requer atenção**			**2,6**

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 quatro 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	**4,3**	**4,0**	**3,8**	**4,1**		**3,8**	**4,0**	**4,3**
Tipo do problema	7	4	4	4	4		4	4,0	4
Complexidade da área problema	7	5	4	4	5		4	4,5	5
Adequação pavimento e caixas coletoras	1	2	2	2	2		2	2,0	2
Ocupação dos terrenos adjacentes	5	4	4	4	4		4	4,0	4
Agravantes do problema	3	4	4	3	3		3	3,5	4
Existência de projeto de engenharia	1	5	5	5	5		5	5,0	5
Possibilidade de amortecimento	1	**5,0**	**5,0**	**5,0**	**5,0**		**5,0**	**5,0**	**5,0**
Áreas estratégicas para amortecimento	1	5	5	5	5		5	5,0	5
Potencial de áreas estratégicas adicionais	1	5	5	5	5		5	5,0	5
Recorrência dos problemas	7	**3,6**	**3,6**	**3,6**	**3,6**		**3,6**	**3,6**	**3,6**
Decretação de estado de emergência	9	3	3	3	3		3	3,0	3
Alagamentos nos últimos 5 anos	7	5	5	5	5		5	5,0	5
Freqüência dos alagamentos	7	3	3	3	3		3	3,0	3
Interferência na localidade	7	**3,4**	**3,2**	**3,1**	**3,2**		**3,1**	**3,2**	**3,4**
População afetada	7	3	3	3	3		3	3,0	3
Casas alagadas	7	5	4	3	4		3	4,0	5
Tempo de interrupção do trânsito	5	5	5	5	4		4	4,8	5
Necessidade de intervenção	5	3	3	3	3		3	3,0	3
Interferência no fluxo das pessoas na cidade	3	3	3	3	4		3	3,3	4
Prejuízo material	7	4	4	4	4		4	4,0	4
Processos erosivos na localidade	5	0	0	0	0		0	0,0	0
Risco de vida humana	9	**3,0**	**3,0**	**3,0**	**3,0**		**3,0**	**3,0**	**3,0**
Índice de fragilidade de impactos		**3,5**	**3,4**	**3,4**	**3,5**		**3,4**	**3,4**	**3,5**

f) Síntese do manejo de águas pluviais em Uruçuca

A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Uruçuca 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.

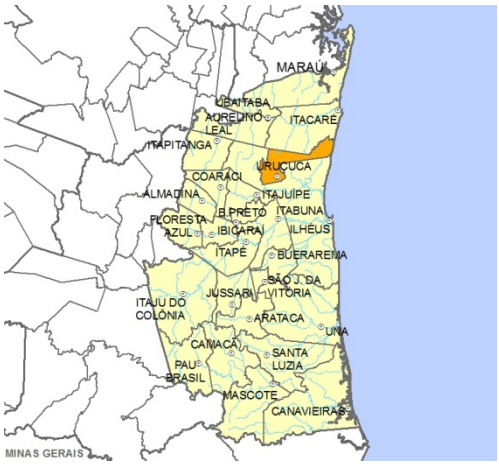
Quadro 1.10 – Síntese dos Índices para a Localidade

Segmento	Qualificação (nível de fragilidade)	Peso	Índice de fragilidade	Índice x Peso
Produção do escoamento nas bacias	**Elevado**	3	**3,9**	11,7
Intensidade das chuvas locais	Muito elevado	3	5,0	15,0
Ocupação urbana	Requer atenção	7	3,4	23,8
Manejo sustentável	Elevado	1	4,1	4,1
Infraestrutura de drenagem urbana	**Requer atenção**	5	**3,4**	17,0
Macrodrenagem	Requer atenção	3	2,6	7,8
Microdrenagem	Requer atenção	3	2,9	8,7
Adequabilidade do sistema existente	Elevado	7	3,9	27,3
Inundações ribeirinhas	**Requer atenção**	9	**2,6**	23,4
Impactos nas áreas críticas	**Requer atenção**	7	**3,4**	23,8
Natureza dos problemas	Elevado	5	4,0	20,0
Possibilidade de amortecimento	Muito elevado	1	5,0	5,0
Recorrência dos problemas	Elevado	7	3,6	25,2
Interferência na localidade	Requer atenção	7	3,2	22,4
Risco de vida humana	Requer atenção	9	3,0	27,0
Aspectos institucionais	**Requer atenção**	3	**3,3**	9,9
Estrutura municipal	Requer atenção	5	3,0	15,0
Normas e licenciamentos	Requer atenção	3	3,2	9,6
Defesa civil	Muito elevado	1	5,0	5,0
Índice global de fragilidade da localidade	**Requer atenção**			**3,2**

Informações Gerais da sede municipal de Uruçuca

Identificação da Localidade

Município: Uruçuca
Cidade: Uruçuca
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste



Localização do Município na RDS

Entidade Gestora do Sistema de Esgotamento Sanitário

A entidade gestora da infraestrutura existente destinada ao esgotamento sanitário da cidade de Uruçuca é a Prefeitura. A natureza jurídica da entidade é administração direta poder público e sua instância administrativa de âmbito municipal. Além do serviço de esgotamento sanitário, essa entidade gestora também presta os serviços de manejo de águas pluviais e manejo de resíduos sólidos.

Os serviços de esgotos não são tarifados.

Sistema de Coleta de esgoto

Estima-se que o volume dos esgotos gerados pela sede municipal de Uruçuca, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009 totaliza 1433 m³/dia.

Na cidade de Uruçuca não há sistema do tipo separador. A rede coletora implantada opera de maneira informal como sistema misto, sendo que esta recebe esgotos primários e secundários.

Pode se verificar que a rede de microdrenagem e as estruturas de macrodrenagem recebem contribuições de esgotos.

As estruturas de drenagem que despejam águas pluviais com contribuições de esgotos sanitários nos corpos d'água locais são identificados na tabela a seguir:

Ponto	Corpo Receptor
01	Córrego Bate papo
02	Riacho Água Preta

Verificou-se que há lançamento direto de esgotos sanitários no corpo receptor, seja através de descartes individuais ou por intermédio de redes coletoras.

Tratamento de esgotos

Os esgotos coletados de Uruçuca não recebem qualquer tipo de tratamento. Em 2008 no Bairro Portelinha (Everaldo Argolo) foi implantada rede coletora convergente a um DAFA, que nunca operou.

Os esgotos sanitários da cidade de Uruçuca possuem disposição fluvial, no Riacho Água Preta e Córrego Bate Papo. O descarte ocorre de modo direto concentrado.

Os principais usos do corpo receptor utilizado para a disposição final dos efluentes a jusante do ponto de lançamento são recreação e lavagem de roupa.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários primários da cidade, aproximadamente 75% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema misto, 20% por fossa e infiltração. 5% da mancha urbana lança diretamente no corpo receptor.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários secundários da cidade, cerca de 65% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema misto. 35% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto.

Aspectos relacionados ao reuso

Em Uruçuca não há iniciativa/experimento para o reuso dos efluentes sanitários de esgoto.

Relacionamento com Usuários

A prestadora dos serviços recebe um número médio de 40 solicitações por mês.

Para relacionamento com os usuários, a Prefeitura dispõe de serviço de atendimento ao público. Os meios de comunicação utilizados para comunicação com os usuários são rádio, carros de som e centrais de atendimento.

Avaliação do Sistema

Alguns dos principais problemas passíveis de afetar o sistema de esgotamento e a freqüência com que ocorrem são listados a seguir:

Problemas Existentes	Frequência
Problemas na Rede Coletora	Sempre
Sobrecarga da rede decorrente do aumento de vazão na época de chuvas	Sempre
Roubos e Depredação	Ocasionalmente
Agressão evidente ao corpo d'água receptor	Sempre

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE URUÇUCA

Foto 1: Galeria de drenagem pluvial, descarregando esgotos no Rio Água Preta.

Foto 2: Valeta de drenagem conduzindo esgoto sanitário convergente ao Rio Água Preta.

Foto 3: Dafa e Leito de Secagem, jamais operados, construídos para receber os esgotos do conjunto habitacional conhecido como “Portelinha”.

Foto 4: Córrego Bate-Papo, cortando a cidade e recebendo linhas de drenagem com esgotos, a caminho do Rio Água Preta.

Foto 5: Córrego urbano poluído, entrecortando a cidade.