



**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 7 - RDS 6 - BAIXO SUL
ANEXOS**

GEOHIDRO

REV. 01 - JULHO/2011

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

TOMO II – DIAGNÓSTICOS E LEVANTAMENTOS

VOLUME 7 – RDS 6 – BAIXO SUL

ANEXOS

1. APRESENTAÇÃO	1
2. O PLANO ESTADUAL DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E ESGOTAMENTO SANITÁRIO – PEMAPES ..	4
3. ASPECTOS METODOLÓGICOS	7
3.1 ESTRATÉGIA DA COLETA DE DADOS	7
3.2 ESTRATÉGIA DE VALORAÇÃO DO DIAGNÓSTICO	7
4. CARACTERIZAÇÃO DA RDS.....	9
4.1 ASPECTOS AMBIENTAIS	9
4.2 PERFIL SOCIOECONÔMICO	16
5. APRESENTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO NA RDS.....	21
5.1 SITUAÇÃO INSTITUCIONAL	21
5.2 PANORAMA DO SANEAMENTO NAS ÁREAS URBANAS DA RDS	25
6. DIAGNÓSTICO DO MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS DA RDS 6 – BAIXO SUL.....	29
6.1 DESCRIÇÃO SUMÁRIA DA METODOLOGIA ADOTADA	30
6.2 O MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS NA RDS 06	37
7. O ESGOTAMENTO SANITÁRIO NOS MUNICÍPIOS DA RDS	57
7.1 PANORAMA DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA RDS	57
8. LEVANTAMENTO DA REDE SOCIAL DOS MUNICÍPIOS DA RDS 6	78
8.1 PERFIL DAS ORGANIZAÇÕES	78
8.2 PERFIL DE ATUAÇÃO DAS ORGANIZAÇÕES.....	89
8.3 PROJETOS E AÇÕES	99
8.4 PERCEPÇÃO SOBRE A QUALIDADE DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO	129
8.5 NÍVEL DE CONHECIMENTO PRÉVIO SOBRE SEDUR E CONSÓRCIOS	141
8.6 NÍVEL DE INTERESSE PELO PEMAPES	141
9. POSSIBILIDADE DE PRÁTICAS DO REÚSO DOS ESGOTOS.....	142

ANEXOS

- 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 CAIRU
 - 1.3.2 MUNICÍPIO DE CAMAMU
 - 1. 3.3 MUNICÍPIO DE GANDU
 - 1. 3.4 MUNICÍPIO DE IBIRAPITANGA
 - 1. 3.5 MUNICÍPIO DE IGRAPIÚNA
 - 1. 3.6 MUNICÍPIO DE ITAMARI
 - 1. 3.7 MUNICÍPIO DE ITUBERÁ
 - 1. 3.8 MUNICÍPIO DE NILO PEÇANHA
 - 1. 3.9 MUNICÍPIO DE NOVA IBIÁ
 - 1. 3.10 MUNICÍPIO DE PIRAI DO NORTE
 - 1. 3.11 MUNICÍPIO DE PRESIDENTE TANCREDO NEVES
 - 1. 3.12 MUNICÍPIO DE TAPEROÁ
 - 1. 3.13 MUNICÍPIO DE TEOLÂNDIA
 - 1. 3.14 MUNICÍPIO DE VALENÇA
 - 1. 3.15 MUNICÍPIO DE WENCESLAU GUIMARÃES

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, além 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.

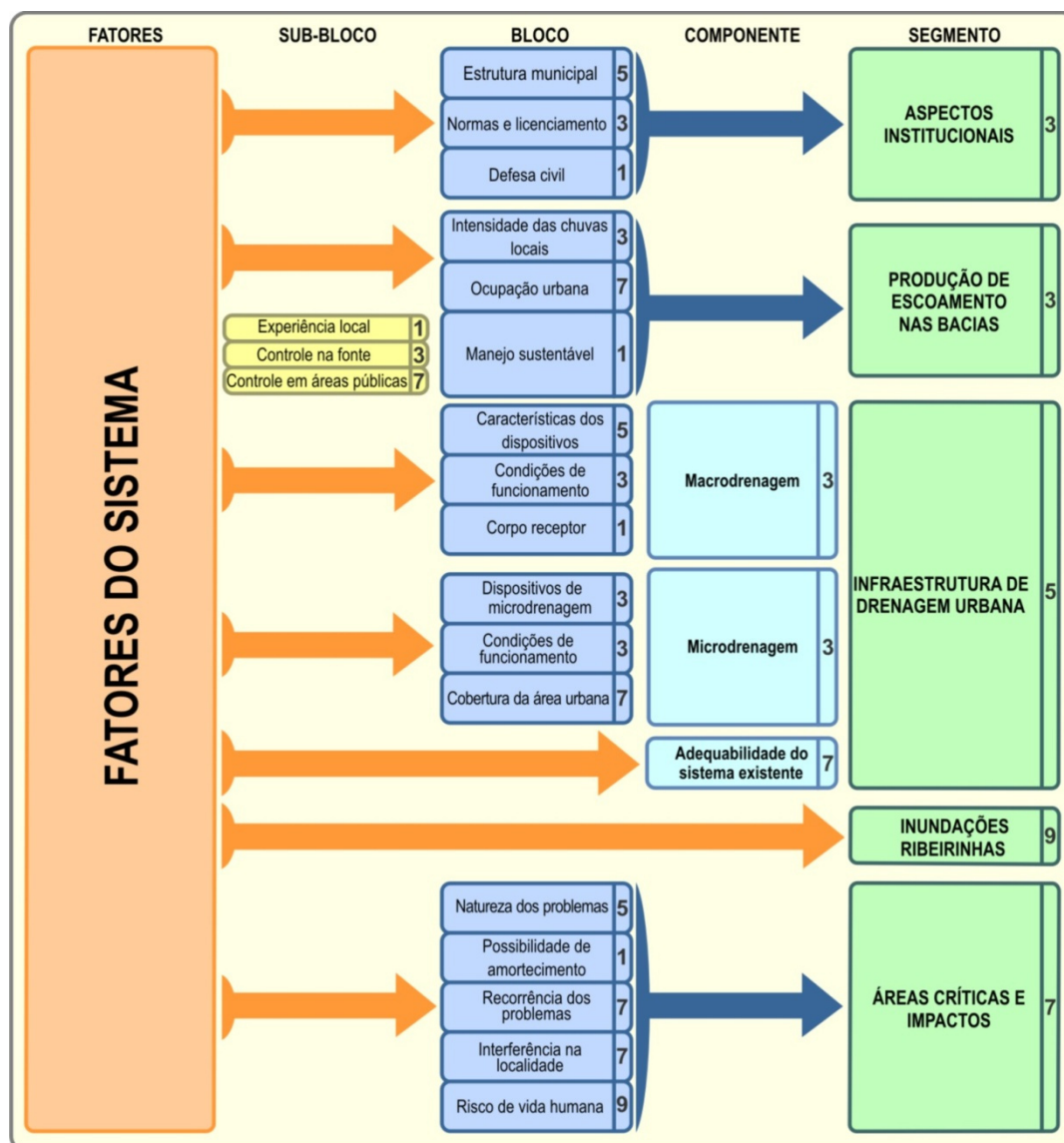
O segmento **Infraestrutura de Drenagem Urbana** é fragmentado em três componentes. São eles:

- Macro drenagem;
- Micro drenagem 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.

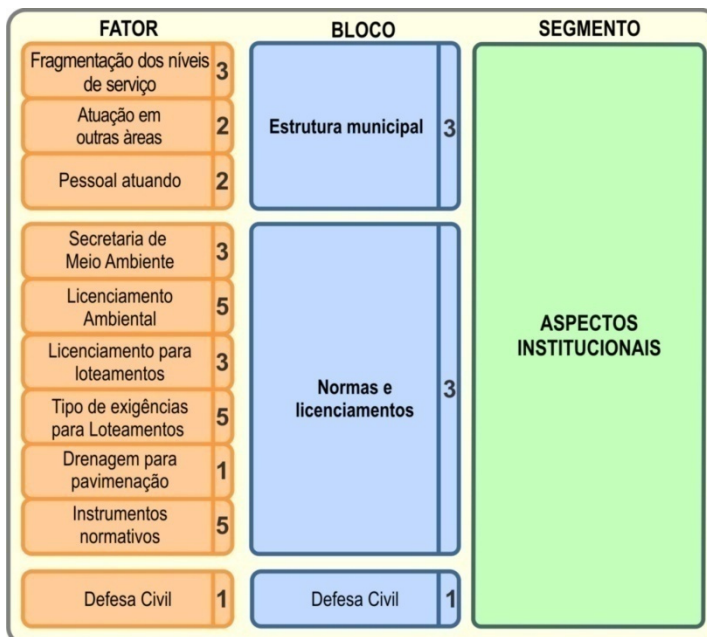
Figura 1 – Segmentos, componentes e blocos dos índices



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

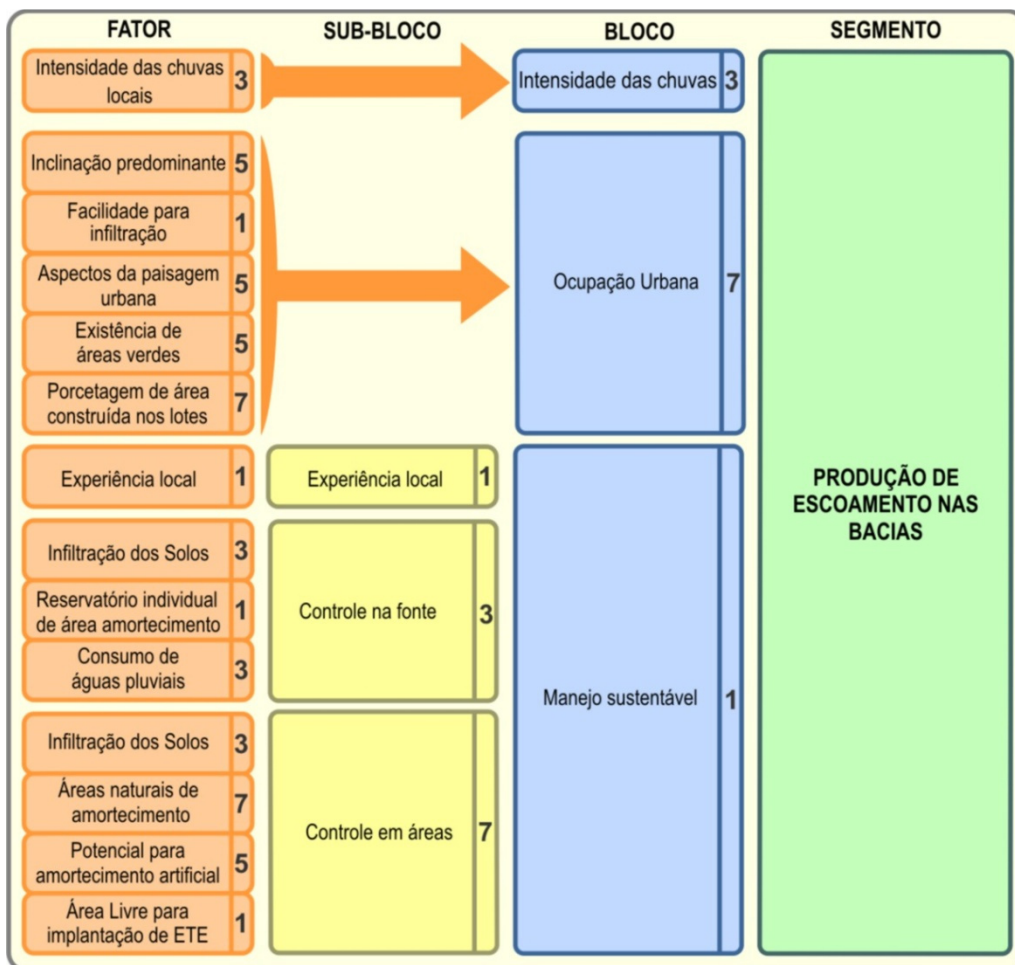
Os próximos quadros, separados por segmentos, detalham quais fatores são utilizados para se determinarem os diversos índices.

Figura 2 – Fatores e blocos do índice aspectos institucionais



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

Figura 3 – Fatores e blocos do índice de bacias



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

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

FATOR		SUB-BLOCO		BLOCO		SEGMENTO				
Estruturas cobertas ou não cobertos	5	Características dos dispositivos	5	Macro drenagem	3	INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM URBANA				
Estado de conversão	5									
Existência de obstruções	7									
Existência de estrangulamentos	7									
Manutenção dos dispositivos	5	Condições de funcionamento	3							
Existência de lixo nas estruturas	7									
Existência de asseioamento	7									
Transporta Esgotos	1									
Tipologia do corpo receptor	1	Corpo receptor	1							
Transporta Esgotos	1									
Dispositivos de Microdrenagem	7	Dispositivos de microdrenagem	3	Microdrenagem	3					
Estado de Conservação	7									
Esgotos de microdrenagem	1	Condições de funcionamento	3							
Lixos nas sarjetas e/ou valetas	3									
Lixo nas caixas coletoras	5									
Lixo nas galerias	5									
% de vias pavimentadas	5	Cobertura da área urbana	7	Adequabilidade do sistema existente	7					
% sem sarjetas nas vias pavimentadas	3									
% vias pav. com dispositivos de micro	7									
Índice de áreas críticas	7									
Área mais crítica	3									
Média das áreas críticas	7									
Complexidade de áreas alagáveis	3									
% de vias pavimentadas	5									
% de vias com dispositivos de microdrenagem	7									

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

Figura 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

Figura 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	Possibilidade de amortecimento	5		
Potencial de áreas estratégicas adicionais	5				
Decretação de estado de emergência	7	Recorrência dos problemas	5		
Alagamentos nos últimos 5 anos	5				
Frequência dos Alagamentos	5				
População afetada	7	Interferência na localidade	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.

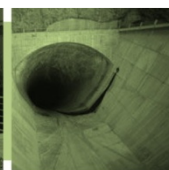
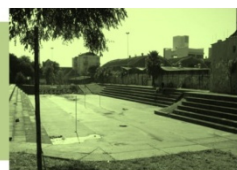
No item 1.3 a seguir, são apresentados por municípios os relatórios-resumo no formato de fichas com informações cadastradas e registradas nos formulários de esgotamento sanitário para os sistemas ou modalidade de manejo predominante e os sistemas isolados por localidade. Os relatórios-resumo elaborados 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 CAIRU



ÁGUAS PLUVIAIS



Informações Gerais da sede municipal de Cairu

Identificação da Localidade

Município: Cairu
RDS: Baixo 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 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 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 metade ou menos da metade do lote e são observados quintais que ocupam parcela significativa do lote. No que se refere às ruas, é possível constatar que o caimento das vias na direção das sarjetas localizadas em suas bordas é bem definido, mas suave. Nas sarjetas, nos dias sem chuva, podem ser encontrados filetes de águas servidas escoando pelas sarjetas.

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

Aspectos Institucionais

O planejamento, implantação, operação e manutenção do sistema de águas pluviais deste município são desenvolvidos pela Secretaria de 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 Desenvolvimento Sustentável.

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 e estímulo ao uso das águas pluviais.

Também 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	2004	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.

Entretanto possui mapeamento das áreas de riscos das inundações.

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

O município já declarou por duas vezes estado de emergência por conta de inundações.

Sistema de Manejo de Águas Pluviais

MICRODRENAGEM

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

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

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

MACRODRENAGEM

Dispositivo: Canais Naturais

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Canal sem revestimento.

Estado do dispositivo:

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

Interação com esgotamento sanitário:

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

Dispositivo: Manilhas 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:	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: Eventualmente

Dispositivo: Manilhas com diâmetro de 600 mm

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:	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

Porcentagem das vias urbanas pavimentadas:	80%
Porcentagem das vias pavimentadas sem sarjetas:	0%

Percentagem das vias pavimentadas com sarjetas e sem dispositivos de microdrenagem: 70%
Percentagem das vias pavimentadas com dispositivos de microdrenagem: 30%

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, 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 e em áreas não centrais da cidade de ocupação não formal.

Identificação das áreas críticas

1 - Rua da Bica.

Processos Erosivos

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Erosão taludes.

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: 18 ton/mês



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 1 - Rua da Bica

Identificação da Área Crítica

Município: Cairu

RDS: Baixo Sul

RPGA: Bacias do Recôncavo Sul

Área crítica: Rua da Bica

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 em parte são pavimentadas com paralelepípedo e em parte não são pavimentadas.

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação média.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

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

São agravantes do problema: área de escoamento natural de vale.

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 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 CAIRU



Foto 1: Canal natural com contribuição de esgotos



Foto 2: Boca-de-lobo que leva a canal natural com contribuição de esgotos



Foto 3: Final da rua Santo Antônio. Ponto de lançamento de águas pluviais



Foto 4: Caixa coletora e canal natura

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Cairu

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

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	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	Requer atenção			2,6

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 Cairu 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	Requer atenção	7	3,1	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	Poucas	5	3	15
Percentagem de área construída nos lotes	Baixa a Média	7	2	14
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	Requer atenção			3,2

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

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

Quadro 1.3 – Indicadores do Potencial de Implantação de Manejo Sustentável

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Experiência local	Inexistente	1	5,0	5
Controle na fonte	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
Área livre para implantação de ETE	Em nenhuma	1	5	5
Índice do potencial de sustentabilidade	Elevado			4,0

c) Infraestrutura de drenagem urbana

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

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

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

▪ SISTEMA DE MACRODRENAGEM

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

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

Quadro 1.4 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Macrodrenagem

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Características dos dispositivos	Muito elevado	5	4,6	23
Estruturas cobertas ou não cobertas	Predominam cobertas	5	5	25
Estado de conservação	Regular	5	3	15
Existência de obstruções	Em todas	7	5	35
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	Muito elevado			4,6

▪ **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	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	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			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	Requer atenção	3	3,5	10,5
Média das áreas críticas	Requer atenção	7	3,5	24,5
Complexidade de áreas alagáveis	Alta complexidade	3	5	15
% 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			3,2

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

Entende-se a infraestrutura de drenagem de Cairu como um todo, formado pelos componentes em que ele foi decomposto, caracterizados e analisados, cada um deles, nos itens anteriores. A síntese desta visão global

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

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

Componente	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Macro drenagem	Muito elevado	3	4,6	13,8
Micro drenagem	Baixo	3	2,2	6,6
Adequabilidade do sistema existente	Requer atenção	7	3,2	22,4
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 macro drenagem, mas que mereceram destaque neste estudo. É, portanto, um problema que somente poderá ser observado nas localidades que são implantadas nas margens de rios cujas bacias extrapolam, em muito, às áreas de contribuição inseridas no perímetro urbano.

Sobre os problemas relativos a inundações ribeirinhas a cidade não apresenta desta natureza uma vez que a cidade não se localiza em margem de rio.

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 1.8** 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	Inadequado	1	5	5
Ocupação dos terrenos adjacentes	Média	5	4	20
Agravantes do problema	Alguns	3	3	9
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	4,3	30
Decretação de estado de emergência	2 ou 4 vezes	9	4	36
Alagamentos nos últimos 5 anos	Houve	7	5	35
Frequência dos alagamentos	Frequentes	7	4	28
Interferência na localidade	Baixo	7	2,5	18
População afetada	Local	7	3	21
Casas alagadas	Poucas	7	3	21
Tempo de interrupção do trânsito	Não interrompe	5	0	0
Necessidade de intervenção	Nunca	5	1	5
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			3,5

f) Síntese do manejo de águas pluviais em Cairu

A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Cairu 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	3,2	9,6
Intensidade das chuvas locais	Requer atenção	3	3,0	9,0
Ocupação urbana	Requer atenção	7	3,1	21,7
Manejo sustentável	Elevado	1	4,0	4,0
Infraestrutura de drenagem urbana	Requer atenção	5	3,3	16,5
Macrodrenagem	Muito elevado	3	4,6	13,8
Microdrenagem	Baixo	3	2,2	6,6
Adequabilidade do sistema existente	Requer atenção	7	3,2	22,4
Inundações ribeirinhas	Não há	9	0,0	0,0
Impactos nas áreas críticas	Requer atenção	7	3,5	24,5
Natureza dos problemas	Elevado	5	4,3	21,5
Possibilidade de amortecimento	Muito elevado	1	5,0	5,0
Recorrência dos problemas	Elevado	7	4,3	30,1
Interferência na localidade	Baixo	7	2,5	17,5
Risco de vida humana	Requer atenção	9	3,0	27,0
Aspectos institucionais	Requer atenção	3	2,6	7,8
Estrutura municipal	Requer atenção	5	3,0	15,0
Normas e licenciamentos	Baixo	3	2,2	6,6
Defesa civil	Baixo	1	2,0	2,0
Índice global de fragilidade da localidade	Baixo			2,2

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Informações Gerais da sede municipal de Cairu

Identificação da Localidade

Município: Cairu
Cidade: Cairu
RDS: Baixo 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 Cairu 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.

Na cidade, a administração municipal, por intermédio da sua Secretaria de Infraestrutura é responsável pela implantação, operação e manutenção das estruturas de esgotamento sanitário existentes.

Os serviços de esgotos não são tarifados.

Sistema de Coleta de esgoto

O sistema da cidade de Cairu não possui estações elevatórias para o recalque dos esgotos.

Estima-se que o volume dos esgotos gerados pela sede municipal de Cairu, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009 totaliza 215.0 m³/dia.

Na cidade de Cairu 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 escoamento das águas urbanas (sanitárias e pluviais) é condicionado pela topografia, caracterizada por inclinações médias a elevadas na maior parte da localidade, que define a existência de vertentes naturais (bacias).

A cidade é cortada, margeada e contornada de 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, riachos– Os esgotos primários e secundários
- Canais abertos naturais ou retificados – Os esgotos primários e secundários

Com relação ao estado de conservação das águas, estes corpos hídricos apresentam-se, com base na inspeção visual em campo, relativamente comprometidos devido ao lançamento de esgotos sanitários diretos, de águas pluviais com esgotos sanitários e à existência de resíduos lançados indevidamente.

A tipologia das fossas empregadas são predominantemente sépticas, seguidas de sumidouro de absorção, em câmara única. Foi relatado que ocorre o transbordamento das estruturas das referidas fossas.

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
Mar	Maior que 150m

Tratamento de esgotos

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

Os esgotos sanitários da cidade de Cairu possuem disposição oceânica na praia de Canal (braço do mar), que ocorre de modo direto difuso e concentrado.

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 misto, 10% por fossa e infiltração. 20% da mancha urbana lança diretamente no corpo receptor.

Aspectos relacionados ao reuso

Em Cairu 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, implantação da estrutura da ETE.

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

Problemas Existentes

Problemas na Rede Coletora

Sobrecarga da rede decorrente do aumento de vazão na época de chuvas

Transbordamento de fossas

Reclamação de mau cheiro da vizinhança da rede

Agressão evidente ao corpo d'água receptor

Frequência

Ocasionalmente

Sempre

Ocasionalmente

Não ocorre

Sempre

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE CAIRU



Foto 1: Ponto de lançamento da rede de drenagem com contribuição de esgotos



Foto 2: Lançamento direto no corpo receptor

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Informações Gerais do povoado de Morro de São Paulo, município de Cairu

Identificação da Localidade

Município: Cairu
Localidade: Morro de São Paulo
RDS: Baixo 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 localidade de Morro de São Paulo 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 Morro de São Paulo foi implantada notadamente em 2002 e partir daí de forma gradual.

Os serviços de esgotos são tarifados. A tarifa é de 80% do valor do consumo de água.

Sistema de Coleta de esgoto

Extensão de rede coletora de esgotos

Sistema gerido pela concessionária:

Extensão total da rede: 7299 m

Extensão de rede convencional: 5523 m

Extensão de rede condominial: 1776 m

Ligações de esgoto

Sistema gerido pela concessionária:

Quant. ligações totais de esgoto: 912.

Quant. ligações ativas de esgoto: 853.

Quant. Economias de esgoto: 1278.

Quant. economias ativas de esgoto: 1216.

O sistema da localidade de Morro de São Paulo não possui estações elevatórias para o recalque dos esgotos.

Com base no número de ligações/economias existentes, a população total atendida pela concessionária é de 4703 habitantes.

Assim, do volume total de esgotos gerados, 388.5 m³/dia são coletados pela concessionária através de sistema separador.

A localidade de Morro de São Paulo 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, e existe fiscalização contínua para impedir as ligações clandestinas de águas pluviais.

Quanto à rede de microdrenagem, a mesma existe e não recebe contribuições de esgotos. Já as estruturas de macrodrenagem existentes não 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 Morro de São Paulo é tratado.

A vazão dos esgotos tratados em Morro de São Paulo é de 388.5 m³/dia, sendo a capacidade instalada da estação de tratamento de efluentes de 821 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), Tanque de aeração e 4 Leitões de secagem.

Os DAFAs são limpos semanalmente.

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 frequência mensal.

O lodo resultante do processo de tratamento é conduzido para leito de secagem. Saindo do leito de secagem, é encaminhado diretamente ao aterro de Morro de São Paulo.

Os esgotos sanitários da localidade de Morro de São Paulo possuem disposição oceânica na praia de Mar aberto, cujo descarte se dá através de emissário submarino.

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

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 separador, enquanto 10% é atendida por fossa e infiltração.

Aspectos relacionados ao reuso

Em Morro de São Paulo 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 solicitações por mês.

Os principais atendimentos são relativos a desentupimento, que correspondem a 100% 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 e agentes de visita domiciliar.

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.

Alguns dos principais problemas passíveis de afetar o sistema de esgotamento e a frequência 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	Não ocorre
Extravasão de elevatórias	Não ocorre
Transbordamento de fossas	Não ocorre
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	Não ocorre
Roubos e Depredação	Não ocorre
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	Não ocorre
Oscilação/intermitência no suprimento de energia elétrica	Frequentemente

O sistema tem manutenção preventiva e corretiva e as estações elevatórias possuem geradores.

Observações Complementares

Já está em obra o restante da rede coletora. Quando concluída, 96% da cidade estará sendo atendida por sistema separador. A rede existente encontra-se em bom estado de conservação. Foi implantada há 12 anos, a tubulação é de PVC. Não há trânsito, o que favorece a conservação. O diâmetro da rede varia de 110 a 200 mm.

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE MORRO DE SÃO PAULO



Foto 1: Estação Elevatória



Foto 2: Estação Elevatória



Foto 3: Estação Elevatória



Foto 4: Estação Elevatória



Foto 5: Estação de Tratamento de Esgoto



Foto 6: Estação de Tratamento de Esgoto



Foto 7: Leitos de secagem



Foto 8: Detalhe do Leito de secagem



Foto 9: Estação de Tratamento de Esgoto



Foto 10: Estação de Tratamento de Esgoto



Foto 11 – Estação de Tratamento de Esgoto

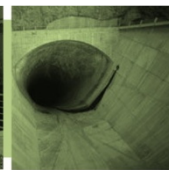


Foto 12: Estação de Tratamento de Esgoto

1.3.2 MUNICÍPIO DE CAMAMU



ÁGUAS PLUVIAIS



Informações Gerais da sede municipal de Camamu

Identificação da Localidade

Município: Camamu
RDS: Baixo 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 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 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 é desenvolvido pela Secretaria de Obras, 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 Turismo 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, elaboração de projetos de esgoto e estímulo de áreas de infiltração.

Também 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
Plano Diretor de Drenagem Urbana	2000	Em parte
Lei de Uso e Ocupação do Solo	2000	Em parte

Comissão Municipal de Defesa Civil

Não existe comissão municipal de defesa civil.

Também não há registros sistemáticos dos desastres naturais das precipitações hídricas, 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	Bom
Galerias enterradas	Ruim
Valetas	Médio

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

MACRODRENAGEM

Dispositivo: Córrego

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
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

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 possui hábito de utilizar as águas de chuva para consumo residencial.

Cobertura da rede urbana de drenagem

Percentagem das vias urbanas pavimentadas:	80%
Percentagem das vias pavimentadas sem sarjetas:	20%
Percentagem das vias pavimentadas com sarjetas e sem dispositivos de microdrenagem:	20%
Percentagem das vias pavimentadas com dispositivos de microdrenagem:	60%

Áreas Críticas

Áreas em que ocorreram alagamento nos últimos 5 anos

Em áreas centrais da cidade de ocupação formal.

Identificação das áreas críticas

1 - Rua Quintino Bocaiuva.

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: 12 ton/mês



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 1- Rua Quintino Bocaiuva

Identificação da Área Crítica

Município: Camamu
RDS: Baixo Sul
RPGA: Bacias do Recôncavo Sul
Área crítica: Rua Quintino Bocaiuva

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

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



Foto 1: Área Crítica 1



Foto 2: Área Crítica 2



Foto 3: Área Crítica 1



Foto 4: Área Crítica 1



Foto 5: Área Crítica 1

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Camamu

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

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 Camamu 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
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

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

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

Quadro 1.3 – Indicadores do Potencial de Implantação de Manejo Sustentável

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Experiência local	Inexistente	1	5,0	5
Controle na fonte	Baixo	3	2,0	6
Infiltração dos solos	Parte da área	3	3	9
Reservatório individual de amortecimento	Lotes com área disponível	1	2	2
Consumo de águas pluviais	Habitual	3	1	3
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
Área livre para implantação de ETE	Em todas	1	0	0
Índice do potencial de sustentabilidade	Elevado			3,7

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

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

Quadro 1.4 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Macrodrenagem

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Características dos dispositivos	Baixo	5	2,3	12
Estruturas cobertas ou não cobertas	Predominam não cobertas	5	1	5
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	4,0	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	Requer atenção	1	3,5	4
Tipologia do corpo receptor	Pouco sensível	1	2	2
Transporta esgotos	Em todas	1	5	5
Índice de fragilidade do sistema de macrodrenagem	Requer atenção			3,0

▪ **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	0,9	3
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	Não é significativo	5	0	0
Cobertura da área urbana	Requer atenção	7	2,6	18
% de vias pavimentadas	Média	5	2	10
% sem sarjetas nas vias pavimentadas		0		0
% vias pav. com dispositivos de micro	Média	7	3	21
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	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	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			2,9

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

Entende-se a infraestrutura de drenagem de Camamu como um todo, formado pelos componentes em que ele foi decomposto, caracterizados e analisados, cada um deles, nos itens anteriores. A síntese desta visão global

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

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

Componente	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Macro drenagem	Requer atenção	3	3,0	9,0
Micro drenagem	Baixo	3	2,1	6,3
Adequabilidade do sistema existente	Requer atenção	7	2,9	20,3
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 macro drenagem, mas que mereceram destaque neste estudo. É, portanto, um problema que somente poderá ser observado nas localidades que são implantadas nas margens de rios cujas bacias extrapolam, em muito, às áreas de contribuição inseridas no perímetro urbano.

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

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

Quadro 1.8 – Fatores, Qualificações e Indicadores de Inundações Ribeirinhas

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Existência de inundações recentes	Não observadas	7	0	0
Frequência com que ocorrem		0		0
Possíveis causas		0		0
Ocupação dos terrenos inundáveis		0		0
Área da bacia de contribuição	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 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	4,5	23
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	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	3,1	22
Decretação de estado de emergência	Nunca	9	1	9
Alagamentos nos últimos 5 anos	Houve	7	5	35
Frequência dos alagamentos	Frequentes	7	4	28
Interferência na localidade	Baixo	7	2,4	17
População afetada	Local	7	3	21
Casas alagadas	Poucas	7	3	21
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	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 Camamu

A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Camamu 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	Elevado	3	4,0	12,0
Ocupação urbana	Requer atenção	7	3,2	22,4
Manejo sustentável	Elevado	1	3,7	3,7
Infraestrutura de drenagem urbana	Requer atenção	5	2,7	13,5
Macrodrenagem	Requer atenção	3	3,0	9,0
Microdrenagem	Baixo	3	2,1	6,3
Adequabilidade do sistema existente	Requer atenção	7	2,9	20,3
Inundações ribeirinhas	Baixo	9	1,7	15,3
Impactos nas áreas críticas	Requer atenção	7	3,2	22,4
Natureza dos problemas	Elevado	5	4,5	22,5
Possibilidade de amortecimento	Muito elevado	1	5,0	5,0
Recorrência dos problemas	Requer atenção	7	3,1	21,7
Interferência na localidade	Baixo	7	2,4	16,8
Risco de vida humana	Requer atenção	9	3,0	27,0
Aspectos institucionais	Requer atenção	3	2,8	8,4
Estrutura municipal	Requer atenção	5	2,7	13,5
Normas e licenciamentos	Baixo	3	2,2	6,6
Defesa civil	Muito elevado	1	5,0	5,0
Índice global de fragilidade da localidade	Requer atenção			2,6

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Informações Gerais da sede municipal de Camamu

Identificação da Localidade

Município: Camamu
Cidade: Camamu
RDS: Baixo 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 Camamu 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.

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. A entidade opera um sistema isolado (SLE) que atende apenas um bairro da cidade.

Na cidade, a administração municipal, por intermédio da sua Secretaria de Obras é responsável pela implantação, operação e manutenção da totalidade das estruturas de esgotamento sanitário existentes.

A Prefeitura, responsável pelos serviços de esgotamento sanitários dispõe parcialmente de registro sistemático de dados relativos à extensão de rede de coleta, a quantidade de ligações existentes.

A rede coletora de Camamu foi implantada notadamente em 2006.

Os serviços de esgotos não são tarifados.

Em Camamu existe 1 sistema isolado, sendo este o Loteamento Mutirão, que corresponde apenas a um bairro da sede municipal.

Sistema de Coleta de esgoto

A rede coletora do esgotamento sanitário implantada pela prefeitura municipal é composta de tubulações de concreto e PVC, dispostas sob fundos lotes, que conduzem as contribuições sanitárias até os pontos de lançamento.

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

Estima-se que o volume dos esgotos gerados pela sede municipal de Camamu, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009 totaliza 1192 m³/dia.

A cidade de Camamu 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 escoamento das águas urbanas (sanitárias e pluviais) é condicionado pela topografia, caracterizada por inclinações suaves a médias na maior parte da localidade.

A cidade é margeada de 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 – Os esgotos primários e secundários
- Canais abertos naturais ou retificados – Os esgotos primários e secundários

Com relação ao estado de conservação das águas, estes corpos hídricos apresentam-se, com base na inspeção visual em campo, com indícios de contaminação devido ao lançamento de esgotos sanitários diretos, de águas pluviais com esgotos sanitários e à existência de resíduos lançados indevidamente.

A tipologia das fossas empregadas são predominantemente de absorção, em câmara única. Foi relatado que ocorre o transbordamento das estruturas das referidas fossas.

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
Mar	Maior que 150m

Tratamento de esgotos

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

Os esgotos sanitários da cidade de Camamu possuem disposição oceânica na Baía de Camamu, que 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, pesca e turismo.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários primários e secundários da cidade, aproximadamente 10% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema separador, enquanto 25% é atendida por rede coletora em sistema misto, 50% por fossa e infiltração. 8% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto/sarjeta, e 7% lança diretamente no corpo receptor.

Aspectos relacionados ao reuso

Em Camamu 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 40% dos atendimentos. As solicitações para correção de quebraimento equivalem a 50% das demandas, já os atendimentos de ligação à rede correspondem a 10% dos atendimentos.

Para relacionamento com os usuários, a Prefeitura dispõe de serviço de atendimento ao público. O serviço de atendimento ao público é realizado pelos próprios fiscais da Prefeitura.

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

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, 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 frequência com que ocorrem são listados a seguir:

Problemas Existentes

Problemas na Rede Coletora

Sobrecarga da rede decorrente do aumento de vazão na época de chuvas

Transbordamento de fossas

Extravasão Frequente da ETE

Sobrecarga na ETE decorrente do aumento de vazão na época de chuvas

Roubos e Depredação

Reclamação de mau cheiro da vizinhança da rede

Reclamação de mau cheiro da vizinhança da estação de tratamento

Agressão evidente ao corpo d'água receptor

Oscilação/intermitência no suprimento de energia elétrica

Frequência

Sempre

Sempre

Ocasionalmente

Não ocorre

Não ocorre

Frequentemente

Frequentemente

Não ocorre

Sempre

Frequentemente

Sistema Localizado de Esgotamento Sanitário

A entidade gestora do sistema de esgotamento sanitário do município de Camamu é a EMBASA. Esta entidade atende o Conjunto Loteamento Mutirão, no bairro do Mutirão.

Ligações de esgoto

Quant. ligações totais de esgoto: 306

Com base no número de ligações existentes, a população total atendida pela EMBASA é de 1181 habitantes.

A vazão de esgotos tratados da sede municipal de Camamu calculada é de 87 m³/dia.

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 Riacho Multirão, rio de regime Perene, através de Direto.

A manutenção é realizada regularmente, mantendo o sistema com bom estado de conservação.

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE CAMAMU



Foto 1: DAFA – Loteamento Mutirão.



Foto 2: DAFA – Loteamento Mutirão.



Foto 3: Esgoto a céu aberto



Foto 4: Esgoto a céu aberto

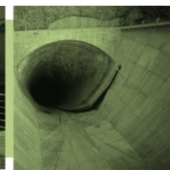


Foto 5: Esgoto a céu aberto

1. 3.3 MUNICÍPIO DE GANDU



ÁGUAS PLUVIAIS



Informações Gerais da sede municipal de Gandu

Identificação da Localidade

Município: Gandu
RDS: Baixo 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 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 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 elevados e que o crescimento da urbanização está se dando em áreas vizinhas mais baixas.

Aspectos Institucionais

O planejamento, implantação, operação e manutenção do sistema de águas pluviais deste município são desenvolvidos pela Secretaria de Infraestrutura, Transporte, Urbanismo, Trânsito, Estradas e Rodagem, 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, Abastecimento, Meio Ambiente e Desenvolvimento Econômico.

Licenciamento para Loteamentos

Para implantação de loteamentos é exigido licenciamento 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	2004	Em parte
Lei de Uso e Ocupação do Solo	2004	Em parte

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 por uma vez estado de emergência por conta de inundações.

Sistema de Manejo de Águas Pluviais

MICRODRENAGEM

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

Dispositivo	Estado de Conservação
Caixa coletora com grelha	Médio
Caixa coletora com abertura na guia	Médio
Galerias enterradas	Médio
Poços de visita	Médio
Valetas	Médio

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

MACRODRENAGEM

Dispositivo: Canal 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:	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: Canal de seção mista (alvenaria de pedra e leito natural)

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:	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 aberto paralelo ao rio Gandu - trecho 150 m

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Canal aberto 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

São utilizadas medidas compensatórias da urbanização na drenagem.

Equipamentos utilizados:

Reservatório de amortecimento.

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.

Cobertura da rede urbana de drenagem

Percentagem das vias urbanas pavimentadas:	60%
Percentagem das vias pavimentadas sem sarjetas:	0%
Percentagem das vias pavimentadas com sarjetas e sem dispositivos de microdrenagem:	0%
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 centrais da cidade de ocupação formal.

Identificação das áreas críticas

1 - Bairro São Serafim (Bairro Corre Nu), 2 - Rua do Sapo - Bairro Beira Rio ponto baixo Rio Gandu, 3 - Praça Eliseu Leal (praça Maria Caribé).

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 gandu	
Frequência com que ocorrem:	Mais de uma vez por ano	
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

Estimativa per capita de lixo produzido: 0.80 (kg/dia)/habitante

Observações Complementares

Existem recursos do orçamento 2010 para construção de rede esgotamento sanitário e de águas pluviais por meio de recursos próprios.

O bairro Renovação II encontra-se totalmente sem pavimentação, apresentando esgoto a céu aberto e não apresenta sistema de abastecimento de água.



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 1- Bairro São Serafim (Bairro Corre Nu)

Identificação da Área Crítica

Município: Gandu

RDS: Baixo Sul

RPGA: Bacias do Recôncavo Sul

Área crítica: Bairro São Serafim (Bairro Corre Nu)

Tipologia do Problema

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

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

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

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 no local e adjacências. O prejuízo material é alto e não há risco de vida humana.

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



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 2- Rua do Sapo - Bairro Beira Rio ponto baixo Rio Gandu

Identificação da Área Crítica

Município: Gandu

RDS: Baixo Sul

RPGA: Bacias do Recôncavo Sul

Área crítica: Rua do Sapo - Bairro Beira Rio ponto baixo Rio Gandu

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: Obstrução bueiros/bocas lobo e insuficiência 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: 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 no local e adjacências. O prejuízo material é alto e há um médio risco de vida humana.

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



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 3- Praça Eliseu Leal (praça Maria Caribé)

Identificação da Área Crítica

Município: Gandu

RDS: Baixo Sul

RPGA: Bacias do Recôncavo Sul

Área crítica: Praça Eliseu Leal (praça Maria Caribé)

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: 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: 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 não há risco de vida humana.

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

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MAP DE GANDU



Foto 1: Beco do Corre Nu. A ocorrência de chuvas de enxurrada provoca alagamento da área. Área crítica 2.



Foto 2: Beco do Corre Nu. Enchente obrigou o município a declarar estado de emergência. Foto cedida pela prefeitura.



Foto 3: Canal construído paralelamente ao leito natural do rio Gandu para amortização dos efeitos de cheia do rio Gandu.



Foto 4: Residência na Rua do Sapo ainda com as marcas da inundação ribeirinha que ocorreu. Área crítica 3.



Foto 5: Habitações informais ocupando irregularmente as margens do rio Gandu.



Foto 6: Dispositivos de drenagem “engole tudo” localizados na praça Eliseu Leal.



Foto 7: Alagamento na praça Eliseu Leal por conta da insuficiência da drenagem para coletar as águas das chuvas de enxurrada. Área crítica 1.



Foto 8: Área de amortecimento natural do riacho que nasce no Bairro Renovação I.



Foto 9: Trecho do rio Gandu com seção mista (leito natural+laterais revestidas em alvenaria de pedra). Rio bastante assoreado.



Foto 10: Bueiro com seção insuficiente. Riacho provocando erosão do terreno oferece risco à fundação da casa.



Foto 11: Dispositivo de drenagem em mau estado de conservação.

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Gandú

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

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	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		0		0
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 Gandú 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	3,3	23
Inclinação predominante no sítio urbano	Suave a média	5	2	10
Facilidade para infiltração	Alta	1	1	1
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	3,0	3
Controle na fonte		3	1,8	5
Controle em áreas públicas		7	4,3	30
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 escoamento pelas ruas da cidade, fazendo frente aos efeitos decorrentes da urbanização. Para tanto podem ser empregados reservatórios de amortecimento de cheias (em unidades habitacionais ou em áreas públicas), construção de locais específicos para a infiltração das águas, incentivo ao consumo a partir de captações de telhado (para fins que não necessitem de água tratada) e outras práticas que possam ser adaptadas a cada local.

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

Quadro 1.3 – Indicadores do Potencial de Implantação de Manejo Sustentável

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Experiência local	Existente e pouco diversificada	1	3,0	3
Controle na fonte	Baixo	3	1,8	5
Infiltração dos solos	Em toda área	3	1	3
Reservatório individual de amortecimento	Lotes sem área disponível	1	4	4
Consumo de águas pluviais		0		0
Controle em áreas públicas	Elevado	7	4,3	30
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
Área 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 consequência da ocupação e impermeabilização dos terrenos da bacia de captação. Quando medidas adequadas não são tomadas, problemas diversos são apresentados na rede de macrodrenagem.

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

Quadro 1.4 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Macrodrenagem

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Características dos dispositivos	Desprezível	5	0,4	2
Estruturas cobertas ou não cobertas	Predominam não cobertas	5	1	5
Estado de conservação	Bom	5	1	5
Existência de obstruções	Em nenhuma	7	0	0
Existência de estrangulamentos	Em nenhuma	7	0	0
Condições de funcionamento	Baixo	3	2,4	7
Manutenção dos dispositivos	Eventualmente	5	3	15
Existência de lixo nas estruturas	Na minoria	7	2	14
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	Muito baixo			1,5

▪ **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	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	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	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 1.6** 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	4,1	12,3
Média das áreas críticas	Requer atenção	7	3,1	21,7
Complexidade de áreas alagáveis	Alta complexidade	3	5	15
% 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			2,9

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

Entende-se a infraestrutura de drenagem de Gandú como um todo, formado pelos componentes em que ele foi decomposto, caracterizados e analisados, cada um deles, nos itens anteriores. A síntese desta visão global

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

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

Componente	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Macro drenagem	Muito baixo	3	1,5	4,5
Micro drenagem	Baixo	3	2,0	6,0
Adequabilidade do sistema existente	Requer atenção	7	2,9	20,3
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 macro drenagem, mas que mereceram destaque neste estudo. É, portanto, um problema que somente poderá ser observado nas localidades que são implantadas nas margens de rios cujas bacias extrapolam, em muito, às áreas de contribuição inseridas no perímetro urbano.

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

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

Quadro 1.8 – Fatores, Qualificações e Indicadores de Inundações Ribeirinhas

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Existência de inundações recentes	Existente em 1 local	7	3	21
Frequência com que ocorrem	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	Mediana	9	3	27
Declividade média do talvegue	Baixa	3	2	6
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 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	3,8	4,5	4,3			3,8	4,2	4,5
Tipo do problema	7	4	5	4			4	4,3	5
Complexidade da área problema	7	4	4	5			4	4,3	5
Adequação pavimento e caixas coletoras	1	5	2	2			2	3,0	5
Ocupação dos terrenos adjacentes	5	5	5	5			5	5,0	5
Agravantes do problema	3	0	4	3			0	2,3	4
Existência de projeto de engenharia	1	5	5	5			5	5,0	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	4,2	4,2	4,2			4,2	4,2	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
Frequência dos alagamentos	7	5	5	5			5	5,0	5
Interferência na localidade	7	3,0	3,7	3,4			3,0	3,4	3,7
População afetada	7	3	3	4			3	3,3	4
Casas alagadas	7	5	5	4			4	4,7	5
Tempo de interrupção do trânsito	5	0	5	4			0	3,0	5
Necessidade de intervenção	5	3	3	3			3	3,0	3
Interferência no fluxo das pessoas na cidade	3	4	4	4			4	4,0	4
Prejuízo material	7	5	5	4			4	4,7	5
Processos erosivos na localidade	5	0	0	0			0	0,0	0
Risco de vida humana	9	0,0	4,0	0,0			0,0	1,3	4,0
Índice de fragilidade de impactos		2,6	4,1	2,7			2,6	3,1	4,1

f) Síntese do manejo de águas pluviais em Gandú

A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Gandú 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	Elevado	3	4,0	12,0
Ocupação urbana	Requer atenção	7	3,3	23,1
Manejo sustentável	Requer atenção	1	3,5	3,5
Infraestrutura de drenagem urbana	Baixo	5	2,4	12,0
Macro drenagem	Muito baixo	3	1,5	4,5
Micro drenagem	Baixo	3	2,0	6,0
Adequabilidade do sistema existente	Requer atenção	7	2,9	20,3
Inundações ribeirinhas	Elevado	9	3,6	32,4
Impactos nas áreas críticas	Requer atenção	7	3,1	21,7
Natureza dos problemas	Elevado	5	4,2	21,0
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	3,4	23,8
Risco de vida humana	Muito baixo	9	1,3	11,7
Aspectos institucionais	Requer atenção	3	2,8	8,4
Estrutura municipal	Requer atenção	5	2,7	13,5
Normas e licenciamentos	Requer atenção	3	3,0	9,0
Defesa civil				
Índice global de fragilidade da localidade	Requer atenção			3,1

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Informações Gerais da sede municipal de Gandu

Identificação da Localidade

Município: Gandu
Cidade: Gandu
RDS: Baixo 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 Gandu 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 o SAAE 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.

O serviço de abastecimento de água está com sua concessão em transição desde setembro de 2009, do SAAE para EMBASA. A prefeitura fez reivindicações a EMBASA antes da transferência definitiva e ainda não foi atendida. A tarifação continua com o SAAE, bem como a responsabilidade pelas contas de energia elétrica do sistema.

Sistema de Coleta de esgoto

A rede coletora do esgotamento sanitário implantada pela prefeitura municipal, há cerca de 10 anos, é composta de tubulações de concreto e PVC, com diâmetros de 100 a 400 mm, dispostas sob vias pavimentadas, vias não pavimentadas, passeios, fundos lotes, que conduzem as contribuições sanitárias até os pontos de lançamento. A infraestrutura implantada dispõe de poços de visita e dispõe de caixas de passagem, o que favorece a uma operação adequada.

O gestor informou que não saberia estimar informações como extensão de rede e quantidade de ligações, pois os registros sobre o sistema existente não foram passados pela gestão anterior.

O sistema da cidade de Gandu não possui estações elevatórias para o recalque dos esgotos.

Estima-se que o volume dos esgotos gerados pela sede municipal de Gandu, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009 totaliza 2081 m³/dia.

Na cidade de Gandu 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 escoamento das águas urbanas (sanitárias e pluviais) é condicionado pela topografia, caracterizada por inclinações suaves a médias na maior parte da localidade.

A cidade é cortada de corpos hídricos que recebem contribuições sanitárias geradas pela totalidade 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
- Canais abertos naturais ou retificados – Os esgotos primários e secundários

Com relação ao estado de conservação das águas, estes corpos hídricos apresentam-se, com base na inspeção visual em campo, relativamente comprometidos.

A tipologia das fossas empregadas são predominantemente de absorção, em câmara única. Escolas, hospitais, postos de saúde (unidades do município) têm fossas sépticas e sumidouro.

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 Gandu	Maior que 150m

Tratamento de esgotos

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

Os esgotos sanitários da cidade de Gandu possuem disposição fluvial, no Rio Gandu, 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 e secundários da cidade, aproximadamente 70% da área urbana é atendida rede coletora em sistema misto, 15% por fossa e infiltração. 5% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto/sarjeta, e 10% lança diretamente no corpo receptor.

Aspectos relacionados ao reuso

Em Gandu 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 ETE, ampliação da estrutura da rede e reparo/manutenção da estrutura da rede.

Alguns dos principais problemas passíveis de afetar o sistema de esgotamento e a frequência 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	Frequentemente
Roubos e Depredação	Ocasionalmente
Reclamação de mau cheiro da vizinhança da rede	Frequentemente
Agressão evidente ao corpo d'água receptor	Sempre

Observações Complementares

O gestor afirmou que o município apresenta grandes problemas em relação a infraestrutura por conta do município ter se expandido de forma desordenada, com ocupações em áreas irregulares (invasões).

Recursos do orçamento 2010:

Construção de rede esgotamento pluvial e sanitário (recursos próprios) - R\$ 123.000,00

Construção de fossas sépticas na zona urbana - R\$ 53.000,00

O Bairro Renovação II não possui pavimentação, suas contribuições sanitárias são lançadas a céu aberto e não possui abastecimento de água (invasão). Totalmente sem saneamento.

O Bairro Bela Vista é 80% atendido por fossa e 20% rede mista.

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE GANDU



Foto 1: Lançamento de esgotos sanitários de maneira difusa ao longo do rio Gandu.



Foto 2: Esgoto a céu aberto próximo a terrenos via de acesso a terrenos particulares.



Foto 3: Vista do bairro Renovação II. Quase não tem infra-estrutura direito. Esgoto a céu aberto contaminou algumas nascentes



Foto 4: DAFA abandonado devido a falta de manutenção. Bairro Manoel Dantas Cardoso.



Foto 5: Pontos de lançamento de esgotos sanitários e águas pluviais sendo utilizados como passagem para instalações residenciais clandestinas



Foto 6: Exemplo de caixa de passagem de esgoto e águas pluviais do sistema misto informal existente.



Foto 7: Beco do Corre Nu. Rede coletora do sistema misto descoberta em alguns pontos. Prefeitura constantemente realiza manobras devido a entupimento e transbordamento nas rede.



Foto 8: Esgotos sanitários e águas pluviais escorrendo pelo terreno e alcançando o rio.

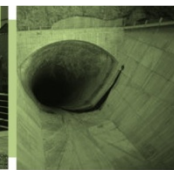


Foto 9: Ponto de lançamento de esgotos sanitários e águas pluviais com pequena obstrução. Característica comumente observada em outros pontos de lançamento ao longo do rio.

1.3.4 MUNICÍPIO DE IBIRAPITANGA



ÁGUAS PLUVIAIS



Informações Gerais da sede municipal de Ibirapitanga

Identificação da Localidade

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

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 obras e Serviços Urbanos, atuando ainda na área do saneamento básico com esgoto e resíduos sólidos.

Dados Institucionais Complementares

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

Licenciamento para Loteamentos

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

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

Instrumentos normativos ou de planejamento

Instrumento Normativo	Ano publicação	São obedecidos?
Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano	2003	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 já declarou por uma vez estado de emergência por conta de inundações.

Sistema de Manejo de Águas Pluviais

MICRODRENAGEM

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

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

MACRODRENAGEM

Dispositivo: Tubo de concreto de diâmetro de aproximadamente 350 mm

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Galeria circular enterrada.

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:	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 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:	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: Parte da 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:	95%
Percentagem das vias pavimentadas sem sarjetas:	1%
Percentagem das vias pavimentadas com sarjetas e sem dispositivos de microdrenagem:	94%
Percentagem das vias pavimentadas com dispositivos de microdrenagem:	5%

Áreas Críticas

Houve alagamento nos últimos cinco anos, de forma eventual.

Áreas em que ocorreram alagamento nos últimos 5 anos

Em áreas não centrais da cidade de ocupação formal.

Identificação das áreas críticas

1 - Rua D. Pedro II, 2 - Rua das Malvinas, 3 - Rua 3 de julho.

Processos Erosivos

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Erosão leito natural dos rios.

Inundações de Áreas Urbanas

Inundação em áreas ribeirinhas:	Na localidade, existem inundações em áreas ribeirinhas.
Quantidade de áreas:	1
Nome do corpo d'água:	Rua cachoeira do Pau
Frequência com que ocorrem:	Eventualmente
Possíveis causas:	Seção insuficiente, Obstruções.

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

Observações Complementares

A rede de drenagem é composta por manilhas que variam entre 300 e 400 mm para pontos mais baixos. O escoamento ocorre pelas ruas e nos pontos baixos existem as bocas de lobo e são feitos os lançamentos. A Rua Wilson Maron apresenta sistema misto, com manilha de concreto 300 mm, o mesmo ocorre em Francisco Quinto.



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 1- Rua D. Pedro II

Identificação da Área Crítica

Município: Ibirapitanga

RDS: Baixo Sul

RPGA: Bacias do Recôncavo Sul

Área crítica: Rua D. Pedro II

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

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

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

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação Intensa.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

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

São agravantes do problema: Sistema de drenagem insuficiente com sistema misto. A rede de coleta de esgoto que passa pela Rua Francisco Quinto desce e atravessa essa Rua Dom Pedro II.

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 baixo e não há risco de vida humana.

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



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 2- Rua das Malvinas

Identificação da Área Crítica

Município: Ibirapitanga

RDS: Baixo Sul

RPGA: Bacias do Recôncavo Sul

Área crítica: Rua das Malvinas

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.

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.

Porém, não existe pressão para 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: 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 foi informada a existência de nenhum projeto de engenharia para a solução do problema.



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 3- Rua 3 de julho

Identificação da Área Crítica

Município: Ibirapitanga

RDS: Baixo Sul

RPGA: Bacias do Recôncavo Sul

Área crítica: Rua 3 de julho

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: Seção insuficiente da drenagem da Rua Maria Amélia.

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 não há risco de vida humana.

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

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MAP DE IBIRAPITANGA



Foto 1: Área inundável próxima ao lago. (área de amortecimento natural).



Foto 2: Área inundável ao longo do riacho. Projeto de urbanístico visa a construção de um lago (amortecimento natural).



Foto 3: Canaleta de drenagem de águas pluviais sendo utilizada também como passagem para tubulação de esgoto.



Foto 4: Rua 3 de Julho. Problemas de alagamento devido à insuficiência no funcionamento dos dispositivos de drenagem na ocorrência de enxurrada. Área crítica 3.



Foto 5: Rua das Malvinas. Problemas de alagamento por conta de inundação ribeirinha. Área crítica2.



Foto 6: Fundo das casas da Rua das Malvinas



Foto 7: Problemas de erosão por conta das chuvas de enxurrada na rua D. Pedro II



Foto 8: Rua D. Pedro II. Problemas de alagamento devido à insuficiência dos dispositivos de drenagem na ocorrência de chuvas constantes.



Foto 9: Lançamento afogado de esgoto sanitário e águas pluviais no Rio do Pau. Fundo do prédio da prefeitura.



Foto 10: Dispositivo de coleta de drenagem superficial característico utilizado em diferentes áreas da sede municipal.



Foto 11: Lançamento de águas pluviais e esgotos no fundo de lote de terreno particular.

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Ibirapitanga

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

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	4,4	13
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	Não exigido	7	5	35
Instrumentos normativos	Muito genéricos	5	4	20
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 Ibirapitanga 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	2,7	19
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	Poucas	5	3	15
Percentagem de área construída nos lotes	Baixa a Média	7	2	14
Manejo sustentável	Requer atenção	1	3,4	3
Experiência local		1	5,0	5
Controle na fonte		3	2,0	6
Controle em áreas públicas		7	3,7	26
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 escoamento pelas ruas da cidade, fazendo frente aos efeitos decorrentes da urbanização. Para tanto podem ser empregados reservatórios de amortecimento de cheias (em unidades habitacionais ou em áreas públicas), construção de locais específicos para a infiltração das águas, incentivo ao consumo a partir de captações de telhado (para fins que não necessitem de água tratada) e outras práticas que possam ser adaptadas a cada local.

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

Quadro 1.3 – Indicadores do Potencial de Implantação de Manejo Sustentável

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Experiência local	Inexistente	1	5,0	5
Controle na fonte	Baixo	3	2,0	6
Infiltração dos solos	Parte da área	3	3	9
Reservatório individual de amortecimento	Lotes com área disponível	1	2	2
Consumo de águas pluviais	Habitual	3	1	3
Controle em áreas públicas	Elevado	7	3,7	26
Infiltração dos solos	Parte da área	3	3	9
Áreas naturais de amortecimento	Muito poucas	7	4	28
Potencial para amortecimento artificial	Baixo	5	4	20
Área livre para implantação de ETE	Na maioria	1	2	2
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 consequência da ocupação e impermeabilização dos terrenos da bacia de captação. Quando medidas adequadas não são tomadas, problemas diversos são apresentados na rede de macrodrenagem.

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

Quadro 1.4 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Macrodrenagem

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Características dos dispositivos	Baixo	5	1,7	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	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			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	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		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		0		0
Cobertura da área urbana	Requer atenção	7	2,9	20
% de vias pavimentadas	Elevada	5	1	5
% 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	Baixo			2,5

▪ **ADEQUABILIDADE DO SISTEMA EXISTENTE**

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

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

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

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Índice de áreas críticas	Diversas	7	4	28
Área mais crítica	Elevado	3	3,7	11,1
Média das áreas críticas	Requer atenção	7	3,0	21
Complexidade de áreas alagáveis	Média complexidade	3	3	9
% de vias pavimentadas	Elevada	5	1	5
% de vias com dispositivos de microdrenagem	Muito baixa	7	5	35
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 Ibirapitanga como um todo, formado pelos componentes em que ele foi decomposto, caracterizados e analisados, cada um deles, nos itens anteriores. A síntese desta visão

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

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

Componente	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Macro drenagem	Baixo	3	2,4	7,2
Micro drenagem	Baixo	3	2,5	7,5
Adequabilidade do sistema existente	Requer atenção	7	3,4	23,8
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 macro drenagem, mas que mereceram destaque neste estudo. É, portanto, um problema que somente poderá ser observado nas localidades que são implantadas nas margens de rios cujas bacias extrapolam, em muito, às áreas de contribuição inseridas no perímetro urbano.

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

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

Quadro 1.8 – Fatores, Qualificações e Indicadores de Inundações Ribeirinhas

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Existência de inundações recentes	Existente em 1 local	7	3	21
Frequência com que ocorrem	Eventual	5	2	10
Possíveis causas	Diversificada	1	4	4
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	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 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	4,0	4,6	4,3			4,0	4,3	4,6
Tipo do problema	7	4	5	4			4	4,3	5
Complexidade da área problema	7	4	5	5			4	4,7	5
Adequação pavimento e caixas coletoras	1	2	2	2			2	2,0	2
Ocupação dos terrenos adjacentes	5	5	5	5			5	5,0	5
Agravantes do problema	3	3	3	3			3	3,0	3
Existência de projeto de engenharia	1	5	5	5			5	5,0	5
Possibilidade de amortecimento	1	5,0	1,5	5,0			1,5	3,8	5,0
Áreas estratégicas para amortecimento	1	5	1	5			1	3,7	5
Potencial de áreas estratégicas adicionais	1	5	2	5			2	4,0	5
Recorrência dos problemas	7	4,2	4,2	4,2			4,2	4,2	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
Frequência dos alagamentos	7	5	5	5			5	5,0	5
Interferência na localidade	7	2,5	3,7	3,7			2,5	3,3	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	3			3	3,0	3
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	2	2	2			2	2,0	2
Risco de vida humana	9	0,0	3,0	0,0			0,0	1,0	3,0
Índice de fragilidade de impactos		2,5	3,7	2,8			2,5	3,0	3,7

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

A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Ibirapitanga 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	Muito elevado	3	5,0	15,0
Ocupação urbana	Requer atenção	7	2,7	18,9
Manejo sustentável	Requer atenção	1	3,4	3,4
Infraestrutura de drenagem urbana	Requer atenção	5	3,0	15,0
Macrodrenagem	Baixo	3	2,4	7,2
Microdrenagem	Baixo	3	2,5	7,5
Adequabilidade do sistema existente	Requer atenção	7	3,4	23,8
Inundações ribeirinhas	Requer atenção	9	3,1	27,9
Impactos nas áreas críticas	Requer atenção	7	3,0	21,0
Natureza dos problemas	Elevado	5	4,3	21,5
Possibilidade de amortecimento	Elevado	1	3,8	3,8
Recorrência dos problemas	Elevado	7	4,2	29,4
Interferência na localidade	Requer atenção	7	3,3	23,1
Risco de vida humana	Muito baixo	9	1,0	9,0
Aspectos institucionais	Elevado	3	3,7	11,1
Estrutura municipal	Requer atenção	5	3,0	15,0
Normas e licenciamentos	Elevado	3	4,4	13,2
Defesa civil	Muito elevado	1	5,0	5,0
Índice global de fragilidade da localidade	Requer atenção			3,2

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Informações Gerais da sede municipal de Ibirapitanga

Identificação da Localidade

Município: Ibirapitanga
Cidade: Ibirapitanga
RDS: Baixo 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 Ibirapitanga 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.

Na cidade, a administração municipal, por intermédio da sua Secretaria de Obras e Serviços Urbanos é responsável pela implantação, operação e manutenção da totalidade das estruturas de esgotamento sanitário existentes.

A Prefeitura, responsável pelos serviços de esgotamento sanitários dispõe parcialmente de registro sistemático de dados relativos à extensão de rede de coleta, a quantidade de ligações existentes. O gestor possui alguns arquivos que descrevem de maneira geral a situação da sede em relação as estruturas de drenagem, esgotamento sanitário e abastecimento de água. Há um mapeamento simples do nível de infraestrutura implantado e previsto para os bairros.

A rede coletora de Ibirapitanga foi implantada notadamente em 2000.

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 PVC com diâmetros de 100 a 500 mm, que conduzem 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. O gestor não sabia informar os dados referentes a extensão de rede e o número de ligações de esgoto, nem por estimativa.

O sistema da cidade de Ibirapitanga não possui estações elevatórias para o recalque dos esgotos.

Estima-se que o volume dos esgotos gerados pela sede municipal de Ibirapitanga, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009 totaliza 519.0 m³/dia.

A rede coletora implantada opera de maneira informal como sistema misto, sendo que esta recebe esgotos primários e secundários. No bairro Novo o sistema conduz em sua grande maioria apenas esgoto e geralmente no final de algumas ruas as estruturas de drenagem são conectadas a rede de esgoto e são lançados no corpo receptor ou no fundo dos lotes.

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

O escoamento das águas urbanas (sanitárias e pluviais) é condicionado pela topografia, caracterizada por inclinações médias na maior parte da localidade, que define a existência de vertentes naturais (bacias).

A cidade é cortada e margeada por corpos hídricos. Recebem contribuições sanitárias os seguintes corpos hídricos, estruturas de macrodrenagem situadas dentro ou nas proximidades da mancha urbana:

- Rios - Os esgotos primários e secundários
- Lagoas - Os esgotos primários e secundários

Com relação ao estado de conservação das águas, estes corpos hídricos apresentam-se, com base na inspeção visual em campo, relativamente comprometidos devido ao lançamento, de águas pluviais com esgotos sanitários e à existência de resíduos lançados indevidamente.

Tratamento de esgotos

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

Existem duas lagoas facultativas, que foram construídas em 2000, mas que não operam.

Os esgotos sanitários da cidade de Ibirapitanga possuem disposição fluvial, no Rio Revés e Rio Cachoeira do Pau. 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 e secundários da cidade, aproximadamente 70% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema misto, 15% por fossa e infiltração. 5% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto/sarjeta, e 10% lança diretamente no corpo receptor.

Aspectos relacionados ao reuso

Em Ibirapitanga 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 ETE, ampliação da estrutura da rede, reparo/manutenção da estrutura da rede e reparo/manutenção da estrutura da ETE.

Alguns dos principais problemas passíveis de afetar o sistema de esgotamento e a frequência 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	Frequentemente
Transbordamento de fossas	Não ocorre
Oscilação/intermitência no suprimento de energia elétrica	Ocasionalmente

Observações Complementares

No ano de 2000, foi implantado o SES, mas ficou incompleto. Existem lagoas de decantação que funcionam como "pinicões", trazendo problemas de mau cheiro para moradores próximos.

A rede de esgoto possui diâmetro de 100 mm em sua maior parte. No bairro ACM a rede tem sido substituída por diâmetros de 150 ou 200mm e apresenta problemas como entupimento e tubos danificados.

No bairro Centro, 50 % dos moradores são atendidos por fossa e 50% lançam direto no Rio Cachoeira da Pau. Os demais bairros lançam no Rio Revés. Algumas ruas do bairro ACM(10%) e do bairro centro (15 a 20%) ainda tem esgoto a céu aberto pelo fundo das casas, infiltrando em seus quintais.

O município possui projeto de Urbanização do lago Jucarbos Eloy Batista Santana. A obra foi iniciada, mas só concluíram o muro de contenção. O lago recebe esgotos e funciona também como amortecimento das águas pluviais.

Ibirapitanga possui aterro sanitário desde 2005, que atende todo o município e localiza-se a 14 Km do município.

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE IBIRAPITANGA



Foto 1: Lançamento de águas pluviais e esgotos sanitários no fundo de lote de terreno particular.



Foto 2: Caixa de passagem da rede coletora de esgoto



Foto 3: Sistema de lagoas de estabilização abandonado. As lagoas estão funcionando como caixa de passagem dos esgotos lançados para um terreno particular.



Foto 4: Moradores já se instalaram nas proximidades da lagoa de estabilização e freqüentemente reclamam de mau cheiro.



Foto 5: Terreno de particular. Local de disposição dos efluentes sanitários que passam pelas lagoas abandonadas. Correspondente a 50% dos efluentes do Bairro Novo.



Foto 6: Esgotos sanitários escoando a céu aberto ao longo da antiga rua São Miguel no Bairro ACM.



Foto 7: Lançamento afogado de esgoto sanitário e águas pluviais no Rio do Pau. Fundo do prédio da prefeitura.



Foto 8: Travessia aérea da rede de esgotos e águas pluviais, em péssimas condições, passando por entre as casas.



Foto 9: Roça de cacau. Terreno recebe contribuição de esgotos sanitários de cerca de 50% do Bairro Novo porque a manilha que conduzia os efluentes até a lagoa de estabilização do outro lado da rua foi roubada.



Foto 10: Área inundável próxima ao lago que recebe lançamento difuso das casas e de redes ao redor da região.

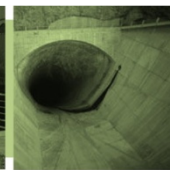


Foto 11: Estado de conservação de caixas de passagem de esgoto das ruas periféricas da sede municipal.

1. 3.5 MUNICÍPIO DE IGRAPIÚNA



ÁGUAS PLUVIAIS



Informações Gerais da sede municipal de Igrapiúna

Identificação da Localidade

Município: Igrapiúna
RDS: Baixo 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 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 são bem arborizadas e é possível encontrar algumas áreas verdes ou praças.

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

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

Aspectos Institucionais

O planejamento, implantação, operação e manutenção do sistema de águas pluviais deste município são desenvolvidos pela Secretaria de Obras, 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, Meio Ambiente e Desenvolvimento Econômico.

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 e estímulo de áreas de infiltração.

Também 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	2004	Em parte

Comissão Municipal de Defesa Civil

Não existe comissão municipal de defesa civil.

Também não há registros sistemáticos dos desastres naturais das precipitações hídricas, 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 por uma vez estado de emergência por conta de inundações.

Sistema de Manejo de Águas Pluviais

MICRODRENAGEM

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

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

Constata-se que esgotos não são jogados 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: Parte da 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:	60%
Percentagem das vias pavimentadas sem sarjetas:	18%
Percentagem das vias pavimentadas com sarjetas e sem dispositivos de microdrenagem:	72%
Percentagem das vias pavimentadas com dispositivos de microdrenagem:	10%

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

Identificação das áreas críticas

1 - Bairro Pascaso Lima, 2 - Bairro André Zé Ferino - Rua Tamarineiro, 3 - Erosão próxima a Rua Tamarineiro, 4 - Bairro Dom Valfredo Tep.

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 do Ciso
Frequência 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.

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: 12 ton/mês



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 1 - Bairro Pascaso Lima

Identificação da Área Crítica

Município: Igrapiúna

RDS: Baixo Sul

RPGA: Bacias do Recôncavo Sul

Área crítica: Bairro Pascaso Lima

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 intensa.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

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

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

Fatores de Risco

Houve alagamento nos últimos anos.

As pessoas afetadas com esta enchente/inundação ribeirinha são: Somente moradores locais.

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

* Invasão de casas: Algumas casas

* Interrupção do tráfego: Não

* Há necessidade de intervenção: Sempre

A enchente/inundação ribeirinha nesse município ocorre numa frequência média de uma vez ao ano.

A enchente/inundação ribeirinha interfere no fluxo de pessoas da cidade somente no local. O prejuízo material é médio e não há risco de vida humana.

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



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 2 - Bairro André Zé Ferino - Rua Tamarineiro

Identificação da Área Crítica

Município: Igrapiúna

RDS: Baixo Sul

RPGA: Bacias do Recôncavo Sul

Área crítica: Bairro André Zé Ferino - Rua Tamarineiro

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 a possibilite.

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

Fatores de Risco

Houve alagamento nos últimos anos.

As pessoas afetadas com estes alagamentos são: Somente moradores do local.

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

* Invasão de casas: Algumas casas

* Interrupção do tráfego: Não

* Há necessidade de intervenção: Sempre

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

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

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



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 3 - Erosão próxima a Rua Tamarineiro

Identificação da Área Crítica

Município: Igrapiúna

RDS: Baixo Sul

RPGA: Bacias do Recôncavo Sul

Área crítica: Erosão próxima a Rua Tamarineiro

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

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

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

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

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

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

Fatores de Risco

Não houve alagamento nos últimos anos.

A erosão interfere no fluxo de pessoas da cidade no local e adjacências. O prejuízo material é baixo e há um médio risco de vida humana.

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



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 4 - Bairro Dom Valfredo Tep

Identificação da Área Crítica

Município: Igrapiúna

RDS: Baixo Sul

RPGA: Bacias do Recôncavo Sul

Área crítica: Bairro Dom Valfredo Tep

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 em parte são pavimentadas com paralelepípedo e em parte não são pavimentadas.

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

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

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

Fatores de Risco

Houve alagamento nos últimos anos.

As pessoas afetadas com estes alagamentos são: Somente moradores do local.

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

- * Invasão de casas: 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 foi informada a existência de nenhum projeto de engenharia para a solução do problema.

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MAP DE IGRAPIÚNA



Foto 1: Área Crítica 1.



Foto 2: Área Crítica 1.



Foto 3: Área Crítica 1.



Foto 4: Área Crítica 1.



Foto 5: Área Crítica 1.



Foto 6: Área Crítica 2.



Foto 7: Área Crítica 2.



Foto 8: Área Crítica 3.



Foto 9: Área Crítica 3.



Foto 10: Área Crítica 3.



Foto 11: Área Crítica 4.



Foto 12: Área Crítica 4.



Foto 13: Área Crítica 4.



Foto 14: Área Crítica 4.



Foto 15: Área Crítica 4.

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Igrapiúna

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

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	3,4	10
Secretaria de Meio Ambiente	Existente e não específica	3	3	9
Licenciamento ambiental	Inexistente	5	5	25
Licenciamento para loteamentos	Existe, com exigências ambientais	3	0	0
Tipo de exigência para loteamentos	Inexistente	7	5	35
Drenagem para pavimentação	Exigido	7	1	7
Instrumentos normativos	Inexistente	5	5	25
Defesa civil	Moderadamente atuante	1	3,0	3
Índice de fragilidade dos aspectos institucionais	Requer atenção			2,6

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 Igrapiúna 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	3,4	24
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	Poucas	5	3	15
Percentagem de área construída nos lotes	Média	7	3	21
Manejo sustentável	Elevado	1	4,2	4
Experiência local		1	5,0	5
Controle na fonte		3	3,3	10
Controle em áreas públicas		7	4,4	31
Índice do potencial de produção de escoamento na bacia	Elevado			3,6

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

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

Quadro 1.3 – Indicadores do Potencial de Implantação de Manejo Sustentável

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Experiência local	Inexistente	1	5,0	5
Controle na fonte	Requer atenção	3	3,3	10
Infiltração dos solos	Parte da área	3	3	9
Reservatório individual de amortecimento	Lotes com área disponível	1	2	2
Consumo de águas pluviais	Não habitual	3	4	12
Controle em áreas públicas	Elevado	7	4,4	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
Área livre para implantação de ETE	Na maioria	1	2	2
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 consequência da ocupação e impermeabilização dos terrenos da bacia de captação. Quando medidas adequadas não são tomadas, problemas diversos são apresentados na rede de macrodrenagem.

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

Quadro 1.4 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Macrodrenagem

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Características dos dispositivos	Baixo	5	1,7	9
Estruturas cobertas ou não cobertas	Predominam 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	Baixo	3	2,4	7
Manutenção dos dispositivos	Eventualmente	5	3	15
Existência de lixo nas estruturas	Na minoria	7	2	14
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			2,2

▪ **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	2,6	8
Esgotos na microdrenagem	Presente	1	4	4
Lixo nas sarjetas e/ou valetas	Pouco significativo	3	1	3
Lixo nas caixas coletoras	Significativo	5	3	15
Lixo nas galerias	Significativo	5	3	15
Cobertura da área urbana	Requer atenção	7	2,6	18
% 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	3	21
Índice do potencial de fragilidade do sistema de microdrenagem	Baixo			2,3

▪ **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	Requer atenção	3	3,5	10,5
Média das áreas críticas	Requer atenção	7	2,9	20,3
Complexidade de áreas alagáveis	Alta complexidade	3	5	15
% de vias pavimentadas	Mediana	5	3	15
% de vias com dispositivos de microdrenagem	Média	7	3	21
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 Igrapiúna como um todo, formado pelos componentes em que ele foi decomposto, caracterizados e analisados, cada um deles, nos itens anteriores. A síntese desta visão global pode ser observada a partir do **Quadro 1.7** que apresenta os índices de fragilidade obtidos para cada componente da infraestrutura de drenagem urbana.

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

Componente	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Macro drenagem	Baixo	3	2,2	6,6
Micro drenagem	Baixo	3	2,3	6,9
Adequabilidade do sistema existente	Requer atenção	7	3,4	23,8
Índice de fragilidade de infraestrutura de drenagem urbana	Requer atenção			2,9

d) Inundações Ribeirinhas

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

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

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

Quadro 1.8 – Fatores, Qualificações e Indicadores de Inundações Ribeirinhas

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Existência de inundações recentes	Existente em 2 locais	7	4	28
Frequência 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	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 apresenta 4 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				
		Área 1	Área 2	Área 3	Área 4	Área 5
Natureza dos problemas	5	4,4	4,3	4,3	4,1	
Tipo do problema	7	5	4	5	4	
Complexidade da área problema	7	5	5	4	5	
Adequação pavimento e caixas coletoras	1	2	2	2	2	
Ocupação dos terrenos adjacentes	5	4	5	5	4	
Agravantes do problema	3	3	3	3	3	
Existência de projeto de engenharia	1	5	5	5	5	
Possibilidade de amortecimento	1	5,0	5,0	5,0	5,0	
Áreas estratégicas para amortecimento	1	5	5	5	5	
Potencial de áreas estratégicas adicionais	1	5	5	5	5	
Recorrência dos problemas	7	4,0	4,6	4,3	4,6	
Decretação de estado de emergência	9	4	4	4	4	
Alagamentos nos últimos 5 anos	7	5	5	5	5	
Frequência dos alagamentos	7	3	5	4	5	
Interferência na localidade	7	2,9	2,8	3,5	2,4	
População afetada	7	3	3	4	3	
Casas alagadas	7	4	3	5	3	
Tempo de interrupção do trânsito	5	3	0	3	0	
Necessidade de intervenção	5	3	5	3	3	
Interferência no fluxo das pessoas na cidade	3	3	3	4	3	
Prejuízo material	7	3	4	4	3	
Processos erosivos na localidade	5	1	1	1	1	
Risco de vida humana	9	3,0	0,0	0,0	0,0	
Índice de fragilidade de impactos		3,5	2,7	2,8	2,6	

f) Síntese do manejo de águas pluviais em Igrapiúna

A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Igrapiúna 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	3,6	10,8
Intensidade das chuvas locais	Elevado	3	4,0	12,0
Ocupação urbana	Requer atenção	7	3,4	23,8
Manejo sustentável	Elevado	1	4,2	4,2
Infraestrutura de drenagem urbana	Requer atenção	5	2,9	14,5
Macro drenagem	Baixo	3	2,2	6,6
Micro drenagem	Baixo	3	2,3	6,9
Adequabilidade do sistema existente	Requer atenção	7	3,4	23,8
Inundações ribeirinhas	Elevado	9	4,0	36,0
Impactos nas áreas críticas	Requer atenção	7	2,9	20,3
Natureza dos problemas	Elevado	5	4,3	21,5
Possibilidade de amortecimento	Muito elevado	1	5,0	5,0
Recorrência dos problemas	Elevado	7	4,4	30,8
Interferência na localidade	Requer atenção	7	2,9	20,3
Risco de vida humana	Muito baixo	9	0,8	7,2
Aspectos institucionais	Requer atenção	3	2,6	7,8
Estrutura municipal	Baixo	5	2,0	10,0
Normas e licenciamentos	Requer atenção	3	3,4	10,2
Defesa civil	Requer atenção	1	3,0	3,0
Índice global de fragilidade da localidade	Requer atenção			3,3

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Informações Gerais da sede municipal de Igrapiúna

Identificação da Localidade

Município: Igrapiúna
Cidade: Igrapiúna
RDS: Baixo 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 Igrapiúna 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.

Na cidade, a administração municipal, por intermédio da sua Secretaria de Obras é responsável pela implantação, operação e manutenção da totalidade das estruturas de esgotamento sanitário existentes.

A Prefeitura, responsável pelos serviços de esgotamento sanitários não dispõe de registro sistemático de dados relativos à extensão de rede de coleta, a quantidade de ligações existentes e a população atendida com o serviço.

A rede coletora de Igrapiúna 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: 2.1 km

Extensão de rede convencional: 2.1 km

Ligações de esgoto

Sistema gerido pela prefeitura:

Quant. ligações totais de esgoto: 300

Quant. ligações ativas de esgoto: 300

A rede coletora do esgotamento sanitário implantada pela prefeitura municipal, há cerca de 20 anos, é composta de tubulações de concreto, com diâmetros de 100 a 400 mm, dispostas sob vias pavimentadas, passeios, fundos lotes, que conduzem 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.

O sistema da cidade de Igrapiúna não possui estações elevatórias para o recalque dos esgotos.

Estima-se que o volume dos esgotos gerados pela sede municipal de Igrapiúna, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009 totaliza 386 m³/dia.

Na cidade de Igrapiúna 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.

Quanto à rede de microdrenagem, a mesma existe e não recebe contribuições de esgotos. A rede lança na rede mista, que posteriormente lança suas contribuições nos Rios.

O escoamento das águas urbanas (sanitárias e pluviais) é condicionado pela topografia, caracterizada por inclinações suaves a médias na maior parte da localidade.

A cidade é cortada de corpos hídricos que recebem contribuições sanitárias geradas pela totalidade da mancha urbana.

Recebem contribuições sanitárias os seguintes corpos hídricos, estruturas de macrodrenagem situadas dentro ou nas proximidades da mancha urbana:

- Rios – Os esgotos primários e secundários

Com relação ao estado de conservação das águas, estes corpos hídricos apresentam-se, com base na inspeção visual em campo com indícios de contaminação devido ao lançamento de esgotos sanitários diretos e de águas pluviais com esgotos sanitários.

A tipologia das fossas empregadas são predominantemente de absorção, em câmara única. Foi relatado que ocorre o transbordamento das estruturas das referidas fossas.

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 Igrapiúna	Maior que 150m
Rio do Siso	Maior que 150m
Rio das Caras	

Tratamento de esgotos

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

Os esgotos sanitários da cidade de Igrapiúna possuem disposição fluvial, no Rio Igrapiúna, Rio das Caras e Rio do Siso, mananciais de regime perene. 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: Lavagem de roupa, para uma Microfábrica de dendê e pesca de camarão.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários primários e secundários da cidade, aproximadamente 0% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema separador, enquanto 20% é atendida por rede coletora em sistema misto, 65% por fossa e infiltração. 5% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto/sarjeta, e 10% lança diretamente no corpo receptor.

Aspectos relacionados ao reuso

Em Igrapiúna 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 atendimentos relativos a desentupimento correspondem a 30% das solicitações. Os atendimentos para correção de quebramento equivalem a 10% das demandas, e os atendimentos de ligação à rede correspondem a 60% 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 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, ampliação da estrutura da rede e reparo/manutenção da estrutura da rede.

Alguns dos principais problemas passíveis de afetar o sistema de esgotamento e a frequência 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
Transbordamento de fossas	Sempre
Roubos e Depredação	Frequentemente
Reclamação de mau cheiro da vizinhança da rede	Sempre
Agressão evidente ao corpo d'água receptor	Frequentemente
Oscilação/intermitência no suprimento de energia elétrica	Frequentemente

Observações Complementares

A rede de esgoto existente é mista e tem vários problemas de conservação e dimensionamento, além de abranger uma parcela pequena da população. Não há tratamento, ocorrendo o lançamento nos rios da região, contaminando os mesmos. Os rios desembocam em mangues e no mar contribuindo para a contaminação.

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE IGRAPIÚNA



Foto 1: DAFA – Lagoa Nova Igrapiúna



Foto 2: DAFA – Lagoa Nova Igrapiúna



Foto 3: DAFA – Lagoa Nova Igrapiúna



Foto 4: DAFA – Lagoa Nova Igrapiúna



Foto 5: DAFA – Lagoa Nova Igrapiúna



Foto 6: Lançamento de esgoto diretamente no rio.

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Informações Gerais da área urbana isolada da Ilha do Contrato, município de Igrapiúna

Identificação da Localidade

Município: Igrapiúna
Localidade: Ilha do Contrato
RDS: Baixo 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 localidade de Ilha do Contrato 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 abastecimento de água e manejo de resíduos sólidos.

Os serviços de esgotos não são tarifados.

Sistema de Coleta de esgoto

Na localidade de Ilha do Contrato não há sistema do tipo separador e não existe rede coletora operando como sistema misto.

Não existem estruturas de drenagem.

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
Riacho Cria Menino

Extensão média
Até 50m

Tratamento de esgotos

Os esgotos coletados de Ilha do Contrato não recebem qualquer tipo de tratamento.

Os esgotos sanitários da localidade de Ilha do Contrato possuem disposição fluvial, no Riacho Cria Menino, manancial de regime perene. O descarte ocorre de modo direto difuso.

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

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários primários e secundários da cidade, aproximadamente 90% da área urbana é atendida por fossa e infiltração. 10% da mancha urbana lança os esgotos diretamente no corpo receptor.

A maior parcela da população utiliza fossas, porém algumas casas ainda lançam suas contribuições de forma difusa no Riacho Cria Menino.

Aspectos relacionados ao reuso

Em Ilha do Contrato não há iniciativa/experimento para o reuso dos efluentes sanitários de esgoto.

Avaliação do Sistema

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

Problemas Existentes	Frequência
Transbordamento de fossas	Ocasionalmente
Agressão evidente ao corpo d'água receptor	Ocasionalmente

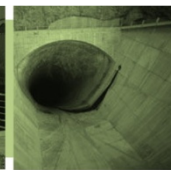
Observações Complementares

Não há rede coletora de esgoto, nem estruturas de drenagem. A localidade corresponde a uma ilha, onde as águas de chuva infiltram naturalmente, sem causar grandes alagamentos e prejuízos. Seria conveniente a verificação do método construtivo e dos materiais utilizados nas fossas. O lixo é transportado por um trator e despejado a céu aberto, próximo a um córrego. Necessário alterar o local e construir um aterro adequado.

1. 3.6 MUNICÍPIO DE ITAMARI



ÁGUAS PLUVIAIS



Informações Gerais da sede municipal de Itamari

Identificação da Localidade

Município: Itamari
RDS: Baixo 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 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 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 metade ou menos da metade do lote e são observados quintais que ocupam parcela significativa do lote. No que se refere às ruas, é possível constatar que o caimento das vias na direção das sarjetas localizadas em suas bordas é bem definido, mas suave. Nas sarjetas, nos dias sem chuva, 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 deste município são desenvolvidos pela Secretaria de Obras e Serviços Urbanos, atuando ainda na área do saneamento básico com esgoto.

Dados Institucionais Complementares

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

Licenciamento para Loteamentos

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

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

Instrumentos normativos ou de planejamento

Instrumento Normativo	Ano publicação	São obedecidos?
Código tributário incluindo normas de postura	1998	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

Caixa coletora com abertura na guia

Galerias enterradas

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

MACRODRENAGEM

Dispositivo: Canal de Alvenaria e Pedra

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:	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: Calha coberta e aberta

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: 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:	40%
Percentagem das vias pavimentadas sem sarjetas:	0%
Percentagem das vias pavimentadas com sarjetas e sem dispositivos de microdrenagem:	0%
Percentagem das vias pavimentadas com dispositivos de microdrenagem:	100%

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

Observações Complementares

O matadouro apesar de ter sido interditado, está funcionando e o sangue é lançado direto no rio Mineiro que deságua no rio das Almas.

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MAP DE ITAMARI



Foto 1: Dispositivo de drenagem “engole tudo” localizado no bairro Centro próximo a entrada da cidade.



Foto 2: Valeta que coleta águas pluviais. Situada as margens da rodovia para Gandu.



Foto 3: Dispositivos de dissipação para parte da drenagem do bairro Paulo Ribeiro antes de cair na valeta.



Foto 4: Homens removendo plantas as margens do rio para melhorar as condições do escoamento.



Foto 5: Canal de macro drenagem revestido em alvenaria de pedra. 2 etapas de 3 já foram concluídas. Rio Tabocas.



Foto 6: Valeta passando por baixo do passeio transporta as águas pluviais coletadas através de bocas de lobo feitas na guia. Solução de drenagem bastante comum na sede municipal.



Foto 7: Bueiro de travessia que conecta o rio Tabocas ao rio Jatobá

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Itamarí

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

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	3,4	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	Inexistente	7	5	35
Drenagem para pavimentação	Exigido	7	1	7
Instrumentos normativos		0		0
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 Itamarí 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	2,8	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 densidade	5	3	15
Existência de áreas verdes	Poucas	5	3	15
Percentagem de área construída nos lotes	Baixa a Média	7	2	14
Manejo sustentável	Baixo	1	1,9	2
Experiência local		1	5,0	5
Controle na fonte		3	2,4	7
Controle em áreas públicas		7	1,3	9
Índice do potencial de produção de escoamento na bacia	Requer atenção			3,0

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

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

Quadro 1.3 – Indicadores do Potencial de Implantação de Manejo Sustentável

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Experiência local	Inexistente	1	5,0	5
Controle na fonte	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	Muito baixo	7	1,3	9
Infiltração dos solos	Em toda área	3	1	3
Áreas naturais de amortecimento		0		0
Potencial para amortecimento artificial		0		0
Área livre para implantação de ETE	Na maioria	1	2	2
Índice do potencial de sustentabilidade	Baixo			1,9

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

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

Quadro 1.4 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Macrodrenagem

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Características dos dispositivos	Desprezível	5	0,4	2
Estruturas cobertas ou não cobertas	Predominam não cobertas	5	1	5
Estado de conservação	Bom	5	1	5
Existência de obstruções	Em nenhuma	7	0	0
Existência de estrangulamentos	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	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	1,2	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			1,6

▪ **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	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	Baixa	5	4	20
% de vias com dispositivos de microdrenagem	Elevada	7	1	7
Índice de fragilidade de adequabilidade do sistema existente	Muito baixo			1,0

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

Entende-se a infraestrutura de drenagem de Itamari como um todo, formado pelos componentes em que ele foi decomposto, caracterizados e analisados, cada um deles, nos itens anteriores. A síntese desta visão global

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

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

Componente	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Macro drenagem	Muito baixo	3	1,1	3,3
Micro drenagem	Baixo	3	1,6	4,8
Adequabilidade do sistema existente	Muito baixo	7	1,0	7,0
Índice de fragilidade de infraestrutura de drenagem urbana	Muito baixo			1,2

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

Sobre os problemas relativos a inundações ribeirinhas a cidade não apresenta desta natureza uma vez que a cidade não se localiza em margem de rio.

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 Itamarí

A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Itamarí 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	3,0	9,0
Intensidade das chuvas locais	Elevado	3	4,0	12,0
Ocupação urbana	Requer atenção	7	2,8	19,6
Manejo sustentável	Baixo	1	1,9	1,9
Infraestrutura de drenagem urbana	Muito baixo	5	1,2	6,0
Macro drenagem	Muito baixo	3	1,1	3,3
Micro drenagem	Baixo	3	1,6	4,8
Adequabilidade do sistema existente	Muito baixo	7	1,0	7,0
Inundações ribeirinhas	Não há	9	0,0	0,0
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	2,8	8,4
Estrutura municipal	Baixo	5	2,0	10,0
Normas e licenciamentos	Requer atenção	3	3,4	10,2
Defesa civil	Muito elevado	1	5,0	5,0
Índice global de fragilidade da localidade	Muito baixo			0,9

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Informações Gerais da sede municipal de Itamari

Identificação da Localidade

Município: Itamari
Cidade: Itamari
RDS: Baixo 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 Itamari 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. A Prefeitura, responsável pelos serviços de esgotamento sanitários não dispõe parcialmente de registro sistemático de dados relativos à extensão de rede de coleta, a quantidade de ligações existentes.

A rede coletora de Itamari foi implantada de forma gradual.

Os serviços de esgotos não são tarifados.

Sistema de Coleta de esgoto

O gestor demonstrou não fazer idéia sobre a extensão da rede e do número de ligações existentes.

A rede coletora do esgotamento sanitário implantada pela prefeitura municipal, é composta de tubulações de concreto e PVC, com diâmetros de 100 a 1000 mm, dispostas sob vias pavimentadas, passeios, fundos lotes, que conduzem 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. Há rede condominial implantada que funciona como separador absoluto, pois recebe contribuições de águas pluviais dos lotes.

O sistema da cidade de Itamari não possui estações elevatórias para o recalque dos esgotos.

Estima-se que o volume dos esgotos gerados pela sede municipal de Itamari, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009 totaliza 449 m³/dia.

A cidade de Itamari 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 escoamento das águas urbanas (sanitárias e pluviais) é condicionado pela topografia, caracterizada por inclinações médias a elevadas na maior parte da localidade, que define a existência de vertentes naturais (bacias).

A cidade é cortada e margeada de corpos hídricos que recebem contribuições sanitárias geradas e por parte da mancha urbana. Recebem contribuições sanitárias os seguintes corpos hídricos, estruturas de macrodrenagem situadas dentro ou nas proximidades da mancha urbana:

- Rios, riachos – Os esgotos primários e secundários
- Canais abertos naturais ou retificados – Os esgotos primários e secundários

Com relação ao estado de conservação das águas, estes corpos hídricos apresentam-se, com base na inspeção visual em campo, relativamente comprometidos devido ao lançamento de águas pluviais com esgotos sanitários e à existência de resíduos lançados indevidamente.

A tipologia das fossas empregadas são predominantemente de absorção, em câmara única. Foi relatado que ocorre o transbordamento das estruturas das referidas fossas.

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 Itamari não recebem qualquer tipo de tratamento.

As unidades integrantes da ETE não estão operando. Existe um DAFA construído em 2008, mas nunca foram interligados aos esgotos, está abandonado. O engenheiro comentou que a empresa que construiu a ETE pediu que ele fizesse uma planilha de custos para poder concluir o restante do serviço.

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

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários primários da cidade, aproximadamente 5% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema separador, enquanto 55% é atendida por rede coletora em sistema misto, 30% por fossa e infiltração. 10% 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 5% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema separador, enquanto 55% é atendida por rede coletora em sistema misto, 27% por fossa e infiltração. 3% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto/sarjeta, e 10% lança diretamente no corpo receptor.

Aspectos relacionados ao reuso

Em Itamarí 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, ampliação da estrutura da rede, reparo/manutenção da estrutura da ETE.

Existe uma ETE implantada, porém esta nunca entrou em operação. Algumas estruturas já estão prontas, porém os esgotos das redes de coleta e transporte ainda não foram interligados.

Alguns dos principais problemas passíveis de afetar o sistema de esgotamento e a frequência 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	Não ocorre
Transbordamento de fossas	Ocasionalmente
Agressão evidente ao corpo d'água receptor	Ocasionalmente

Observações Complementares

Os Bairros Pôr-do-sol e Alto do Cruzeiro possuem sistema de fossas. No centro, a população é atendida por rede coletora.

No plano orçamentário da prefeitura para o ano de 2010 tem uma previsão para utilização de recursos provenientes de convênios para realização de obras e instalações de infraestrutura para saneamento básico.

Os Bairros Alto do Cruzeiro e Pôr-do-sol continuam sendo abastecidos pela prefeitura por meio de poços artesianos embora a EMBASA seja a entidade responsável pelo abastecimento de água.

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE ITAMARI



Foto 1: Ponto de lançamento de esgotos sanitários no fundo de terreno particular. Rede coletora do Centro.



Foto 2: Ponto de lançamento de esgotos sanitários e águas pluviais no bairro Paulo Ribeiro.



Foto 3: Caixa de areia da ETE. Estrutura em bom estado de conservação, porém nunca esteve em funcionamento.



Foto 4: DAFA's existentes. Nunca entraram em operação desde a sua construção devido a falta de interligação das redes coletoras com a ETE.



Foto 5: Área de várzea próxima a ETE implantada que recebe esgotos sanitários e águas pluviais dos corpos receptores da cidade. Rio Tabocas e Rio Jatobá.



Foto 6: Esgotos sanitários lançados pelo fundo de alguns lotes nas áreas baixas próximas a ETE instalada.



Foto 7: Péssimo estado de conservação das instalações que coletam os efluentes do matadouro operando irregularmente.



Foto 8: Efluentes do matadouro despejados diretamente no rio Mineiro. Rio muito utilizado por um povoado a jusante do ponto de lançamento.



Foto 9: Ponto de lançamento de esgotos sanitários e águas pluviais no final da 2ª etapa do canal de macro drenagem revestido em alvenaria de pedra.

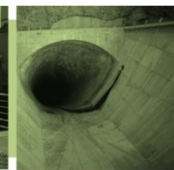


Foto 10: Ponto de lançamento de esgotos sanitários e águas pluviais da rede coletora do bairro Pôr do Sol.

1. 3.7 MUNICÍPIO DE ITUBERÁ



ÁGUAS PLUVIAIS



Informações Gerais da sede municipal de Ituberá

Identificação da Localidade

Município: Ituberá
RDS: Baixo 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 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 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 Municipal de Infraestrutura, Transporte e Serviços Públicos Urbanos, atuando ainda na área do saneamento básico 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 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, estímulo ao uso das águas pluviais, estímulo ao uso de dispositivos de armazenamento para amortecimento de cheias e uso obrigatório de sistema separador.

Também 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
Plano de Saneamento Ambiental/Básico		Sim
Plano Diretor de Drenagem Urbana		Sim
Lei de Uso e Ocupação do Solo		Sim
Normas de drenagem	2008	Sim

Comissão Municipal de Defesa Civil

Não existe comissão municipal de defesa civil.

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

Quanto ao zoneamento de áreas de inundações, o mesmo 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: Canal da Cascata Castro Alves (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:	Não
Tipo de corpo receptor do dispositivo:	Rio Perene
Frequência de manutenção e conservação do dispositivo de macrodrenagem:	Eventualmente

Dispositivo: Dique

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Outra.

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:	Outra estrutura de macro
Frequência de manutenção e conservação do dispositivo de macrodrenagem:	Eventualmente

Dispositivo: Canal Beco da Paz

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

Dispositivo: Canal rua Dr.Antônio Lemos Maia

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:	Eventualmente

Dispositivo: Canal rua Mário Franca

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

Dispositivo: Canal AAB

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Galeria circular 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:	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: Parte da zona urbana

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

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

Cobertura da rede urbana de drenagem

Percentagem das vias urbanas pavimentadas: 80%

Percentagem das vias pavimentadas sem sarjetas: 20%

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

Percentagem das vias pavimentadas com dispositivos de microdrenagem: 50%

Áreas Críticas

Houve alagamento nos últimos cinco anos, de forma eventual.

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 e em áreas não centrais da cidade de ocupação formal.

Identificação das áreas críticas

1 - Rua Esperidião Cairo 2 - Alto da Bela Vista / Rua do Matheus, 3 - Bairro Tambeiro, 4 - Bairro Noberto Odebrecht, 5 - Prainha II, 6 - alto da Bela Vista, 7 - Pedreira.

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 Serinhaem - Manguezal
Frequência com que ocorrem: Eventualmente
Possíveis causas: Obstruções.
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:	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: 12 ton/mês
Estimativa per capita de lixo produzido: 0.5 (kg/dia)/habitante

Observações Complementares

Necessária obra de ampliação do sistema de drenagem.



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 1- Rua Esperidião Cairo

Identificação da Área Crítica

Município: Ituberá

RDS: Baixo Sul

RPGA: Bacias do Recôncavo Sul

Área crítica: Rua Esperidião Cairo

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 possibilite.

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

Fatores de Risco

Houve alagamento nos últimos anos.

As pessoas afetadas com estes alagamentos são: Somente moradores do local.

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

- * Invasão de casas: Poucas casas

- * Interrupção do tráfego: Por menos de 1 hora

- * Há necessidade de intervenção: 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 médio e não há risco de vida humana.

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



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 2- Alto da Bela Vista / Rua do Matheus

Identificação da Área Crítica

Município: Ituberá

RDS: Baixo Sul

RPGA: Bacias do Recôncavo Sul

Área crítica: Alto da Bela Vista / Rua do Matheus

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

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

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

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

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

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

Fatores de Risco

Houve alagamento nos últimos anos.

As pessoas afetadas com estes alagamentos são: Somente moradores do local.

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

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

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

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

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



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 3- Bairro Tambeiro

Identificação da Área Crítica

Município: Ituberá

RDS: Baixo Sul

RPGA: Bacias do Recôncavo Sul

Área crítica: Bairro Tambeiro

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, paralelepípedos e em parte sem 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 a possibilite.

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

Fatores de Risco

Houve alagamento nos últimos anos.

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

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

- * Invasão de casas: Algumas casas

- * Interrupção do tráfego: Por menos de 1 hora

- * Há necessidade de intervenção: Sempre

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

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

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



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 4- Bairro Noberto Odebrecht

Identificação da Área Crítica

Município: Ituberá

RDS: Baixo Sul

RPGA: Bacias do Recôncavo Sul

Área crítica: Bairro Noberto Odebrecht

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.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

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

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

Fatores de Risco

Houve alagamento nos últimos anos.

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

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

- * Invasão de casas: Algumas casas

- * Interrupção do tráfego: Até um turno

- * Há necessidade de intervenção: Sempre

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

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

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



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 5- Prainha II

Identificação da Área Crítica

Município: Ituberá

RDS: Baixo Sul

RPGA: Bacias do Recôncavo Sul

Área crítica: Prainha II

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 de baixios, inundáveis naturalmente, ocupadas irregularmente.

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

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

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

São agravantes do problema: Ocupação intensa e desordenada do solo, lançamento inadequado de resíduos sólidos 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: 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.



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 6- alto da Bela Vista

Identificação da Área Crítica

Município: Ituberá

RDS: Baixo Sul

RPGA: Bacias do Recôncavo Sul

Área crítica: alto da Bela Vista

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

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

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

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

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

Porém, não existe pressão para ocupação destas áreas.

São agravantes do problema: ausência de longitudinal na lateral da estrada necessidade de contenção.

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: Sempre

Os alagamentos interferem no fluxo de pessoas da cidade somente no local. Não há prejuízo material assim como não há risco de vida humana.

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



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 7- Pedreira

Identificação da Área Crítica

Município: Ituberá

RDS: Baixo Sul

RPGA: Bacias do Recôncavo Sul

Área crítica: Pedreira

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

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

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

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

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

São agravantes do problema: Interferências físicas com sistema de drenagem 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: Até um turno

* Há necessidade de intervenção: Sempre

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

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

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

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MAP DE ITUBERÁ



Foto 1: Área Crítica 1



Foto 2: Área Crítica 1



Foto 3: Área Crítica 2



Foto 4: Área Crítica 2



Foto 5: Área Crítica 2



Foto 6: Área Crítica 3



Foto 7: Área Crítica 3



Foto 8: Área crítica 4



Foto 9: Área Crítica 4



Foto 10: Área crítica 6



Foto 11: Área Crítica 6



Foto 212: Área Crítica 6.



Foto 13: Área Crítica 7



Foto 14: Área Crítica 7



Foto 15: Área Crítica 7



Foto 16: Área crítica 7



Foto 17: Área Crítica 7

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Ituberá

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

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 baixo	3	1,3	4
Secretaria de Meio Ambiente	Existente e específica	3	1	3
Licenciamento ambiental	Existente	5	2	10
Licenciamento para loteamentos	Existe, com exigências ambientais	3	0	0
Tipo de exigência para loteamentos	Completo	7	0	0
Drenagem para pavimentação	Exigido	7	1	7
Instrumentos normativos	Muito genéricos	5	4	20
Defesa civil	Inexistente	1	5,0	5
Índice de fragilidade dos aspectos institucionais	Baixo			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 Ituberá 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	2,7	19
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	Poucas	5	3	15
Percentagem de área construída nos lotes	Baixa a Média	7	2	14
Manejo sustentável	Elevado	1	4,3	4
Experiência local		1	5,0	5
Controle na fonte		3	3,3	10
Controle em áreas públicas		7	4,6	32
Índice do potencial de produção de escoamento na bacia	Requer atenção			3,2

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

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

Quadro 1.3 – Indicadores do Potencial de Implantação de Manejo Sustentável

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Experiência local	Inexistente	1	5,0	5
Controle na fonte	Requer atenção	3	3,3	10
Infiltração dos solos	Parte da área	3	3	9
Reservatório individual de amortecimento	Lotes com área disponível	1	2	2
Consumo de águas pluviais	Não habitual	3	4	12
Controle em áreas públicas	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
Área livre para implantação de ETE	Em nenhuma	1	5	5
Índice do potencial de sustentabilidade	Elevado			4,3

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

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

Quadro 1.4 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Macro drenagem

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Características dos dispositivos	Baixo	5	1,7	9
Estruturas cobertas ou não cobertas	Predominam 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	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	Na maioria	1	4	4
Corpo receptor	Requer atenção	1	3,5	4
Tipologia do corpo receptor	Sensível	1	3	3
Transporta esgotos	Na maioria	1	4	4
Índice de fragilidade do sistema de macro drenagem	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	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	2,7	19
% de vias pavimentadas	Média	5	2	10
% sem sarjetas nas vias pavimentadas	Baixa	3	3	9
% vias pav. com dispositivos de micro	Média	7	3	21
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	Muitas	7	5	35
Área mais crítica	Requer atenção	3	3,5	10,5
Média das áreas críticas	Requer atenção	7	2,7	18,9
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			3,5

- A INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM URBANA COMO UM TODO

Entende-se a infraestrutura de drenagem de Ituberá como um todo, formado pelos componentes em que ele foi decomposto, caracterizados e analisados, cada um deles, nos itens anteriores. A síntese desta visão global pode ser observada a partir do **Quadro 1.7** que apresenta os índices de fragilidade obtidos para cada componente da infraestrutura de drenagem urbana.

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

Componente	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Macro drenagem	Requer atenção	3	2,6	7,8
Micro drenagem	Requer atenção	3	2,6	7,8
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 macro drenagem, mas que mereceram destaque neste estudo. É, portanto, um problema que somente poderá ser observado nas localidades que são implantadas nas margens de rios cujas bacias extrapolam, em muito, às áreas de contribuição inseridas no perímetro urbano.

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

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

Quadro 1.8 – Fatores, Qualificações e Indicadores de Inundações Ribeirinhas

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Existência de inundações recentes	Existente em 1 local	7	3	21
Frequência com que ocorrem	Eventual	5	2	10
Possíveis causas	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	Baixa	3	2	6
Índice de fragilidade de suscetibilidade de inundações ribeirinhas	Requer atenção			3,0

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

f) Síntese do manejo de águas pluviais em Ituberá

A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Ituberá 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	3,2	9,6
Intensidade das chuvas locais	Elevado	3	4,0	12,0
Ocupação urbana	Requer atenção	7	2,7	18,9
Manejo sustentável	Elevado	1	4,3	4,3
Infraestrutura de drenagem urbana	Requer atenção	5	3,1	15,5
Macro drenagem	Requer atenção	3	2,6	7,8
Micro drenagem	Requer atenção	3	2,6	7,8
Adequabilidade do sistema existente	Requer atenção	7	3,5	24,5
Inundações ribeirinhas	Requer atenção	9	3,0	27,0
Impactos nas áreas críticas	Requer atenção	7	2,7	18,9
Natureza dos problemas	Elevado	5	4,4	22,0
Possibilidade de amortecimento	Muito elevado	1	4,8	4,8
Recorrência dos problemas	Requer atenção	7	3,2	22,4
Interferência na localidade	Requer atenção	7	3,1	21,7
Risco de vida humana	Muito baixo	9	0,9	8,1
Aspectos institucionais	Baixo	3	2,5	7,5
Estrutura municipal	Requer atenção	5	2,7	13,5
Normas e licenciamentos	Muito baixo	3	1,3	3,9
Defesa civil	Muito elevado	1	5,0	5,0
Índice global de fragilidade da localidade	Requer atenção			2,9

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Informações Gerais da sede municipal de Ituberá

Identificação da Localidade

Município: Ituberá
Cidade: Ituberá
RDS: Baixo 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 Ituberá 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.

Na cidade, a administração municipal, por intermédio da sua Secretaria de Infraestrutura, Transporte e Serviços Públicos é responsável pela implantação, operação e manutenção da totalidade das estruturas de esgotamento sanitário existentes.

A Prefeitura, responsável pelos serviços de esgotamento sanitários não dispõe de registro sistemático de dados relativos à extensão de rede de coleta, a quantidade de ligações existentes.

A rede coletora de Ituberá foi implantada de forma gradual.

Os serviços de esgotos não são tarifados.

Sistema de Coleta de esgoto

A secretaria não possui informações de cadastro da rede coletora em funcionamento como extensão e quantidade de ligações.

A rede coletora do esgotamento sanitário implantada pela prefeitura municipal é composta de tubulações de concreto, PVC e manilha cerâmica, com diâmetros de 100 a 400 mm, dispostas sob vias pavimentadas, passeios, fundos lotes, que conduzem 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.

O sistema da cidade de Ituberá não possui estações elevatórias para o recalque dos esgotos.

Estima-se que o volume dos esgotos gerados pela sede municipal de Ituberá, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009 totaliza 1588.0 m³/dia.

A população total de Ituberá atendida através da infraestrutura de esgotamento sanitário implantada pela prefeitura municipal, com base no número de ligações/economias existentes, é de aproximadamente 15000 habitantes.

Na cidade de Ituberá 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 escoamento das águas urbanas (sanitárias e pluviais) é condicionado pela topografia, caracterizada por inclinações suaves a médias na maior parte da localidade, que define a existência de vertentes naturais (bacias).

A cidade é cortada de corpos hídricos que recebem contribuições sanitárias geradas pela totalidade da mancha urbana. Recebem contribuições sanitárias os seguintes corpos hídricos, estruturas de macrodrenagem situadas dentro ou nas proximidades da mancha urbana:

- Rios – Os esgotos primários e secundários

Com relação ao estado de conservação das águas, estes corpos hídricos apresentam-se, com base na inspeção visual em campo, relativamente comprometidos devido ao lançamento de esgotos sanitários diretos, de águas pluviais com esgotos sanitários e à existência de resíduos lançados indevidamente.

A tipologia das fossas empregadas são predominantemente de absorção, em câmara única. Foi relatado que ocorre o transbordamento das estruturas das referidas fossas.

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

Corpo Receptor

Rio Serinhaem- Manguezal

Rio Serinhaem

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 Serinhaem	Maior que 150m

As estruturas de drenagem que recebem contribuições de esgoto lançam de forma difusa no rio Serinhaem e no Manguetal próximo a este rio.

Tratamento de esgotos

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

Os esgotos sanitários da cidade de Ituberá possuem disposição fluvial, no Rio Serinhaem. 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, 8% por fossa e infiltração. 2% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto/sarjeta, e 5% lança diretamente no corpo receptor.

A rede coletora mista está organizada de forma que possui diversos lançamentos concentrados ao longo do Rio Serinhaem, além das casas que lançam de forma difusa neste mesmo rio.

Aspectos relacionados ao reuso

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

Relacionamento com Usuários

A prestadora dos serviços recebe um número médio de 150 solicitações por mês.

Os atendimentos relativos a desentupimento correspondem a 20%. As solicitações para correção de quebramento equivalem a 80% das demandas.

A Prefeitura não dispõe de serviço de atendimento ao público.

Os meios de comunicação utilizados para comunicação com os usuários são 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, ampliação da estrutura da rede, reparo/manutenção da estrutura da rede.

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

Problemas Existentes

Problemas na Rede Coletora

Sobrecarga da rede decorrente do aumento de vazão na época de chuvas

Transbordamento de fossas

Roubos e Depredação

Reclamação de mau cheiro da vizinhança da rede

Agressão evidente ao corpo d'água receptor

Frequência

Sempre

Sempre

Frequentemente

Não ocorre

Ocasionalmente

Frequentemente

Observações Complementares

A maior parcela da população utiliza uma rede coletora mista que lança suas contribuições no Rio Sarinhaem e no manguezal. Torna-se necessário uma ampliação para atender a 100 % dos habitantes, uma reparação do sistema antigo e principalmente uma organização do sistema de esgotamento para que todas as contribuições sejam direcionadas a um tratamento e elimine/ reduza a contaminação do rio.

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE ITUBERÁ



Foto 1: Lançamento de Esgoto a Céu Aberto



Foto 2: Lançamento de Esgoto a Céu Aberto



Foto 3: Lançamento de Esgoto a Céu Aberto



Foto 4: Lançamento de Esgoto a Céu Aberto



Foto 5: Canal de macrodrenagem assoreado contendo lixo, esgoto e vegetação.



Foto 6: Lançamento difuso de esgoto em canal de macrodrenagem



Foto 7: Canal de macrodrenagem transportando significativa contribuição de esgoto.



Foto 8: Canal de macrodrenagem assoreado contendo lixo, esgoto e vegetação.

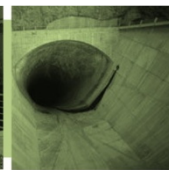


Foto 9: Lançamento difuso de esgoto em canal de macrodrenagem.

1. 3.8 MUNICÍPIO DE NILO PEÇANHA



ÁGUAS PLUVIAIS



Informações Gerais da sede municipal de Nilo Peçanha

Identificação da Localidade

Município: Nilo Peçanha
RDS: Baixo 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 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 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.

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, Abastecimento e Meio Ambiente.

Licenciamento para Loteamentos

Para implantação de loteamentos é exigido licenciamento, sendo 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
Caixa coletora com abertura na guia	Médio
Galerias enterradas	Médio
Poços de visita	Médio
Valetas	Médio

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

MACRODRENAGEM

Dispositivo: Córrego do Estaleiro - Canal de alvenaria de pedra

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:	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:	70%
Percentagem das vias pavimentadas sem sarjetas:	0%
Percentagem das vias pavimentadas com sarjetas e sem dispositivos de microdrenagem:	50%
Percentagem das vias pavimentadas com dispositivos de microdrenagem:	50%

Áreas Críticas

Houve alagamento nos últimos cinco anos, 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 de baixios, inundáveis naturalmente e ocupadas irregularmente.

Identificação das áreas críticas

1 - Bairro da Orla - Próximo ao Córrego do Estaleiro, 2 - Bairro 13.

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 Almas - Córrego do Estaleiro
Frequência com que ocorrem: Mais de uma vez por ano
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:	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: 4 ton/mês

Estimativa per capita de lixo produzido: 1.33 (kg/dia)/habitante

Observações Complementares

Não há nenhuma previsão de recursos do orçamento. O problema observado no manejo de águas pluviais está na ocupação de áreas baixas facilmente inundáveis na maré alta quando chove.



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 1- Bairro da Orla - Próximo ao Córrego do Estaleiro

Identificação da Área Crítica

Município: Nilo Peçanha

RDS: Baixo Sul

RPGA: Bacias do Recôncavo Sul

Área crítica: Bairro da Orla - Próximo ao Córrego do Estaleiro

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 em parte são pavimentadas com paralelepípedo, e em parte não possuem 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, lançamento inadequado de resíduos sólidos, baixa declividade longitudinal e maré.

Fatores de Risco

Houve alagamento nos últimos anos.

As pessoas afetadas com estes alagamentos são: Somente moradores do local.

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

* Invasão de casas: Algumas casas

* Interrupção do tráfego: Não

* Há necessidade de intervenção: Sempre

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

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

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



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 2- Bairro 13

Identificação da Área Crítica

Município: Nilo Peçanha

RDS: Baixo Sul

RPGA: Bacias do Recôncavo Sul

Área crítica: Bairro 13

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 de baixios, inundáveis naturalmente, ocupadas irregularmente.

Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras em parte são pavimentadas com paralelepípedo, e em parte não apresenta 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, 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, baixa declividade longitudinal e maré.

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: Sempre

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

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

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

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MAP DE NILO PEÇANHA



Foto 1: Área Crítica 1



Foto 2: Área Crítica 1



Foto 3: Área Crítica 1



Foto 4: Área crítica 1



Foto 5: Área Crítica 1



Foto 6: Área crítica 1



Foto 7: Área crítica 1



Foto 8: Área Crítica 1



Foto 9: Área Crítica 1



Foto 10: Área Crítica 2



Foto 11: Área Crítica 2



Foto 12: Área Crítica 2



Foto 13: Área Crítica 2

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Nilo Peçanha

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

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	3,5	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 Nilo Peçanha 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	Requer atenção	7	3,0	21
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	Poucas	5	3	15
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	3,3	10
Controle em áreas públicas		7	3,4	24
Índice do potencial de produção de escoamento na bacia	Requer atenção			3,0

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

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

Quadro 1.3 – Indicadores do Potencial de Implantação de Manejo Sustentável

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Experiência local	Inexistente	1	5,0	5
Controle na fonte	Requer atenção	3	3,3	10
Infiltração dos solos	Parte da área	3	3	9
Reservatório individual de amortecimento	Lotes com área disponível	1	2	2
Consumo de águas pluviais	Não habitual	3	4	12
Controle em áreas públicas	Requer atenção	7	3,4	24
Infiltração dos solos	Parte da área	3	3	9
Áreas naturais de amortecimento	Poucas	7	3	21
Potencial para amortecimento artificial	Baixo	5	4	20
Área 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 consequência da ocupação e impermeabilização dos terrenos da bacia de captação. Quando medidas adequadas não são tomadas, problemas diversos são apresentados na rede de macrodrenagem.

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

Quadro 1.4 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Macrodrenagem

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Características dos dispositivos	Desprezível	5	0,4	2
Estruturas cobertas ou não cobertas	Predominam não cobertas	5	1	5
Estado de conservação	Bom	5	1	5
Existência de obstruções	Em nenhuma	7	0	0
Existência de estrangulamentos	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	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	3,1	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	2,6	18
% 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	3	21
Índice do potencial de fragilidade do sistema de microdrenagem	Baixo			2,5

▪ **ADEQUABILIDADE DO SISTEMA EXISTENTE**

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

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

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

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Índice de áreas críticas	Algumas	7	3	21
Área mais crítica	Elevado	3	3,8	11,4
Média das áreas críticas	Requer atenção	7	3,1	21,7
Complexidade de áreas alagáveis	Baixa complexidade	3	0	0
% de vias pavimentadas	Mediana	5	3	15
% de vias com dispositivos de microdrenagem	Média	7	3	21
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 Nilo Peçanha como um todo, formado pelos componentes em que ele foi decomposto, caracterizados e analisados, cada um deles, nos itens anteriores. A síntese desta visão global pode ser observada a partir do **Quadro 1.7** que apresenta os índices de fragilidade obtidos para cada componente da infraestrutura de drenagem urbana.

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

Componente	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Macro drenagem	Baixo	3	1,7	5,1
Micro drenagem	Baixo	3	2,5	7,5
Adequabilidade do sistema existente	Requer atenção	7	2,8	19,6
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 macro drenagem, mas que mereceram destaque neste estudo. É, portanto, um problema que somente poderá ser observado nas localidades que são implantadas nas margens de rios cujas bacias extrapolam, em muito, às áreas de contribuição inseridas no perímetro urbano.

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

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

Quadro 1.8 – Fatores, Qualificações e Indicadores de Inundações Ribeirinhas

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Existência de inundações recentes	Existente em 1 local	7	3	21
Frequência com que ocorrem	Muito frequente	5	5	25
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 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	4,5	4,6				4,5	4,5	4,6
Tipo do problema	7	5	5				5	5,0	5
Complexidade da área problema	7	4	4				4	4,0	4
Adequação pavimento e caixas coletoras	1	5	5				5	5,0	5
Ocupação dos terrenos adjacentes	5	4	5				4	4,5	5
Agravantes do problema	3	5	4				4	4,5	5
Existência de projeto de engenharia	1	5	5				5	5,0	5
Possibilidade de amortecimento	1	2,5	4,5				2,5	3,5	4,5
Áreas estratégicas para amortecimento	1	1	5				1	3,0	5
Potencial de áreas estratégicas adicionais	1	4	4				4	4,0	4
Recorrência dos problemas	7	3,4	3,4				3,4	3,4	3,4
Decretação de estado de emergência	9	1	1				1	1,0	1
Alagamentos nos últimos 5 anos	7	5	5				5	5,0	5
Frequência dos alagamentos	7	5	5				5	5,0	5
Interferência na localidade	7	2,8	3,2				2,8	3,0	3,2
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	4				0	2,0	4
Necessidade de intervenção	5	5	5				5	5,0	5
Interferência no fluxo das pessoas na cidade	3	3	3				3	3,0	3
Prejuízo material	7	4	3				3	3,5	4
Processos erosivos na localidade	5	0	0				0	0,0	0
Risco de vida humana	9	0,0	4,0				0,0	2,0	4,0
Índice de fragilidade de impactos		2,4	3,8				2,4	3,1	3,8

f) Síntese do manejo de águas pluviais em Nilo Peçanha

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

Quadro 1.10 – Síntese dos Índices para a Localidade

Segmento	Qualificação (nível de fragilidade)	Peso	Índice de fragilidade	Índice x Peso
Produção do escoamento nas bacias	Requer atenção	3	3,0	9,0
Intensidade das chuvas locais	Requer atenção	3	3,0	9,0
Ocupação urbana	Requer atenção	7	3,0	21,0
Manejo sustentável	Requer atenção	1	3,5	3,5
Infraestrutura de drenagem urbana	Baixo	5	2,5	12,5
Macro drenagem	Baixo	3	1,7	5,1
Micro drenagem	Baixo	3	2,5	7,5
Adequabilidade do sistema existente	Requer atenção	7	2,8	19,6
Inundações ribeirinhas	Elevado	9	4,0	36,0
Impactos nas áreas críticas	Requer atenção	7	3,1	21,7
Natureza dos problemas	Elevado	5	4,5	22,5
Possibilidade de amortecimento	Requer atenção	1	3,5	3,5
Recorrência dos problemas	Requer atenção	7	3,4	23,8
Interferência na localidade	Requer atenção	7	3,0	21,0
Risco de vida humana	Baixo	9	2,0	18,0
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			3,2

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Informações Gerais da sede municipal de Nilo Peçanha

Identificação da Localidade

Município: Nilo Peçanha
Cidade: Nilo Peçanha
RDS: Baixo 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 Nilo Peçanha 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.

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 Prefeitura, responsável pelos serviços de esgotamento sanitários não dispõe de registro sistemático de dados relativos à extensão de rede de coleta, a quantidade de ligações existentes.

A rede coletora de Nilo Peçanha 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: 5 km

Extensão de rede convencional: 5 km

Ligações de esgoto

Sistema gerido pela prefeitura:

Quant. ligações totais de esgoto: 570

Quant. ligações ativas de esgoto: 570

A rede coletora do esgotamento sanitário implantada pela prefeitura municipal é composta de tubulações de concreto, manilha cerâmica, com diâmetros de 100 a 400mm, dispostas sob vias pavimentadas, vias não pavimentadas, que conduzem as contribuições sanitárias até os pontos de lançamento.

Não há cadastro nem da rede antiga (concreto e cerâmica), nem da rede que vem sendo implantada gradualmente. A extensão da rede e a quantidade de ligações de esgoto foram estimadas grosseiramente adotando-se 50% das ligações de água.

O sistema da cidade de Nilo Peçanha não possui estações elevatórias para o recalque dos esgotos.

Estima-se que o volume dos esgotos gerados pela sede municipal de Nilo Peçanha, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009 totaliza 295.0 m³/dia.

A população total de Nilo Peçanha atendida através da infraestrutura de esgotamento sanitário implantada pela prefeitura municipal, com base no número de ligações/economias existentes, é de 1500 habitantes.

A cidade de Nilo Peçanha possui sistema do tipo separador para condução dos esgotos e este funciona conduzindo apenas as contribuições sanitárias, sendo estas de natureza apenas primária.

Pode se verificar que a rede de microdrenagem e as estruturas de macrodrenagem recebem contribuições de esgotos. Estes esgotos lançados na macrodrenagem são primários e secundários. Na microdrenagem, apenas esgotos secundários são lançados.

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	Córrego do Estaleiro

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 das Almas	Maior que 150m
Córrego do Estaleiro	Maior que 150m

O escoamento das águas urbanas (sanitárias e pluviais) é condicionado pela topografia, caracterizada por inclinações médias na maior parte da localidade.

A cidade é margeada de 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 – Os esgotos primários e secundários
- Canais abertos naturais ou retificados – Os esgotos primários e secundários

Com relação ao estado de conservação das águas, estes corpos hídricos apresentam-se, com base na inspeção visual em campo, relativamente comprometidos devido ao lançamento de esgotos sanitários diretos, de águas pluviais com esgotos sanitários.

A tipologia das fossas empregadas são predominantemente de absorção, em câmara única. Foi relatado que ocorre transbordamento das estruturas das referidas fossas.

Tratamento de esgotos

Os esgotos coletados de Nilo Peçanha não recebem qualquer tipo de tratamento.

Os esgotos sanitários da cidade/localidade de Nilo Peçanha possuem disposição fluvial, no Rio das Almas e Córrego do Estaleiro, mananciais de regime Perene. 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: Piscicultura, esporte e fonte de areia (extrativista).

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 separador, enquanto 5% é atendida por rede coletora em sistema misto, 30% por fossa e infiltração. 5% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto/sarjeta, e 10% lança diretamente no corpo receptor.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários secundários da cidade, cerca de 50% 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/sarjeta, e 10% lança diretamente no corpo receptor.

O sistema misto é muito antigo e passa por baixo das casas. Não há cadastro.

Aspectos relacionados ao reuso

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

Relacionamento com Usuários

A prestadora dos serviços recebe um número médio de 15 solicitações por mês.

Os principais atendimentos são relativos a desentupimento, que correspondem a 15% dos atendimentos. As solicitações para correção de quebraimento equivalem a 15% das demandas, já os atendimentos de ligação à rede correspondem a 70% 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 contato pessoal.

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, ampliação da estrutura da rede, reparo/manutenção da estrutura da rede.

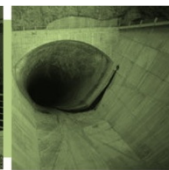
Alguns dos principais problemas passíveis de afetar o sistema de esgotamento e a frequência com que ocorrem são listados a seguir:

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

1. 3.9 MUNICÍPIO DE NOVA IBIÁ



ÁGUAS PLUVIAIS



Informações Gerais da sede municipal de Nova Ibiá

Identificação da Localidade

Município: Nova Ibiá
RDS: Baixo 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 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 é possível encontrar algumas áreas verdes ou praças.

Observando-se os lotes urbanos nas áreas mais densamente ocupadas temos que a área construída ocupa metade ou menos da metade do lote e são observados quintais que ocupam parcela significativa do lote. No que se refere às ruas, é possível constatar que o caimento das vias na direção das sarjetas localizadas em suas bordas é bem definido, mas suave. Nas sarjetas, nos dias sem chuva, 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, operação e manutenção do sistema de águas pluviais deste município são desenvolvidos pela Secretaria de Obras, Transportes e 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, 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.

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 por uma vez estado de emergência por conta de inundações.

Sistema de Manejo de Águas Pluviais

MICRODRENAGEM

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

Dispositivo	Estado de Conservação
Caixa coletora com grelha	Médio
Caixa coletora com abertura na guia	Médio
Galerias enterradas	Médio
Valetas	Bom

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

MACRODRENAGEM

Dispositivo: Canal Forçado sem revestimento

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Canal sem revestimento.

Estado do dispositivo:

Estado de conservação:	Regular
Possui estruturas físicas criando obstruções:	Não
Possui estrangulamentos:	Não
É encontrado lixo no leito:	Não
O leito encontra-se assoreado:	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: Galeria circular enterrada diâmetro de 600 mm

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:	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 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:	0%
---	----

Percentagem das vias pavimentadas com sarjetas e sem dispositivos de microdrenagem:	90%
---	-----

Percentagem das vias pavimentadas com dispositivos de microdrenagem:	10%
--	-----

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 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:	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: 64 ton/mês

Estimativa per capita de lixo produzido: 0.67 (kg/dia)/habitante

Observações Complementares

Existem recursos previstos pela lei orçamentária 2010 para Infraestrutura para o saneamento básico Obras e Instalações.

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MAP DE NOVA IBIÁ



Foto 1: Boca de lobo com entrada na guia. Dispositivo utilizado no ponto baixo próximo a EMBASA. Bairro Centro.



Foto 2: Bueiros de travessia do canal natural sem revestimento que conduz os esgotos sanitários e águas pluviais de quase toda a sede municipal e desemboca no rio Gandu.



Foto 3: Ocupações informais às margens do rio Gandu.



Foto 4: Princípio de erosão ao longo da Rua Dr. Antônio Melo Lobo por conta das chuvas.



Foto 5: Mau estado de conservação dos dispositivos de drenagem. Acúmulo de sedimentos obstruindo a passagem das águas pluviais e dos esgotos sanitários.

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Nova Ibiá

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

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	3,5	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 Nova Ibiá 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	Requer atenção	7	3,0	21
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	Poucas	5	3	15
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	3,3	10
Controle em áreas públicas		7	3,4	24
Índice do potencial de produção de escoamento na bacia	Requer atenção			3,0

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

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

Quadro 1.3 – Indicadores do Potencial de Implantação de Manejo Sustentável

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Experiência local	Inexistente	1	5,0	5
Controle na fonte	Requer atenção	3	3,3	10
Infiltração dos solos	Parte da área	3	3	9
Reservatório individual de amortecimento	Lotes com área disponível	1	2	2
Consumo de águas pluviais	Não habitual	3	4	12
Controle em áreas públicas	Requer atenção	7	3,4	24
Infiltração dos solos	Parte da área	3	3	9
Áreas naturais de amortecimento	Poucas	7	3	21
Potencial para amortecimento artificial	Baixo	5	4	20
Área 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 consequência da ocupação e impermeabilização dos terrenos da bacia de captação. Quando medidas adequadas não são tomadas, problemas diversos são apresentados na rede de macrodrenagem.

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

Quadro 1.4 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Macrodrenagem

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Características dos dispositivos	Desprezível	5	0,4	2
Estruturas cobertas ou não cobertas	Predominam não cobertas	5	1	5
Estado de conservação	Bom	5	1	5
Existência de obstruções	Em nenhuma	7	0	0
Existência de estrangulamentos	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	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	3,1	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	2,6	18
% 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	3	21
Índice do potencial de fragilidade do sistema de microdrenagem	Baixo			2,5

▪ **ADEQUABILIDADE DO SISTEMA EXISTENTE**

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

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

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

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Índice de áreas críticas	Algumas	7	3	21
Área mais crítica	Elevado	3	3,8	11,4
Média das áreas críticas	Requer atenção	7	3,1	21,7
Complexidade de áreas alagáveis	Baixa complexidade	3	0	0
% de vias pavimentadas	Mediana	5	3	15
% de vias com dispositivos de microdrenagem	Média	7	3	21
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 Nova Ibiá como um todo, formado pelos componentes em que ele foi decomposto, caracterizados e analisados, cada um deles, nos itens anteriores. A síntese desta visão global

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

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

Componente	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Macro drenagem	Baixo	3	1,7	5,1
Micro drenagem	Baixo	3	2,5	7,5
Adequabilidade do sistema existente	Requer atenção	7	2,8	19,6
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 macro drenagem, mas que mereceram destaque neste estudo. É, portanto, um problema que somente poderá ser observado nas localidades que são implantadas nas margens de rios cujas bacias extrapolam, em muito, às áreas de contribuição inseridas no perímetro urbano.

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

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

Quadro 1.8 – Fatores, Qualificações e Indicadores de Inundações Ribeirinhas

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Existência de inundações recentes	Existente em 1 local	7	3	21
Frequência com que ocorrem	Muito frequente	5	5	25
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 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	4,5	4,6				4,5	4,5	4,6
Tipo do problema	7	5	5				5	5,0	5
Complexidade da área problema	7	4	4				4	4,0	4
Adequação pavimento e caixas coletoras	1	5	5				5	5,0	5
Ocupação dos terrenos adjacentes	5	4	5				4	4,5	5
Agravantes do problema	3	5	4				4	4,5	5
Existência de projeto de engenharia	1	5	5				5	5,0	5
Possibilidade de amortecimento	1	2,5	4,5				2,5	3,5	4,5
Áreas estratégicas para amortecimento	1	1	5				1	3,0	5
Potencial de áreas estratégicas adicionais	1	4	4				4	4,0	4
Recorrência dos problemas	7	3,4	3,4				3,4	3,4	3,4
Decretação de estado de emergência	9	1	1				1	1,0	1
Alagamentos nos últimos 5 anos	7	5	5				5	5,0	5
Frequência dos alagamentos	7	5	5				5	5,0	5
Interferência na localidade	7	2,8	3,2				2,8	3,0	3,2
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	4				0	2,0	4
Necessidade de intervenção	5	5	5				5	5,0	5
Interferência no fluxo das pessoas na cidade	3	3	3				3	3,0	3
Prejuízo material	7	4	3				3	3,5	4
Processos erosivos na localidade	5	0	0				0	0,0	0
Risco de vida humana	9	0,0	4,0				0,0	2,0	4,0
Índice de fragilidade de impactos		2,4	3,8				2,4	3,1	3,8

f) **Síntese do manejo de águas pluviais em Nova Ibiá**

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

Quadro 1.10 – Síntese dos Índices para a Localidade

Segmento	Qualificação (nível de fragilidade)	Peso	Índice de fragilidade	Índice x Peso
Produção do escoamento nas bacias	Requer atenção	3	3,0	9,0
Intensidade das chuvas locais	Requer atenção	3	3,0	9,0
Ocupação urbana	Requer atenção	7	3,0	21,0
Manejo sustentável	Requer atenção	1	3,5	3,5
Infraestrutura de drenagem urbana	Baixo	5	2,5	12,5
Macrodrenagem	Baixo	3	1,7	5,1
Microdrenagem	Baixo	3	2,5	7,5
Adequabilidade do sistema existente	Requer atenção	7	2,8	19,6
Inundações ribeirinhas	Elevado	9	4,0	36,0
Impactos nas áreas críticas	Requer atenção	7	3,1	21,7
Natureza dos problemas	Elevado	5	4,5	22,5
Possibilidade de amortecimento	Requer atenção	1	3,5	3,5
Recorrência dos problemas	Requer atenção	7	3,4	23,8
Interferência na localidade	Requer atenção	7	3,0	21,0
Risco de vida humana	Baixo	9	2,0	18,0
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			3,2

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Informações Gerais da sede municipal de Nova Ibiá

Identificação da Localidade

Município: Nova Ibiá
Cidade: Nova Ibiá
RDS: Baixo 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 Nova Ibiá 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.

Na cidade, a administração municipal, por intermédio da sua Secretaria de é responsável pela implantação, operação e manutenção da totalidade das estruturas de esgotamento sanitário existentes.

A Prefeitura, responsável pelos serviços de esgotamento sanitários não dispõe de registro sistemático de dados relativos à extensão de rede de coleta, a quantidade de ligações existentes. As informações sobre a localização e características das redes coletoras foram passadas pelo secretário de obras e infra-estrutura tendo como base a memória do responsável pela execução dos serviços. São poucas as redes novas que foram implantadas com as necessidades da cidade.

A rede coletora de Nova Ibiá foi implantada de forma gradual.

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, com diâmetros de 300 a 600 mm, dispostas sob vias pavimentadas, 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.

Há rede condominial implantada que funciona como separador absoluto, pois recebe contribuições de águas pluviais dos lotes.

A rede coletora é separadora onde não tem dispositivos de drenagem presentes, a mesma nos pontos de maiores contribuições de águas pluviais, onde se implantaram caixas coletoras geralmente nos pontos mais baixos onde ocorre confluência das greides de algumas redes.

O sistema da cidade de Nova Ibiá não possui estações elevatórias para o recalque dos esgotos.

Estima-se que o volume dos esgotos gerados pela sede municipal de Nova Ibiá, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009 totaliza 275.0 m³/dia.

Na cidade de Nova Ibiá 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 escoamento das águas urbanas (sanitárias e pluviais) é condicionado pela topografia, caracterizada por inclinações suaves a média na maior parte da localidade, que define a existência de vertentes naturais.

A cidade é margeada de 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 - Os esgotos primários e secundários
- Canais abertos naturais ou retificados – Os esgotos primários e secundários

Com relação ao estado de conservação das águas, estes corpos hídricos apresentam-se, com base na inspeção visual em campo, relativamente comprometidos devido ao lançamento de esgotos sanitários diretos e de águas pluviais com esgotos sanitários.

A tipologia das fossas empregadas são predominantemente de absorção, em câmara única. Foi relatado que ocorre o transbordamento das estruturas das referidas fossas.

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

As casas que localizam-se na margem do Rio Grande lançam as suas contribuições diretamente no mesmo.

Tratamento de esgotos

Os esgotos coletados de Nova Ibiá não recebem qualquer tipo de tratamento.

Os esgotos sanitários da cidade de Nova Ibiá possuem disposição fluvial, no Rio Grande. 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, 10% por fossa e infiltração. 5% da mancha urbana lança os esgotos diretamente no corpo receptor.

Existe menos de 1% da população (área das casas populares), que lançam os esgotos secundários a céu aberto para evitar o rápido transbordamento das fossas.

Aspectos relacionados ao reuso

Em Nova Ibiá 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 ETE, ampliação da estrutura da rede e reparo/manutenção da estrutura da rede.

Alguns dos principais problemas passíveis de afetar o sistema de esgotamento e a frequência 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	Não ocorre
Transbordamento de fossas	Frequentemente
Reclamação de mau cheiro da vizinhança da rede	Ocasionalmente
Agressão evidente ao corpo d'água receptor	Frequentemente

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE NOVA IBIÁ



Foto 1: Ponto de lançamento de esgotos sanitários e águas pluviais nas proximidades do rio Gandu.



Foto 2: Lançamento de esgotos sanitários e águas pluviais com tubulação recoberta por conta de desmoronamento. Próximo a entrada da cidade.



Foto 3: Ponto de lançamento de esgotos sanitários e águas pluviais em terreno particular escorrendo a céu aberto em um longo trecho.



Foto 4: Ponto de lançamento de esgotos sanitários e águas pluviais no fundo de lote. Rua Geraldo Domingos dos Santos.



Foto 5: Lançamento de esgotos sanitários e águas pluviais em terreno particular.



Foto 6: Ponto de encontro do lançamento de esgoto com o Rio Gandu.



Foto 7: Dispositivo de coleta de águas pluviais servindo também como caixa de passagem da rede coletora.

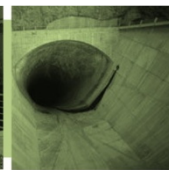


Foto 8: Lançamento direto de águas pluviais e esgotos sanitários no rio Gandu.

1. 3.10 MUNICÍPIO DE PIRAÍ DO NORTE



ÁGUAS PLUVIAIS



Informações Gerais da sede municipal de Pirai do Norte

Identificação da Localidade

Município: Pirai do Norte
RDS: Baixo 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 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 é possível encontrar algumas áreas verdes ou praças.

Observando-se os lotes urbanos nas áreas mais densamente ocupadas temos que a área construída ocupa . 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 elevados e que o crescimento da urbanização está se dando em áreas vizinhas mais baixas.

Aspectos Institucionais

O planejamento, implantação, operação e manutenção do sistema de águas pluviais deste município são desenvolvidos pela Secretaria de Infraestrutura e Obras, atuando ainda na área do saneamento básico 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 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	2004	Não

Comissão Municipal de Defesa Civil

Existe comissão municipal de defesa civil e esta é atuante.

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

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

O município já declarou por três vezes estado de emergência por conta de inundações.

Sistema de Manejo de Águas Pluviais

MICRODRENAGEM

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

Dispositivo	Estado de Conservação
Caixa coletora com grelha	Ruim
Caixa coletora com abertura na guia	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:	Sim
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:	Sim
Tipo de corpo receptor do dispositivo:	Rio Perene
Frequência de manutenção e conservação do dispositivo de macrodrenagem:	Eventualmente

Dispositivo: Canal de Seção Mista

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Canal sem revestimento.

Estado do dispositivo:

Estado de conservação:	Regular
Possui estruturas físicas criando obstruções:	Sim
Possui estrangulamentos:	Sim
É encontrado lixo no leito:	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

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:	30%
Percentagem das vias pavimentadas sem sarjetas:	0%
Percentagem das vias pavimentadas com sarjetas e sem dispositivos de microdrenagem:	70%
Percentagem das vias pavimentadas com dispositivos de microdrenagem:	30%

Áreas Críticas

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

Áreas em que ocorreram alagamento nos últimos 5 anos

Em áreas centrais da cidade de ocupação formal e em áreas não centrais da cidade de ocupação formal.

Identificação das áreas críticas

1 - Rua Serraria - Bairro Buraco Doce , 2 - Primeira travessa Rui Barbosa, 3 - Rua João Damasceno, 4 - Rua Getúlio Vargas.

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 do Peixe
Frequência com que ocorrem:	Eventualmente
Possíveis causas:	Assoreamento.

Característica da ocupação dos terrenos inundados: Em áreas da cidade de ocupação formal de alta densidade.

Sobre Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem

Impacto negativo do lixo na drenagem

Nas sarjetas e valetas das ruas:	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: 108 ton/mês

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

Observações Complementares

Existe matadouro a 10 m do rio do Peixe. Houve fiscalização, mas por não existir frigoríficos a menos de 100 Km, permitiu-se a utilização . Entretanto algumas ações corretivas foram impostas.



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 1- Rua Serraria - Bairro Buraco Doce

Identificação da Área Crítica

Município: Pirai do Norte

RDS: Baixo Sul

RPGA: Bacias do Recôncavo Sul

Área crítica: Rua Serraria - Bairro Buraco Doce

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

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

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

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação média.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

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

São agravantes do problema: ponto baixo, pois não tem rede de drenagem nem rede de esgoto.

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 médio e não há risco de vida humana.

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



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 2- Primeira travessa Rui Barbosa

Identificação da Área Crítica

Município: Pirai do Norte

RDS: Baixo Sul

RPGA: Bacias do Recôncavo Sul

Área crítica: Primeira travessa Rui Barbosa

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 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: A existência de morro e de casas próximos ao Rio do peixe.

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 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 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.



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 3- Rua João Damasceno

Identificação da Área Crítica

Município: Pirai do Norte

RDS: Baixo Sul

RPGA: Bacias do Recôncavo Sul

Área crítica: Rua João Damasceno

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

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

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

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação 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 e a contribuição de duas ruas bastante íngremes.

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 médio e não há risco de vida humana.

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



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 4- Rua Getúlio Vargas

Identificação da Área Crítica

Município: Pirai do Norte

RDS: Baixo Sul

RPGA: Bacias do Recôncavo Sul

Área crítica: Rua Getúlio Vargas

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

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

São agravantes do problema: Drenagem insuficiente, pois o ponto baixo recebe contribuição de várias ruas.

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 médio e não há risco de vida humana.

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

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MAP DE PIRAÍ DO NORTE



Foto 1: Erosão das ruas por conta das chuvas. Problema de comum ocorrência nas ruas do Bairro Jequitibá.



Foto 2: Rua da Serraria. Casas construídas abaixo do nível da rua encontram-se no caminho do escoamento natural. Área crítica por conta das chuvas de enxurrada.



Foto 3: Ponte interditada. Ponte danificada devido à cheia do Rio do Peixe este ano. Município decretou estado de emergência por conta deste evento.



Foto 4: Rede coletora de esgotos sanitários e águas pluviais em péssimo estado de conservação. Efluentes empocando em terreno particular.



Foto 5: Canal natural retificado. Surgiu a partir do mau funcionamento das redes do sistema de esgotamento sanitário do bairro Arcelino Mamédio que estouraram. Conduz esgotos sanitários e águas pluviais.



Foto 6: Canal de seção mista. Trecho do canal paralelo a 1ª Travessa da Ruy Barbosa. Mesmo com o aumento das dimensões do canal a rua é constitui uma área crítica por conta da inundação do rio do Peixe.



Foto 7: Bueiro de travessia que conecta uma área de charco, que recebe contribuições de esgotos sanitários de maneira difusa, no Rio do Peixe.



Foto 8: Bueiros de travessia escoando esgotos sanitários e águas pluviais no riacho do Vomitório.



Foto 9: Rua Getúlio Vargas. Rua sem dispositivos de drenagem que recebe contribuição e águas pluviais de outras ruas e alagando e invadindo algumas casas. Área crítica por conta das chuvas de enxurradas.



Foto 10: Rua João Damasceno. Dispositivos de drenagem são insuficientes para coletar as águas pluviais durante as chuvas fortes. Área crítica de enxurrada.



Foto 11: Dispositivos de drenagem da Rua Rui Barbosa.



Foto 12: Canal construído sem revestimento. Iniciado na Rua Rui Barbosa e finalizado na ETE abandonada.

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Pirai do Norte

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

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	3,3	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	Atuante	1	2,0	2
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 Pirai do Norte 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	3,3	23
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		0		0
Manejo sustentável	Elevado	1	4,1	4
Experiência local		1	5,0	5
Controle na fonte		3	3,3	10
Controle em áreas públicas		7	4,3	30
Índice do potencial de produção de escoamento na bacia	Elevado			3,6

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

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

Quadro 1.3 – Indicadores do Potencial de Implantação de Manejo Sustentável

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Experiência local	Inexistente	1	5,0	5
Controle na fonte	Requer atenção	3	3,3	10
Infiltração dos solos	Parte da área	3	3	9
Reservatório individual de amortecimento	Lotes com área disponível	1	2	2
Consumo de águas pluviais	Não habitual	3	4	12
Controle em áreas públicas	Elevado	7	4,3	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
Área 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 consequência da ocupação e impermeabilização dos terrenos da bacia de captação. Quando medidas adequadas não são tomadas, problemas diversos são apresentados na rede de macrodrenagem.

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

Quadro 1.4 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Macrodrenagem

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Características dos dispositivos	Requer atenção	5	3,2	16
Estruturas cobertas ou não cobertas	Predominam não cobertas	5	1	5
Estado de conservação	Regular	5	3	15
Existência de obstruções		0		0
Existência de estrangulamentos	Em todas	7	5	35
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	Requer atenção			3,2

▪ 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	Elevado	7	3,7	26
% de vias pavimentadas	Muito baixa	5	5	25
% 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	Requer atenção			3,0

▪ **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 1.6** 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	3,0	21
Complexidade de áreas alagáveis	Alta complexidade	3	5	15
% de vias pavimentadas	Muito baixa	5	5	25
% de vias com dispositivos de microdrenagem	Baixa	7	4	28
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 Pirai do Norte como um todo, formado pelos componentes em que ele foi decomposto, caracterizados e analisados, cada um deles, nos itens anteriores. A síntese desta

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

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

Componente	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Macro drenagem	Requer atenção	3	3,2	9,6
Micro drenagem	Requer atenção	3	3,0	9,0
Adequabilidade do sistema existente	Elevado	7	4,0	28,0
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 macro drenagem, mas que mereceram destaque neste estudo. É, portanto, um problema que somente poderá ser observado nas localidades que são implantadas nas margens de rios cujas bacias extrapolam, em muito, às áreas de contribuição inseridas no perímetro urbano.

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

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

Quadro 1.8 – Fatores, Qualificações e Indicadores de Inundações Ribeirinhas

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Existência de inundações recentes	Existente em 1 local	7	3	21
Frequência com que ocorrem	Eventual	5	2	10
Possíveis causas	Assoreamento	1	2	2
Ocupação dos terrenos inundáveis	Altamente problemática	7	5	35
Área da bacia de contribuição	Pequena	9	2	18
Declividade média do talvegue	Mediana	3	4	12
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	3,8	4,4	4,0	4,3		3,8	4,1	4,4
Tipo do problema	7	4	5	4	4		4	4,3	5
Complexidade da área problema	7	4	5	4	5		4	4,5	5
Adequação pavimento e caixas coletoras	1		2	2	2		2	2,0	2
Ocupação dos terrenos adjacentes	5	4	4	5	5		4	4,5	5
Agravantes do problema	3	3	3	3	3		3	3,0	3
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	4,6	4,0	4,6	4,6		4,0	4,5	4,6
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
Frequência dos alagamentos	7	5	3	5	5		3	4,5	5
Interferência na localidade	7	3,2	4,0	2,9	3,3		2,9	3,4	4,0
População afetada	7	3	4	3	3		3	3,3	4
Casas alagadas	7	4	5	3	5		3	4,3	5
Tempo de interrupção do trânsito	5	4	5	3	3		3	3,8	5
Necessidade de intervenção	5	3	3	3	3		3	3,0	3
Interferência no fluxo das pessoas na cidade	3	3	4	3	3		3	3,3	4
Prejuízo material	7	4	5	4	4		4	4,3	5
Processos erosivos na localidade	5	1	1	1	1		1	1,0	1
Risco de vida humana	9	0,0	3,0	0,0	0,0		0,0	0,8	3,0
Índice de fragilidade de impactos		2,7	3,8	2,7	2,8		2,7	3,0	3,8

f) **Síntese do manejo de águas pluviais em Pirai do Norte**

A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Pirai do Norte 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	3,6	10,8
Intensidade das chuvas locais	Elevado	3	4,0	12,0
Ocupação urbana	Requer atenção	7	3,3	23,1
Manejo sustentável	Elevado	1	4,1	4,1
Infraestrutura de drenagem urbana	Elevado	5	3,6	18,0
Macrodrenagem	Requer atenção	3	3,2	9,6
Microdrenagem	Requer atenção	3	3,0	9,0
Adequabilidade do sistema existente	Elevado	7	4,0	28,0
Inundações ribeirinhas	Requer atenção	9	3,1	27,9
Impactos nas áreas críticas	Requer atenção	7	3,0	21,0
Natureza dos problemas	Elevado	5	4,1	20,5
Possibilidade de amortecimento	Muito elevado	1	5,0	5,0
Recorrência dos problemas	Elevado	7	4,5	31,5
Interferência na localidade	Requer atenção	7	3,4	23,8
Risco de vida humana	Muito baixo	9	0,8	7,2
Aspectos institucionais	Requer atenção	3	3,0	9,0
Estrutura municipal	Requer atenção	5	3,0	15,0
Normas e licenciamentos	Requer atenção	3	3,3	9,9
Defesa civil	Baixo	1	2,0	2,0
Índice global de fragilidade da localidade	Requer atenção			3,2

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Informações Gerais da sede municipal de Pirai do Norte

Identificação da Localidade

Município: Pirai do Norte
Cidade: Pirai do Norte
RDS: Baixo 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 Pirai do Norte 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.

A Prefeitura, responsável pelos serviços de esgotamento sanitários não dispõe de registro sistemático de dados relativos à extensão de rede de coleta, a quantidade de ligações existentes.

A rede coletora de Pirai do Norte foi implantada de forma gradual.

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 PVC, com diâmetros de 100 a 1000 mm, conduz as contribuições sanitárias até os pontos de lançamento.

A infraestrutura implantada carece e dispõe de caixas de passagem, o que não favorece a uma operação adequada. A maioria dos moradores retira seu esgoto de casa com tubo PVC, com diâmetro de 100 mm, lançando direto no corpo receptor ou nas ruas. Alguns moradores também fazem ligação clandestina quando existe algum dispositivo de drenagem nas proximidades.

O sistema da cidade de Piraí do Norte não possui estações elevatórias para o recalque dos esgotos.

Estima-se que o volume dos esgotos gerados pela sede municipal de Piraí do Norte, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009 totaliza 333.0 m³/dia.

Na cidade de Piraí do Norte 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 escoamento das águas urbanas (sanitárias e pluviais) é condicionado pela topografia, caracterizada por inclinações suaves a médias na maior parte da localidade, que define a existência de vertentes naturais (bacias).

A cidade é cortada de corpos hídricos que recebem contribuições sanitárias geradas pela totalidade 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
- Canais abertos naturais ou retificados - Os esgotos primários e secundários

Com relação ao estado de conservação das águas, estes corpos hídricos apresentam-se, com base na inspeção visual em campo, severamente comprometidos devido ao lançamento de esgotos sanitários diretos.

A tipologia das fossas empregadas são predominantemente de absorção, em câmara única. Foi relatado que ocorre o transbordamento das estruturas das referidas fossas em alguns casos. .

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 Piraí do Norte não recebem qualquer tipo de tratamento.

Os esgotos sanitários da cidade de Piraí do Norte possuem disposição fluvial, no Rio do Peixe, 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 lavagem de roupa.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários primários e secundários da cidade, aproximadamente 25% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema misto, 10% por fossa e

infiltração. 20% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto/sarjeta, e 45% lança diretamente no corpo receptor.

Aspectos relacionados ao reuso

Em Piraí do Norte 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 ETE, ampliação da estrutura da rede e reparo/manutenção da estrutura da rede.

Alguns dos principais problemas passíveis de afetar o sistema de esgotamento e a frequência 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	Frequentemente
Transbordamento de fossas	Não ocorre
Roubos e Depredação	Ocasionalmente
Agressão evidente ao corpo d'água receptor	Frequentemente

Observações Complementares

Na lei orçamentária de 2010 está prevista a utilização de recurso ordinário no valor R\$ 100.000,00 em obras e instalações referentes a projeto de saneamento básico e sistema de água do município.

O município possui uma ETE implantada pela CONDER, que funcionou apenas por 2 anos, mas roubaram as bombas. Está abandonada desde 2005. A rede implantada na época, hoje está totalmente inutilizável. Tem tubulação de PVC de diâmetro 100 em muitas casas direcionando o esgoto para rio ou para áreas de charco, feito pelos próprios moradores na sua maioria.

Próximo a praça Santo Antônio foi implantado um trecho com sistema misto. O bairro Novo corresponde a 60% da cidade. A ETE abandonada está localizada neste bairro e 90% dele está sem pavimentação.

O Rio do Peixe é o manancial utilizado para o abastecimento e água a captação é feita a 2 km do perímetro urbano. O matadouro despeja seus efluentes diretamente no rio do Peixe, um dos afluentes do rio das Almas. Embora as condições sanitárias de funcionamento do matadouro sejam inadequadas, a Vigilância Sanitária não realizou a interdição do mesmo, porém recomendou algumas mudanças para melhorar a infraestrutura e a condição do manejo dos efluentes gerados pelo matadouro. Outra situação que gera preocupação em relação à questão ambiental é a localização inadequada de uma antena de telefonia nas proximidades da margem do rio do Peixe. A antena atualmente não dispõe de proteção na sua base de apoio e possivelmente pode vir a sofrer algum problema na sua estrutura durante um evento de cheia do mesmo rio.

O lixão da cidade está a 2 Km da cidade, onde é possível observar pessoas residindo a 500 metros da área do lixão. O lixo é disposto em valas escavadas e posteriormente recoberto por trator.

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE PIRAÍ DO NORTE



Foto 1: Leito de secagem em péssimo estado de conservação. ETE abandonada.



Foto 2: Dispositivo de tratamento de esgotos sanitários (DAFA) abandonado.



Foto 3: Lançamento de esgotos sanitários diretamente nas ruas. A própria população da solução para o descarte do seu esgoto domiciliar.



Foto 4: Esgoto a céu aberto escorrendo livremente por entre as casas. Rua Antônio S. Mucugê.



Foto 5: Lançamento difuso de esgotos sanitários ao longo do rio. Leito bem assoreado neste trecho.



Foto 6: Ponto de lançamento dos efluentes oriundos do matadouro. Efluente canalizado e despejado diretamente no rio do Peixe.



Foto 7: Tubulação de descarga de água de lavagem do reservatório sendo utilizada clandestinamente para entroncamento das ligações pela própria população.



Foto 8: Dispositivos de coleta de águas pluviais sendo utilizados como locais de despejos de esgotos sanitários pela população.



Foto 9: Tipo de ligação da instalação residencial com a rede coletora bastante comum.



Foto 10: Rede coletora de esgotos sanitários e águas pluviais em péssimo estado de conservação. Efluentes empoçando em terreno particular.

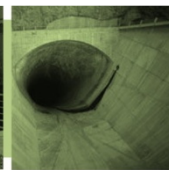


Foto 11: Caixas de passagem de esgotos sanitários extravasando. Escoam para o canal natural retificado juntamente com as águas pluviais.

1. 3.11 MUNICÍPIO DE PRESIDENTE TANCREDO NEVES



ÁGUAS PLUVIAIS



Informações Gerais da sede municipal de Presidente Tancredo Neves

Identificação da Localidade

Município: Presidente Tancredo Neves
RDS: Baixo 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 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 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.

Aspectos Institucionais

O planejamento, implantação, operação e manutenção do sistema de águas pluviais deste município são desenvolvidos pela Secretaria de Infraestrutura, Ação e Obras, 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 Planejamento, Desenvolvimento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos.

Licenciamento para Loteamentos

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

As exigências para loteamento na área do saneamento são:

Elaboração de projeto de drenagem, elaboração de projeto de rede de distribuição de água 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	2007	Em parte
Lei de Uso e Ocupação do Solo	2007	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 possui mapeamento das áreas de riscos das inundações.

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

O município já declarou por uma vez estado de emergência por conta de inundações.

Sistema de Manejo de Águas Pluviais

MICRODRENAGEM

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

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

MACRODRENAGEM

Dispositivo: Manilha concreto 800 a 1000mm

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:	Sim
Tipo de corpo receptor do dispositivo:	Rio intermitente
Frequência de manutenção e conservação do dispositivo de macrodrenagem:	Eventualmente

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:	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

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

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: 220 ton/mês

Estimativa per capita de lixo produzido: 0.9 (kg/dia)/habitante

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MAP DE PRESIDENTE TANCREDO NEVES



Foto 1: Lançamento de águas pluviais e esgotos sanitários livremente no terreno.



Foto 2: Lançamento de esgoto e águas pluviais no riacho.



Foto 3: Área de amortecimento natural do riacho.



Foto 4: : Lançamento de esgoto e águas pluviais próximo ao chafariz utilizado pela população para diversos fins.



Foto 5: Pessoas morando ao lado da manilha que canaliza o riacho. Possível área de risco.



Foto 6: Travessia do riacho



Foto 7: Dispositivos de coleta superficial de águas pluviais nas áreas baixas.



Foto 8: Dispositivo de coleta superficial de águas pluviais utilizado no bairro Colina Verde. (ponto alto)



Foto 9: Lançamento de esgoto e águas pluviais do bairro Colina Verde.



Foto 10: Ponto final do escoamento das águas pluviais e esgotos sanitários no perímetro urbano que seguem em direção ao Rio do Rolo.

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Presidente Tancredo Neves

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

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	Existe, toda via sem exigências	3	3	9
Tipo de exigência para loteamentos	Inadequado	7	3	21
Drenagem para pavimentação		0		0
Instrumentos normativos	Muito genéricos	5	4	20
Defesa civil	Pouco atuante	1	4,0	4
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 Presidente Tancredo Neves 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	4,0	28
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	Muito poucas	5	4	20
Percentagem de área construída nos lotes	Alta	7	5	35
Manejo sustentável	Requer atenção	1	2,6	3
Experiência local		1	3,0	3
Controle na fonte		3	3,3	10
Controle em áreas públicas		7	2,3	16
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 escoamento pelas ruas da cidade, fazendo frente aos efeitos decorrentes da urbanização. Para tanto podem ser empregados reservatórios de amortecimento de cheias (em unidades habitacionais ou em áreas públicas), construção de locais específicos para a infiltração das águas, incentivo ao consumo a partir de captações de telhado (para fins que não necessitem de água tratada) e outras práticas que possam ser adaptadas a cada local.

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

Quadro 1.3 – Indicadores do Potencial de Implantação de Manejo Sustentável

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Experiência local	Existente e pouco diversificada	1	3,0	3
Controle na fonte	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	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
Área livre para implantação de ETE	Em todas	1	0	0
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 consequência da ocupação e impermeabilização dos terrenos da bacia de captação. Quando medidas adequadas não são tomadas, problemas diversos são apresentados na rede de macrodrenagem.

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

Quadro 1.4 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Macrodrenagem

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Características dos dispositivos	Muito baixo	5	0,8	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	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	4,0	4
Tipologia do corpo receptor	Sensível	1	3	3
Transporta esgotos	Em todas	1	5	5
Índice de fragilidade do sistema de macrodrenagem	Baixo			2,1

▪ 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	1,0	3
Dispositivos de microdrenagem	Média diversidade	7	1	7
Estado de conservação	Bom	7	1	7
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	Pouco significativo	5	1	5
Lixo nas galerias	Não é significativo	5	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			1,3

▪ **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	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	Elevada	7	1	7
Índice de fragilidade de adequabilidade do sistema existente	Muito baixo			0,8

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

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

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

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

Componente	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Macro drenagem	Baixo	3	2,1	6,3
Micro drenagem	Muito baixo	3	1,3	3,9
Adequabilidade do sistema existente	Muito baixo	7	0,8	5,6
Índice de fragilidade de infraestrutura de drenagem urbana	Muito baixo			1,2

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

Sobre os problemas relativos a inundações ribeirinhas a cidade não apresenta desta natureza uma vez que a cidade não se localiza em margem de rio.

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 Presidente Tancredo Neves

A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Presidente Tancredo Neves 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	Elevado	3	3,9	11,7
Intensidade das chuvas locais	Elevado	3	4,0	12,0
Ocupação urbana	Elevado	7	4,0	28,0
Manejo sustentável	Requer atenção	1	2,6	2,6
Infraestrutura de drenagem urbana	Muito baixo	5	1,2	6,0
Macro drenagem	Baixo	3	2,1	6,3
Micro drenagem	Muito baixo	3	1,3	3,9
Adequabilidade do sistema existente	Muito baixo	7	0,8	5,6
Inundações ribeirinhas	Não há	9	0,0	0,0
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	3,3	9,9
Estrutura municipal	Requer atenção	5	3,0	15,0
Normas e licenciamentos	Elevado	3	3,7	11,1
Defesa civil	Elevado	1	4,0	4,0
Índice global de fragilidade da localidade	Muito baixo			1,0

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Informações Gerais da sede municipal de Presidente Tancredo Neves

Identificação da Localidade

Município: Presidente Tancredo Neves
Cidade: Presidente Tancredo Neves
RDS: Baixo 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 Presidente Tancredo Neves 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.

Na cidade, a administração municipal, por intermédio da sua Secretaria de Infraestrutura e Obras é responsável pela implantação, operação e manutenção da totalidade das estruturas de esgotamento sanitário existentes.

A Prefeitura, responsável pelos serviços de esgotamento sanitários dispõe parcialmente de registro sistemático de dados relativos à extensão de rede de coleta, a quantidade de ligações existentes.

A rede coletora de Presidente Tancredo Neves 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: 8 km.

Extensão de rede convencional: 8 km.

A rede coletora do esgotamento sanitário implantada pela prefeitura municipal é composta de tubulações de concreto e PVC, com diâmetros de 100 a 600 mm, dispostas sob vias pavimentadas, vias não pavimentadas, passeios, fundos lotes, que conduzem as contribuições sanitárias até os pontos de lançamento.

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

Há rede condominial implantada que não funciona como separador absoluto, pois recebe contribuições de águas pluviais dos lotes.

Não se observa esgotos correndo pelas ruas. Os esgotos são canalizados e lançados diretamente em riachos ou em fossas, quando presentes. Essas canalizações possuem diâmetro de 100 mm e interligados a rede de manilhas de concreto de 300 a 600 mm, que escoam sobre riachos e córregos que cortam a cidade.

O sistema da cidade de Presidente Tancredo Neves não possui estações elevatórias para o recalque dos esgotos.

Estima-se que o volume dos esgotos gerados pela sede municipal de Presidente Tancredo Neves, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009 totaliza 822 m³/dia.

A população total de Presidente Tancredo Neves atendida através da infraestrutura de esgotamento sanitário implantada pela prefeitura municipal, com base no número de ligações/economias existentes, é de 7000 habitantes.

Na cidade de Presidente Tancredo Neves 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 microdrenagem 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 Presidente Tancredo Neves não recebem qualquer tipo de tratamento.

Os esgotos sanitários da cidade de Presidente Tancredo Neves possuem disposição fluvial, no Rio do Rolo e Rio Piau, 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: Abastecimento de água, recreação, irrigação e lavagem de roupa.

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, 10% por fossa e infiltração. 5% da mancha urbana lança os esgotos diretamente no corpo receptor.

Existem casos onde ocorre lançamento de efluentes e águas pluviais em áreas abertas, próximas aos riachos.

Aspectos relacionados ao reuso

Em Presidente Tancredo Neves 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 ETE, ampliação da estrutura da rede e reparo/manutenção da estrutura da rede.

O principal problema de acordo com o gestor é a ausência de tratamento.

Alguns dos principais problemas passíveis de afetar o sistema de esgotamento e a frequência 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	Não ocorre
Reclamação de mau cheiro da vizinhança da rede	Não ocorre
Agressão evidente ao corpo d'água receptor	Frequentemente

Observações Complementares

Os gestores se mostraram comprometidos com o saneamento da cidade e estão negociando com o Ministério das Cidades para receber recursos do PAC II. O município já possui projeto de SES (2008).

Na lei orçamentária de 2010 estão previstos recursos para obras de implantação de SES: Obras e instalações - R\$ 35.000,00 Materiais e outros - R\$ 13.400,00

No loteamento Nova Aurora existem 8 fossas sépticas, seguidas de semidouros, atendendo 48 casas. O Bairro Cajueiro não possui rede de esgoto, utiliza as fossas do tipo rudimentar para destinar os esgotos primários e secundários.

Existem 2 chafarizes situados próximos a nascentes distintas, que atendem a população. Estão situados em locais críticos devido à proximidade de pontos de lançamento de esgotos.

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE PRESIDENTE TANCREDO NEVES



Foto 1: Lançamento de esgoto em verde próximo a uma nascente.



Foto 2: Lançamento de águas pluviais + esgotos livremente no terreno.



Foto 3: Tipo de instalação sanitária freqüente nas ruas não pavimentadas.



Foto 4: Lançamento de esgotos sanitários mais comum nas proximidades dos riachos.



Foto 5: Riacho. Corpo receptor de lançamento difuso.



Foto 6: Lançamento difuso de esgotos sanitários no riacho. Rua São Carlos



Foto 7: Esgoto escoando ao lado da parede de um chafariz que era utilizado para o abastecimento da população local.



Foto 8: Lançamento de esgoto e águas pluviais



Foto 9: Lançamento de esgoto e águas pluviais do bairro Colina Verde.



Foto 10: Sistema de fossas sépticas seguidas de sumidouros do Loteamento Nova Aurora.



Foto 11: Situação das caixas de passagem de esgoto das ruas periféricas da sede municipal.

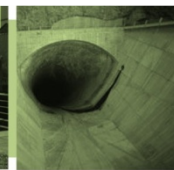


Foto 12: Lançamento de esgoto e águas pluviais próximo ao chafariz utilizado pela população para diversos fins.

1. 3.12 MUNICÍPIO DE TAPEROÁ



ÁGUAS PLUVIAIS



Informações Gerais da sede municipal de Taperoá

Identificação da Localidade

Município: Taperoá
RDS: Baixo 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 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 metade ou menos da metade do lote e são observados quintais que ocupam parcela significativa do lote. No que se refere às ruas, é possível constatar que o caimento das vias na direção das sarjetas localizadas em suas bordas é bem definido, mas suave. Nas sarjetas, nos dias sem chuva, podem ser encontrados filetes de águas servidas escoando pelas sarjetas.

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 e manutenção do sistema de águas pluviais deste município são desenvolvidas pela Secretaria de viação, obra e urbanismo, 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 Turismo, Meio Ambiente e Pesca.

Licenciamento para Loteamentos

Para implantação de loteamentos é exigido licenciamento 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	1997	
Normas de drenagem		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	Estado de Conservação
Caixa coletora com grelha	Bom
Caixa coletora com abertura na guia	Bom
Galerias enterradas	Médio

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

MACRODRENAGEM

Dispositivo: Córregos diversos

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Canal sem revestimento.

Estado do dispositivo:

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

Interação com esgotamento sanitário:

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

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:	70%
Percentagem das vias pavimentadas sem sarjetas:	50%
Percentagem das vias pavimentadas com sarjetas e sem dispositivos de microdrenagem:	20%
Percentagem das vias pavimentadas com dispositivos de microdrenagem:	30%

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.

Identificação das áreas críticas

1 - Loteamento Dona Ilca.

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:	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: 9 ton/mês

Observações Complementares

A rede de drenagem apresenta um único problema de acordo com o entrevistado representado pela área crítica 1. Este local é caracterizado por alagamento numa área baixa próxima a um córrego. O ideal seria não haver ocupação no local, deixando este como área de amortecimento.



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 1 - Loteamento Dona Ilca

Identificação da Área Crítica

Município: Taperoá
RDS: Baixo Sul
RPGA: Bacias do Recôncavo Sul
Área crítica: Loteamento Dona Ilca

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 são pavimentadas.
Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação média.
Existem áreas desocupadas naturais que funcionam como amortecimento de cheias.
E, em relação à ampliação da área de amortecimento, existem áreas desocupadas que a possibilite.
Existe uma pressão, ainda que branda, para ocupação destas áreas.
São agravantes do problema: Ocupação intensa e desordenada do solo, lançamento inadequado de resíduos sólidos e baixa declividade longitudinal.

Fatores de Risco

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

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

- * Invasão de casas: Algumas casas
- * Interrupção do tráfego: 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 médio risco de vida humana.

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

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MAP DE TAPEROÁ



Foto 1: Área Crítica 1



Foto 2: Área Crítica 1



Foto 3: Área Crítica 1



Foto 4: Área Crítica 1

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Taperoá

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

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	3,0	9
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	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 Taperoá com respectivos campos de qualificação destes fatores e correspondentes indicadores.

Quadro 1.2 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Bacia

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Intensidade das chuvas locais	Quartil médio inferior do estado	3	3,0	9
Ocupação urbana	Baixo	7	2,3	16
Inclinação predominante no sítio urbano	Suave a média	5	2	10
Facilidade para infiltração	Média	1	3	3
Aspectos gerais da paisagem urbana	Média densidade	5	3	15
Existência de áreas verdes	Algumas	5	2	10
Percentagem de área construída nos lotes	Baixa a Média	7	2	14
Manejo sustentável	Requer atenção	1	2,8	3
Experiência local		1	5,0	5
Controle na fonte		3	3,3	10
Controle em áreas públicas		7	2,3	16
Índice do potencial de produção de escoamento na bacia	Baixo			2,5

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

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

Quadro 1.3 – Indicadores do Potencial de Implantação de Manejo Sustentável

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Experiência local	Inexistente	1	5,0	5
Controle na fonte	Requer atenção	3	3,3	10
Infiltração dos solos	Parte da área	3	3	9
Reservatório individual de amortecimento	Lotes com área disponível	1	2	2
Consumo de águas pluviais	Não habitual	3	4	12
Controle em áreas públicas	Baixo	7	2,3	16
Infiltração dos solos	Parte da área	3	3	9
Áreas naturais de amortecimento	Existem	7	1	7
Potencial para amortecimento artificial	Médio a baixo	5	3	15
Área livre para implantação de ETE	Em nenhuma	1	5	5
Índice do potencial de sustentabilidade	Requer atenção			2,8

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

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

Quadro 1.4 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Macrodrenagem

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Características dos dispositivos	Desprezível	5	0,4	2
Estruturas cobertas ou não cobertas	Predominam não cobertas	5	1	5
Estado de conservação	Bom	5	1	5
Existência de obstruções	Em nenhuma	7	0	0
Existência de estrangulamentos	Em nenhuma	7	0	0
Condições de funcionamento	Muito baixo	3	1,5	5
Manutenção dos dispositivos	Inexistente	5	5	25
Existência de lixo nas estruturas	Em nenhuma	7	0	0
Existência de assoreamento	Em nenhuma	7	0	0
Transporta esgotos	Em todas	1	5	5
Corpo receptor	Elevado	1	4,5	5
Tipologia do corpo receptor	Muito sensível	1	4	4
Transporta esgotos	Em todas	1	5	5
Índice de fragilidade do sistema de macrodrenagem	Muito baixo			1,2

▪ **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	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	Elevado	7	3,7	26
% de vias pavimentadas	Baixa	5	3	15
% sem sarjetas nas vias pavimentadas	Média	3	4	12
% vias pav. com dispositivos de micro	Baixa	7	4	28
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	3,8	11,4
Média das áreas críticas	Elevado	7	3,8	26,6
Complexidade de áreas alagáveis	Baixa complexidade	3	0	0
% de vias pavimentadas	Mediana	5	3	15
% de vias com dispositivos de microdrenagem	Baixa	7	4	28
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 Taperoá como um todo, formado pelos componentes em que ele foi decomposto, caracterizados e analisados, cada um deles, nos itens anteriores. A síntese desta visão global

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

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

Componente	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Macro drenagem	Muito baixo	3	1,2	3,6
Micro drenagem	Baixo	3	2,4	7,2
Adequabilidade do sistema existente	Requer atenção	7	3,0	21,0
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 macro drenagem, mas que mereceram destaque neste estudo. É, portanto, um problema que somente poderá ser observado nas localidades que são implantadas nas margens de rios cujas bacias extrapolam, em muito, às áreas de contribuição inseridas no perímetro urbano.

Sobre os problemas relativos a inundações ribeirinhas a cidade não apresenta desta natureza uma vez que a cidade não se localiza em margem de rio.

Quadro 1.8 – Fatores, Qualificações e Indicadores de Inundações Ribeirinhas

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Existência de inundações recentes	Não observadas	7	0	0
Frequência com que ocorrem		0		0
Possíveis causas		0		0
Ocupação dos terrenos inundáveis		0		0
Área da bacia de contribuição	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	4,4	22
Tipo do problema	De solução complexa	7	4	28
Complexidade da área problema	Alta complexidade	7	5	35
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	Baixo	1	2,0	2
Áreas estratégicas para amortecimento	Natural	1	1	1
Potencial de áreas estratégicas adicionais	Médio	1	3	3
Recorrência dos problemas	Requer atenção	7	3,4	24
Decretação de estado de emergência	Nunca	9	1	9
Alagamentos nos últimos 5 anos	Houve	7	5	35
Frequência dos alagamentos	Muito frequentes	7	5	35
Interferência na localidade	Elevado	7	3,7	26
População afetada	Local e adjacências	7	4	28
Casas alagadas	Algumas	7	4	28
Tempo de interrupção do trânsito	Muito elevado	5	5	25
Necessidade de intervenção	Sempre	5	5	25
Interferência no fluxo das pessoas na cidade	Médio	3	3	9
Prejuízo material	Médio	7	4	28
Processos erosivos na localidade	Não observados	5	0	0
Risco de vida humana	Médio	9	4,0	36
Índice de fragilidade de impactos	Elevado			3,8

f) Síntese do manejo de águas pluviais em Taperoá

A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Taperoá 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	2,5	7,5
Intensidade das chuvas locais	Requer atenção	3	3,0	9,0
Ocupação urbana	Baixo	7	2,3	16,1
Manejo sustentável	Requer atenção	1	2,8	2,8
Infraestrutura de drenagem urbana	Baixo	5	2,4	12,0
Macro drenagem	Muito baixo	3	1,2	3,6
Micro drenagem	Baixo	3	2,4	7,2
Adequabilidade do sistema existente	Requer atenção	7	3,0	21,0
Inundações ribeirinhas	Requer atenção	9	2,7	24,3
Impactos nas áreas críticas	Elevado	7	3,8	26,6
Natureza dos problemas	Elevado	5	4,4	22,0
Possibilidade de amortecimento	Baixo	1	2,0	2,0
Recorrência dos problemas	Requer atenção	7	3,4	23,8
Interferência na localidade	Elevado	7	3,7	25,9
Risco de vida humana	Elevado	9	4,0	36,0
Aspectos institucionais	Requer atenção	3	3,2	9,6
Estrutura municipal	Requer atenção	5	3,0	15,0
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			3,0

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Informações Gerais da sede municipal de Taperoá

Identificação da Localidade

Município: Taperoá
Cidade: Taperoá
RDS: Baixo 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 Taperoá 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 o SAAE 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 Obras é responsável pela implantação, operação e manutenção da totalidade das estruturas de esgotamento sanitário existentes.

A Prefeitura, responsável pelos serviços de esgotamento sanitários não dispõe de registro sistemático de dados relativos à extensão de rede de coleta, a quantidade de ligações existentes.

A rede coletora de Taperoá foi implantada de forma gradual.

Os serviços de esgotos não são tarifados.

Em Taperoá existe 1 sistema isolado, sendo este:

1 - Bairro Patichulin

Sistema de Coleta de esgoto

Extensão de rede coletora de esgotos

Sistema gerido pela prefeitura:

Extensão total da rede: 4.5 km

Extensão de rede convencional: 4.5 km

A rede coletora do esgotamento sanitário implantada pela prefeitura municipal, é composta de tubulações de concreto, PVC, manilha cerâmica e outros, com diâmetros de 100 a 300 mm, dispostas sob vias pavimentadas, passeios, fundos lotes, que conduzem 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.

O sistema da cidade de Taperoá não possui estações elevatórias para o recalque dos esgotos.

Estima-se que o volume dos esgotos gerados pela sede municipal de Taperoá, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009 totaliza 655 m³/dia.

A população total de Taperoá atendida através da infraestrutura de esgotamento sanitário implantada pela prefeitura municipal, com base no número de ligações/economias existentes, é de aproximadamente 7000 habitantes.

A cidade de Taperoá 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 recebe contribuições de esgotos.

O escoamento das águas urbanas (sanitárias e pluviais) é condicionado pela topografia, caracterizada por inclinações suaves a médias na maior parte da localidade, que define a existência de vertentes naturais (bacias).

A cidade é cortada margeada contornada de corpos hídricos que recebem contribuições sanitárias geradas pela totalidade por parte da mancha urbana. Recebem contribuições sanitárias os seguintes corpos hídricos, estruturas de macrodrenagem situadas dentro ou nas proximidades da mancha urbana:

- Braço de mar (Canal de Tapeorá) – Os esgotos primários e secundários
- Córregos – Os esgotos primários e secundários

Com relação ao estado de conservação das águas, estes corpos hídricos apresentam-se, com base na inspeção visual em campo, com indícios de contaminação devido ao lançamento de águas pluviais com esgotos sanitários apenas no mangue visualizamos lixo nos córregos não visível.

A tipologia das fossas empregadas são predominantemente 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, em trechos cuja extensão média se apresenta no quadro a seguir:

Corpo Receptor
Canal de Taperoá

Extensão média
Maior que 150m

Tratamento de esgotos

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

Os esgotos sanitários da cidade de Taperoá possuem disposição fluvial, no Canal de Taperoá e córregos afluentes deste. O descarte ocorre de modo direto difuso e concentrado.

O canal de Taperoá recebe lançamentos difusos de imóveis que jogam esgoto diretamente no rio. Os córregos recebem diversos lançamentos concentrados. Cada lançamento concentrado recolhe esgotos de poucas ruas.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários primários e secundários da cidade, aproximadamente 5% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema separador, enquanto 80% é atendida por rede coletora em sistema misto, 5% por fossa e infiltração. 5% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto/sarjeta, e 5% lança diretamente no corpo receptor.

Aspectos relacionados ao reuso

Em Taperoá 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.

Os principais atendimentos são relativos a desentupimento, que correspondem a 60% dos atendimentos, tanto para fossa, quanto para rede. As solicitações para correção de quebramento equivalem a 30% das demandas, já os atendimentos de ligação à rede correspondem a 10% 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, agentes de visita domiciliar e carros de som.

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, ampliação da estrutura da rede e reparo/manutenção da estrutura da rede.

Alguns dos principais problemas passíveis de afetar o sistema de esgotamento e a frequência 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
Transbordamento de fossas	Ocasionalmente
Roubos e Depredação	Não ocorre
Reclamação de mau cheiro da vizinhança da rede	Sempre
Agressão evidente ao corpo d'água receptor	Frequentemente

Sistema Localizado de Esgotamento Sanitário

A entidade gestora do sistema de esgotamento sanitário do município de Taperoá é a Prefeitura. Esta entidade atende o Conjunto Patichulin, no bairro Patichulin.

No município existe um DAFA, estando suas unidades integrantes inoperantes, que foi construído há 12 anos e encontra-se abandonado. O estado geral de conservação da ETE pode ser classificado como precário, já que nunca houve manutenção e, caso funcionasse, só atenderia uma pequena parcela da população, como um sistema isolado.

Observações Complementares

Apenas uma pequena parte da população não é atendida por rede coletora mista. Torna-se necessário ampliar o atendimento, e o mais importante, interceptar as diversas contribuições (sub-bacias) e recalcar para uma estação de tratamento, antes do seu lançamento nos córregos e no Canal.

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE TAPEROÁ



Foto 1: ETE abandonada.

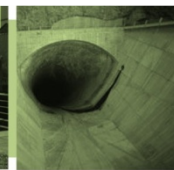


Foto 2: Esgoto a céu aberto.

1. 3.13 MUNICÍPIO DE TEOLÂNDIA



ÁGUAS PLUVIAIS



Informações Gerais da sede municipal de Teolândia

Identificação da Localidade

Município: Teolândia
RDS: Baixo 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 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 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 deste município é desenvolvido pela Secretaria de Viação e Obras, atuando ainda na área do saneamento básico com água, 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, Indústria, Comércio e Meio Ambiente.

Licenciamento para Loteamentos

Para implantação de loteamentos é exigido licenciamento somente para construção.

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.

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 por duas vezes estado de emergência por conta de inundações.

Sistema de Manejo de Águas Pluviais

MICRODRENAGEM

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

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

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

MACRODRENAGEM

Dispositivo: Manilha de concreto

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
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:	60%
Percentagem das vias pavimentadas sem sarjetas:	0%
Percentagem das vias pavimentadas com sarjetas e sem dispositivos de microdrenagem:	60%
Percentagem das vias pavimentadas com dispositivos de microdrenagem:	40%

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 - Rua da Cachoeira - Travessa da Cascata, 2 - Rua Landolfo Alves, 3 - Rua São Roque ou Rua da Quadra, 4 - Rua Tancredo Neves.

Processos Erosivos

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Voçoroca e 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 Preto

Frequência com que ocorrem: Uma vez por ano

Possíveis causas: .

Característica da ocupação dos terrenos inundados: Em áreas da cidade de ocupação formal de alta densidade.

Observações Complementares

A Previsão Orçamentária 2010 prevê construção de rede de esgoto e drenagem. Foi construído apenas 90m de cais, sendo necessário 450m no total. O rio foi dragado em Setembro do ano passado.



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica Rua da Cachoeira - Travessa da Cascata

Identificação da Área Crítica

Município: Teolândia

RDS: Baixo Sul

RPGA: Bacias do Recôncavo Sul

Área crítica: Rua da Cachoeira - Travessa da Cascata

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 a possibilite.

Fatores de Risco

Não houve alagamento nos últimos anos.

As pessoas afetadas com esta enchente/inundação ribeirinha 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: Nunca

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

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



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica Rua Landulfo Alves

Identificação da Área Crítica

Município: Teolândia
RDS: Baixo Sul
RPGA: Bacias do Recôncavo Sul
Área crítica: Rua Landulfo Alves

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: Drenagem insuficiente, águas do morro e de bairros periféricos.

Fatores de Risco

Houve alagamento nos últimos anos.
As pessoas afetadas com estas enxurradas 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

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



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica Rua São Roque ou Rua da Quadra

Identificação da Área Crítica

Município: Teolândia
RDS: Baixo Sul
RPGA: Bacias do Recôncavo Sul
Área crítica: Rua São Roque ou Rua da Quadra

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 a possibilite.
São agravantes do problema: Confluência de várias ruas íngremes e drenagem insuficiente.

Fatores de Risco

Houve alagamento nos últimos anos.
As pessoas afetadas com esta enxurrada 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

As enxurradas nesse município não ocorrem com frequência, nem todo ano há alagamento.
As enxurradas interferem no fluxo de pessoas da cidade somente no local. O prejuízo material é médio e não há risco de vida humana.
Não foi informada a existência de nenhum projeto de engenharia para a solução do problema.



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica Rua Tancredo Neves

Identificação da Área Crítica

Município: Teolândia
RDS: Baixo Sul
RPGA: Bacias do Recôncavo Sul
Área crítica: Rua Tancredo Neves

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 a possibilite.
São agravantes do problema: Drenagem insuficiente.

Fatores de Risco

Houve alagamento nos últimos anos.
As pessoas afetadas com esta enxurrada 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: Sempre

A enxurrada nesse município ocorre numa frequência média de uma vez ao ano.

A enxurrada interfere no fluxo de pessoas da cidade no local e adjacências. O prejuízo material é médio e não há risco de vida humana.

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

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MAP DE TEOLÂNDIA



Foto 1: Casas construídas a beira do Rio Preto. Rua da Cachoeira – Travessa da Cascata. Área crítica por conta da enchente do rio.



Foto 2: Rua São Roque. Área crítica por conta das chuvas de enxurrada.



Foto 3: Vista das ruas que contribuem para o escoamento superficial da Rua São Roque.



Foto 4: Vista do Bairro José Teles. Águas de chuva escoam pelo terreno causando erosões e desmoronamento do solo.



Foto 5: Rua Landulfo Alves. Área crítica por conta das chuvas de enxurrada.



Foto 6: Alagamento na Rua Landulfo Alves ocorrido em março de 2010. Foto cedida pela prefeitura.



Foto 7: Rua Tancredo Neves. Área crítica por conta das chuvas de enxurrada.



Foto 8: Rua Tancredo Neves após a ocorrência de chuvas de enxurrada em março de 2010. Foto cedida pela prefeitura.



Foto 9: Águas pluviais escoando pelas encostas causando erosão e carreando material para as ruas situadas mais abaixo.



Foto 10: Solução de drenagem adotada para reduzir os efeitos da erosão por conta do escoamento superficial das águas pluviais.



Foto 11: Lançamento pontual de esgotos sanitários e águas pluviais no cais construído para conter a instabilidade do solo na margem do Rio Preto.



Foto 12: Ponto de lançamento de águas pluviais no fundo das residências.

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Teolândia

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

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	2,3	12
Fragmentação dos níveis de serviço	Muito concentrada	5	3	15
Atuação em outras áreas do saneamento	Muito difusa	5	4	20
Pessoal atuando	Considerável	5	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	Atuante	1	2,0	2
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 Teolândia 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	4,0	28
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	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			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 escoamento pelas ruas da cidade, fazendo frente aos efeitos decorrentes da urbanização. Para tanto podem ser empregados reservatórios de amortecimento de cheias (em unidades habitacionais ou em áreas públicas), construção de locais específicos para a infiltração das águas, incentivo ao consumo a partir de captações de telhado (para fins que não necessitem de água tratada) e outras práticas que possam ser adaptadas a cada local.

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

Quadro 1.3 – Indicadores do Potencial de Implantação de Manejo Sustentável

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Experiência local	Inexistente	1	5,0	5
Controle na fonte	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
Área livre para implantação de ETE		0		0
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 consequência da ocupação e impermeabilização dos terrenos da bacia de captação. Quando medidas adequadas não são tomadas, problemas diversos são apresentados na rede de macrodrenagem.

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

Quadro 1.4 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Macrodrenagem

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Características dos dispositivos	Muito baixo	5	1,3	7
Estruturas cobertas ou não cobertas	Predominam cobertas	5	5	25
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	Baixo			1,6

▪ 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	4,0	12
Esgotos na microdrenagem	Presente	1	4	4
Lixo nas sarjetas e/ou valetas		0		0
Lixo nas caixas coletoras		0		0
Lixo nas galerias		0		0
Cobertura da área urbana	Requer atenção	7	3,1	22
% de vias pavimentadas	Baixa	5	3	15
% 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	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
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
Área livre para implantação de ETE		0		0
Índice do potencial de sustentabilidade	Elevado			4,4

▪ A INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM URBANA COMO UM TODO

Entende-se a infraestrutura de drenagem de Teolândia como um todo, formado pelos componentes em que ele foi decomposto, caracterizados e analisados, cada um deles, nos itens anteriores. A síntese desta visão global pode ser observada a partir do **Quadro 1.7** que apresenta os índices de fragilidade obtidos para cada componente da infraestrutura de drenagem urbana.

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

Componente	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Macro drenagem	Baixo	3	1,6	4,8
Micro drenagem	Requer atenção	3	3,1	9,3
Adequabilidade do sistema existente	Elevado	7	3,7	25,9
Índice de fragilidade de infraestrutura de drenagem urbana	Requer atenção			3,1

d) Inundações Ribeirinhas

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

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

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

Quadro 1.8 – Fatores, Qualificações e Indicadores de Inundações Ribeirinhas

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Existência de inundações recentes	Existente em 1 local	7	3	21
Frequência com que ocorrem	Anual	5	4	20
Possíveis causas		0		0
Ocupação dos terrenos inundáveis	Altamente problemática	7	5	35
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	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 apresenta 4 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				
		Área 1	Área 2	Área 3	Área 4	Área 5
Natureza dos problemas	5	4,0	4,3	4,0	4,0	
Tipo do problema	7	5	4	4	4	
Complexidade da área problema	7	5	5	4	4	
Adequação pavimento e caixas coletoras	1	2	2	2	2	
Ocupação dos terrenos adjacentes	5	4	5	5	5	
Agravantes do problema	3	0	3	3	3	
Existência de projeto de engenharia	1	5	5	5	5	
Possibilidade de amortecimento	1	5,0	5,0	5,0	5,0	
Áreas estratégicas para amortecimento	1	5	5	5	5	
Potencial de áreas estratégicas adicionais	1	5	5	5	5	
Recorrência dos problemas	7	4,0	4,6	4,0	4,3	
Decretação de estado de emergência	9	4	4	4	4	
Alagamentos nos últimos 5 anos	7		5	5	5	
Frequência dos alagamentos	7		5	3	4	
Interferência na localidade	7	3,3	3,8	3,6	4,0	
População afetada	7	3	4	3	3	
Casas alagadas	7	3	4	4	3	
Tempo de interrupção do trânsito	5	5	4	3	5	
Necessidade de intervenção	5	1	3	3	5	
Interferência no fluxo das pessoas na cidade	3	3	4	3	4	
Prejuízo material	7	3	3	4	4	
Processos erosivos na localidade	5	5	5	5	5	
Risco de vida humana	9	4,0	0,0	0,0	0,0	
Índice de fragilidade de impactos		3,9	3,0	2,7	2,9	

f) Síntese do manejo de águas pluviais em Teolândia

A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Teolândia 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	4,0	28,0
Manejo sustentável	Elevado	1	4,4	4,4
Infraestrutura de drenagem urbana	Requer atenção	5	3,1	15,5
Macrodrenagem	Baixo	3	1,6	4,8
Microdrenagem	Requer atenção	3	3,1	9,3
Adequabilidade do sistema existente	Elevado	7	3,7	25,9
Inundações ribeirinhas	Elevado	9	3,8	34,2
Impactos nas áreas críticas	Requer atenção	7	3,1	21,7
Natureza dos problemas	Elevado	5	4,1	20,5
Possibilidade de amortecimento	Muito elevado	1	5,0	5,0
Recorrência dos problemas	Elevado	7	4,2	29,4
Interferência na localidade	Elevado	7	3,7	25,9
Risco de vida humana	Muito baixo	9	1,0	9,0
Aspectos institucionais	Requer atenção	3	2,7	8,1
Estrutura municipal	Baixo	5	2,3	11,5
Normas e licenciamentos	Elevado	3	3,7	11,1
Defesa civil	Baixo	1	2,0	2,0
Índice global de fragilidade da localidade	Requer atenção			3,4

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Informações Gerais da sede municipal de Teolândia

Identificação da Localidade

Município: Teolândia
Cidade: Teolândia
RDS: Baixo 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 Teolândia 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 abastecimento de água, 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.

Na cidade, a administração municipal, por intermédio da sua Secretaria de Ação e Obras é responsável pela implantação, operação e manutenção da totalidade das estruturas de esgotamento sanitário existentes.

A Prefeitura, responsável pelos serviços de esgotamento sanitários não dispõe de registro sistemático de dados relativos à extensão de rede de coleta, a quantidade de ligações existentes.

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 PVC, com diâmetros de 100 a 1000 mm, dispostas sob vias pavimentadas e não pavimentadas, fundos lotes, que conduzem as contribuições sanitárias até os pontos de lançamento.

O sistema da cidade de Teolândia não possui estações elevatórias para o recalque dos esgotos.

Estima-se que o volume dos esgotos gerados pela sede municipal de Teolândia, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009 totaliza 355 m³/dia.

Na cidade de Teolândia 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.

Tratamento de esgotos

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

Já houve um sistema de tratamento de esgotos que atendia o centro da cidade, porém, parou de funcionar por falta de manutenção e furto dos equipamentos.

Os esgotos sanitários da cidade de Teolândia possuem disposição fluvial, no Rio Preto, 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 lavagem de roupa.

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 misto, 25% por fossa e infiltração. 8% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto/sarjeta, e 7% lança 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, 20% por fossa e infiltração. 13% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto/sarjeta, e 7% lança diretamente no corpo receptor.

Relacionamento com Usuários

A Prefeitura não dispõe de serviço de atendimento ao público.

Os meios de comunicação utilizados para comunicação com os usuários é por solicitação direta.

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 da estrutura da rede e reparo/manutenção da estrutura da rede.

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

Problemas Existentes

Problemas na Rede Coletora

Sobrecarga da rede decorrente do aumento de vazão na época de chuvas

Transbordamento de fossas

Reclamação de mau cheiro da vizinhança da rede

Agressão evidente ao corpo d'água receptor

Frequência

Sempre

Frequentemente

Sempre

Frequentemente

Sempre

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE TEOLÂNDIA



Foto 1: Lançamento difuso de esgotos sanitários em alguns pontos do Rio Preto.



Foto 2: Lançamento difuso de esgoto na encosta. Bairro Zacarias Borges.



Foto 3: Encosta recoberta por bananeiras que recebem os esgotos sanitários diretamente das residências do Bairro Zacarias Borges.



Foto 4: Sistema de fossas sépticas implantadas no Loteamento Cara Nova.



Foto 5: Prefeitura interligou esgotos sanitários de algumas residências para reduzir a quantidade de lançamentos nas encostas e minimizar os processos de erosão.



Foto 6: Ponto de lançamento de esgotos sanitários e águas pluviais no Rio Preto quase totalmente afogado.

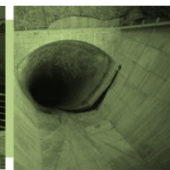


Foto 7: Lançamento de esgotos sanitários e águas pluviais na mureta do cais construído.

1. 3.14 MUNICÍPIO DE VALENÇA



ÁGUAS PLUVIAIS



Informações Gerais da sede municipal de Valença

Identificação da Localidade

Município: Valença
RDS: Baixo 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 na parte mais central e elevada em diversos pontos.

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 estreitas (com menos de 3 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.

Aspectos Institucionais

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

Dados Institucionais Complementares

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

Licenciamento para Loteamentos

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

As exigências para loteamento na área do saneamento são:

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

Também 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	Em parte
Lei de Uso e Ocupação do Solo		Em parte

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 por duas vezes estado de emergência por conta de inundações.

Sistema de Manejo de Águas Pluviais

MICRODRENAGEM

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

Dispositivo	Estado de Conservação
Caixa coletora com grelha	Médio
Caixa coletora com abertura na guia	Médio
Galerias enterradas	Médio
Poços de visita	Médio
Valetas	Médio

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

MACRODRENAGEM

Dispositivo: Canal Bairro Lapa

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

Dispositivo: Canal Rua Raul Malbuisson

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

Dispositivo: Canal Rua José Malta

Características do dispositivo de macrodrenagem:

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

Dispositivo: Canal Rua Dr. Bezerra de Menezes

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Canal revestido em concreto.

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:	Eventualmente

Dispositivo: Canal Natural**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: Canal Rua Visconde de São Lourenço**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: Canal Bairro Novo Horizonte**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

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 sem sarjetas:	65%
Percentagem das vias pavimentadas com sarjetas e sem dispositivos de microdrenagem:	20%
Percentagem das vias pavimentadas com dispositivos de microdrenagem:	15%

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 e em áreas não centrais da cidade de ocupação formal.

Identificação das áreas críticas

1 - Estância Azul, 2 - Bairro Tendo - Mangue Seco, 3 - Bairro Graça - Rua Augusto Frederico de Lacerda, 4 - Travessa Amâncio de Souza, 5 - Rua Raul Malbouisson, 6 - Novo Horizonte, 7 - Jacaré - Rua Álvaro Maciel - Estrada do SESI, 8 - Rua Alagoas, 9 - Rua Dalmo Dias amparo, 10 - Rua Abigail Feitosa - Jardim Emarqui, 11 - Rua do Carmo - Jardim Emarqui.

Processos Erosivos

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Erosão taludes.

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:	Grande
Nas caixas coletoras de águas pluviais (bocas de lobo):	Grande
Nas galerias da microdrenagem:	Grande
Nos canais e galerias da macrodrenagem:	Grande

Observações Complementares

Existe valor reservado no orçamento para serviços de drenagem.



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 1- Estância Azul

Identificação da Área Crítica

Município: Valença
RDS: Baixo Sul
RPGA: Bacias do Recôncavo Sul
Área crítica: Estância Azul

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 asfalto e em parte 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 a possibilite. São agravantes do problema: Interferências físicas com sistema de drenagem, 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: 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 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 no local e adjacências. O prejuízo material é alto e há um médio risco de vida humana. Existe um projeto de engenharia para a solução do problema que possui recursos garantidos.



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 2- Bairro Tonto - Mangue Seco

Identificação da Área Crítica

Município: Valença

RDS: Baixo Sul

PGA: Bacias do Recôncavo Sul

Área crítica: Bairro Tonto - Mangue Seco

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

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

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

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.

Existem áreas desocupadas naturais que funcionam como amortecimento de cheias.

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

Existe uma pressão, ainda que branda, para ocupação destas áreas.

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

Fatores de Risco

Houve alagamento nos últimos anos.

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

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

- * Invasão de casas: Algumas casas

- * Interrupção do tráfego: 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 no local e adjacências. O prejuízo material é alto e há um médio risco de vida humana.

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



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 3- Bairro Graça - Rua Augusto Frederico de Lacerda

Identificação da Área Crítica

Município: Valença

RDS: Baixo Sul

RPGA: Bacias do Recôncavo Sul

Área crítica: Bairro Graça - Rua Augusto Frederico de Lacerda

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

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

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

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação média.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

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

Existe uma forte pressão para que haja ocupação destas áreas.

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

Fatores de Risco

Houve alagamento nos últimos anos.

As pessoas afetadas com estes alagamentos são: 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: Sempre

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

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

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



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 4- Travessa Amâncio de Souza

Identificação da Área Crítica

Município: Valença

RDS: Baixo Sul

RPGA: Bacias do Recôncavo Sul

Área crítica: Travessa Amâncio de Souza

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

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

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

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

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

São agravantes do problema: Interferências físicas com sistema de drenagem e baixa declividade longitudinal.

Fatores de Risco

Houve alagamento nos últimos anos.

As pessoas afetadas com estes alagamentos são: Somente moradores do local.

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

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

Os alagamentos nesse município ocorrem numa frequência média de 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.



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 5- Rua Raul Malbouisson

Identificação da Área Crítica

Município: Valença
RDS: Baixo Sul
RPGA: Bacias do Recôncavo Sul
Área crítica: Rua Raul Malbouisson

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

Tipologia da área: Em áreas centrais da cidade de ocupação formal.
Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras são pavimentadas com paralelepípedo.
Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.
Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.
E, em relação à ampliação da área de amortecimento, não existem áreas desocupadas que a possibilite.
São agravantes do problema: Interferências físicas com sistema de drenagem, lançamento inadequado de resíduos sólidos 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: Não
- * Há necessidade de intervenção: Sempre

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



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 6- Novo Horizonte

Identificação da Área Crítica

Município: Valença

RDS: Baixo Sul

RPGA: Bacias do Recôncavo Sul

Área crítica: Novo Horizonte

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 e em parte 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, existem áreas desocupadas que a possibilite.

Existe uma pressão, ainda que branda, para ocupação destas áreas.

São agravantes do problema: Lançamento inadequado de resíduos sólidos 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: Algumas 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 não há risco de vida humana.

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



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 7- Jacaré - Rua Álvaro Maciel - Estrada do SESI

Identificação da Área Crítica

Município: Valença

RDS: Baixo Sul

RPGA: Bacias do Recôncavo Sul

Área crítica: Jacaré - Rua Álvaro Maciel - Estrada do SESI

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, existem áreas desocupadas que a possibilite.

Existe uma pressão, ainda que branda, para ocupação destas áreas.

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

Fatores de Risco

Houve alagamento nos últimos anos.

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

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

- * Invasão de casas: Poucas casas

- * Interrupção do tráfego: Até um turno

- * Há necessidade de intervenção: Sempre

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

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

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



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 8- Rua Alagoas

Identificação da Área Crítica

Município: Valença
RDS: Baixo Sul
RPGA: Bacias do Recôncavo Sul
Área crítica: Rua Alagoas

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

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

Fatores de Risco

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

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

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

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



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 9- Rua Dalmo Dias amparo

Identificação da Área Crítica

Município: Valença
RDS: Baixo Sul
RPGA: Bacias do Recôncavo Sul
Área crítica: Rua Dalmo Dias amparo

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

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

Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras 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 a possibilite.

Fatores de Risco

Não houve alagamento nos últimos anos.

* Há necessidade de intervenção: Eventualmente

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

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



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 10- Rua Abigail Feitosa - Jardim Emarqui

Identificação da Área Crítica

Município: Valença

RDS: Baixo Sul

RPGA: Bacias do Recôncavo Sul

Área crítica: Rua Abigail Feitosa - Jardim Emarqui

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

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

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

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

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

Fatores de Risco

Não houve alagamento nos últimos anos.

A erosão interfere no fluxo de pessoas da cidade. O prejuízo material é alto e há um alto risco de vida humana.

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



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 11- Rua do Carmo - Jardim Emarqui

Identificação da Área Crítica

Município: Valença

RDS: Baixo Sul

RPGA: Bacias do Recôncavo Sul

Área crítica: Rua do Carmo - Jardim Emarqui

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

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

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

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

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

Fatores de Risco

Não houve alagamento nos últimos anos.

A erosão interfere no fluxo de pessoas da cidade. O prejuízo material é médio e há um médio risco de vida humana.

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

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MAP DE VALENÇA



Foto 1: Área baixa e totalmente alagada, que recebe contribuição do loteamento Jardim Grimaldi



Foto 2: Área baixa desocupada nas laterais da avenida ACM.



Foto 3: Canal bairro lapa, sem revestimento. Passa por baixo de algumas casas e faz o lançamento no mangue.



Foto 4: Caixa coletora e canal natural que extravasa, inundando a rua Área Crítica 5.



Foto5: Canal Rua José Malta



Foto 6: Canal natural comprimido por casas, convergindo para o Rio Una



Foto 7: Canal rua Dr. Bezerra de Menezes



Foto 8: Canal de parede e fundo de concreto, com casas e em margens e as vezes por cima também.



Foto 9: Canal Natural lança num córrego afluente no Rio Fonte da Prata



Foto 10: Canal natural que converge para o Rio Una



Foto 11: Quintal entre prédios no centro onde passa os esgotos oriundos dos hospitais e clínicas



Foto 13: Área Crítica 1

Foto 12: Canal bairro Novo Horizonte.



Foto 14: Área Crítica 1



Foto 15: Área Crítica 3



Foto 16: Área Crítica 3



Foto 17: Área Crítica 4



Foto 18: Área Crítica 5



Foto 19: Área Crítica 5



Foto 20: Área Crítica 7



Foto 21: Área crítica 8



Foto 22: Área crítica 9



Foto 23: Área Crítica 10



Foto 24: Área Crítica 11

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Valença

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

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	Muito concentrada	5	3	15
Atuação em outras áreas do saneamento	Pouco Difusa	5	2	10
Pessoal atuando		0		0
Normas e licenciamentos	Baixo	3	2,1	6
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	Completo	7	0	0
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			2,5

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 Valença 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	Elevado	7	4,1	29
Inclinação predominante no sítio urbano		0		0
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	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	4,3	30
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 escoamento pelas ruas da cidade, fazendo frente aos efeitos decorrentes da urbanização. Para tanto podem ser empregados reservatórios de amortecimento de cheias (em unidades habitacionais ou em áreas públicas), construção de locais específicos para a infiltração das águas, incentivo ao consumo a partir de captações de telhado (para fins que não necessitem de água tratada) e outras práticas que possam ser adaptadas a cada local.

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

Quadro 1.3 – Indicadores do Potencial de Implantação de Manejo Sustentável

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Experiência local	Inexistente	1	5,0	5
Controle na fonte	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	4,3	30
Infiltração dos solos	Parte da área	3	3	9
Áreas naturais de amortecimento	Inexistente	7	5	35
Potencial para amortecimento artificial	Baixo	5	4	20
Área livre para implantação de ETE	Em nenhuma	1	5	5
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 consequência da ocupação e impermeabilização dos terrenos da bacia de captação. Quando medidas adequadas não são tomadas, problemas diversos são apresentados na rede de macrodrenagem.

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

Quadro 1.4 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Macrodrenagem

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Características dos dispositivos	Muito baixo	5	1,4	7
Estruturas cobertas ou não cobertas	Predominam 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	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			2,8

▪ 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	Requer atenção	3	3,5	11
Esgotos na microdrenagem	Presente	1	4	4
Lixo nas sarjetas e/ou valetas	Muito significativo	3	5	15
Lixo nas caixas coletoras	Muito significativo	5	5	25
Lixo nas galerias	Pouco significativo	5	1	5
Cobertura da área urbana	Elevado	7	4,1	29
% de vias pavimentadas	Baixa	5	3	15
% sem sarjetas nas vias pavimentadas	Média	3	4	12
% vias pav. com dispositivos de micro	Muito baixa	7	5	35
Índice do potencial de fragilidade do sistema de microdrenagem	Requer atenção			3,4

▪ **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	Muitas	7	5	35
Área mais crítica	Elevado	3	4,4	13,2
Média das áreas críticas	Elevado	7	3,7	25,9
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			4,3

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

Entende-se a infraestrutura de drenagem de Valença como um todo, formado pelos componentes em que ele foi decomposto, caracterizados e analisados, cada um deles, nos itens anteriores. A síntese desta visão global

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

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

Componente	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Macro drenagem	Requer atenção	3	2,8	8,4
Micro drenagem	Requer atenção	3	3,4	10,2
Adequabilidade do sistema existente	Elevado	7	4,3	30,1
Índice de fragilidade de infraestrutura de drenagem urbana	Elevado			3,7

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

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

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

Quadro 1.8 – Fatores, Qualificações e Indicadores de Inundações Ribeirinhas

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Existência de inundações recentes	Não observadas	7	0	0
Frequência com que ocorrem		0		0
Possíveis causas		0		0
Ocupação dos terrenos inundáveis		0		0
Área da bacia de contribuição	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 onze 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										
		Área 1	Área 2	Área 3	Área 4	Área 5	Área 6	Área 7	Área 8	Área 9	Área 10	Área 11
Natureza dos problemas	5	4,2	4,3	4,0	4,5	4,5	4,3	4,0	4,5	3,4	3,4	3,4
Tipo do problema	7	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3
Complexidade da área problema	7	4	4	4	5	5	4	4	5	4	4	4
Adequação pavimento e caixas coletoras	1	5	5	5	2	2	5	2	2	2	2	2
Ocupação dos terrenos adjacentes	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5
Agravantes do problema	3	4	5	4	4	4	4	3	4	0	0	0
Existência de projeto de engenharia	1	2	3	2	5	5	5	3	5	5	5	5
Possibilidade de amortecimento	1	5,0	2,0	4,5	5,0	5,0	4,0	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Áreas estratégicas para amortecimento	1	5	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Potencial de áreas estratégicas adicionais	1	5	3	4	5	5	3	3	5	5	5	5
Recorrência dos problemas	7	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	3,4	3,4	3,4
Decretação de estado de emergência	9	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Alagamentos nos últimos 5 anos	7	5	5	5	5	5	5	5	5	1	1	1
Frequência dos alagamentos	7	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Interferência na localidade	7	4,6	4,4	4,2	3,5	3,4	4,0	3,8	3,4	3,1	3,3	3,1
População afetada	7	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3
Casas alagadas	7	5	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4
Tempo de interrupção do trânsito	5	5	5	5	4	0	5	4	0	0	0	0
Necessidade de intervenção	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	3	3
Interferência no fluxo das pessoas na cidade	3	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3
Prejuízo material	7	5	5	5	3	4	4	3	4	4	5	4
Processos erosivos na localidade	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Risco de vida humana	9	4,0	4,0	3,0	3,0	3,0	0,0	0,0	3,0	4,0	5,0	4,0
Índice de fragilidade de impactos		4,4	4,2	3,9	3,8	3,8	3,0	2,8	3,8	3,6	3,9	3,6

f) Síntese do manejo de águas pluviais em Valença

A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Valença 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	Requer atenção	3	3,0	9,0
Ocupação urbana	Elevado	7	4,1	28,7
Manejo sustentável	Elevado	1	4,2	4,2
Infraestrutura de drenagem urbana	Elevado	5	3,7	18,5
Macrodrenagem	Requer atenção	3	2,8	8,4
Microdrenagem	Requer atenção	3	3,4	10,2
Adequabilidade do sistema existente	Elevado	7	4,3	30,1
Inundações ribeirinhas	Requer atenção	9	2,7	24,3
Impactos nas áreas críticas	Elevado	7	3,7	25,9
Natureza dos problemas	Elevado	5	4,0	20,0
Possibilidade de amortecimento	Elevado	1	4,5	4,5
Recorrência dos problemas	Elevado	7	4,3	30,1
Interferência na localidade	Elevado	7	3,7	25,9
Risco de vida humana	Requer atenção	9	3,0	27,0
Aspectos institucionais	Baixo	3	2,5	7,5
Estrutura municipal	Baixo	5	2,5	12,5
Normas e licenciamentos	Baixo	3	2,1	6,3
Defesa civil	Elevado	1	4,0	4,0
Índice global de fragilidade da localidade	Requer atenção			3,2

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Informações Gerais da sede municipal de Valença

Identificação da Localidade

Município: Valença
Cidade: Valença
RDS: Baixo 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 Valença é a SAAE. A natureza jurídica da entidade é autarquia 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 concessionária que gere a infra-estrutura dos esgotos sanitários dispõe parcialmente de registro sistemático de dados relativos à extensão de rede de coleta, a quantidade de ligações existentes e a população atendida pelos serviços.

O SAAE realiza manutenção e ampliação do precário sistema existente sem cobrar nenhuma taxa. Para melhoria nessas atividades, em breve será cobrada uma taxa de no mínimo 20% do consumo de água. Como o esgoto é lançado nos córregos, rios e mangues, o SAAE está realizando um cadastro.

A rede coletora de Valença foi implantada de forma gradual.

Em Valença existem 3 sistemas isolados, são eles:

- 1 - Jambeiro / Santa Luíza
- 2 - Novo Horizonte / Casas Populares
- 3 - Graça / Pôr-do-Sol

Sistema de Coleta de esgoto

Ligações de esgoto

Sistema gerido pela concessionária:

Quant. ligações totais de esgoto: 16061

A rede coletora do esgotamento sanitário implantada pela prefeitura municipal é composta de tubulações de concreto, PVC, manilha cerâmica e conduz as contribuições sanitárias até os pontos de lançamento.

O sistema da cidade de Valença não possui estações elevatórias para o recalque dos esgotos.

Estima-se que o volume dos esgotos gerados pela sede municipal de Valença, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009 totaliza 5164 m³/dia.

Com base no número de ligações/economias existentes, a população total atendida pela concessionária é de 55250 habitantes.

A cidade de Valença 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.

Os diversos canais e córregos que cortam a cidade recebem esgotos primários e secundários, sendo, inclusive, chamados pelo SAAE de Vala de Esgoto a Céu Aberto.

O escoamento das águas urbanas (sanitárias e pluviais) é condicionado pela topografia, caracterizada por inclinações suaves a médias na maior parte da localidade, o que define a existência de vertentes naturais (bacias).

A cidade é cortada, margeada e contornada por corpos hídricos que recebem contribuições sanitárias geradas pela totalidade da mancha urbana. Recebem contribuições sanitárias os seguintes corpos hídricos e estruturas de macrodrenagem situadas dentro ou nas proximidades da mancha urbana:

- Rios, riachos, córregos - Os esgotos primários e secundários
- Canais abertos naturais ou retificados - Os esgotos primários e secundários

Com relação ao estado de conservação das águas, estes corpos hídricos apresentam-se, com base na inspeção visual em campo, severamente comprometidos devido ao lançamento de esgotos sanitários diretos, de águas pluviais com esgotos sanitários e à existência de resíduos lançados indevidamente.

A tipologia das fossas empregadas são predominantemente de absorção, em câmara única. Foi relatado que ocorre o transbordamento das estruturas das referidas fossas.

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

Corpo Receptor

Mangezais

Córregos diversos

Rio Una

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
Manguezais	Maior que 150m
Córregos e riachos	Maior que 150m
Rio Una	Maior que 150m

Tratamento de esgotos

Os esgotos coletados de Valença são conduzidos em conjunto com águas pluviais, o que prejudica bastante a eficiência das unidades de tratamento existentes.

Os esgotos sanitários da cidade de Valença possuem disposição oceânica, que 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 navegação no Rio Una.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários primários e secundários da cidade, aproximadamente 1% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema separador, enquanto 84% é atendida por rede coletora em sistema misto, 1% por fossa e infiltração. 14% da mancha urbana lança os esgotos diretamente no corpo receptor.

Apenas uma parcela de dois bairros apresenta sistema separador. A utilização das fossas ocorre de forma isolada em algumas residências, não sendo possível seu mapeamento. O lençol freático é superficial e o solo é pouco permeável.

Aspectos relacionados ao reuso

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

Relacionamento com Usuários

Os principais atendimentos são relativos a correção de quebramento, que correspondem a 55% dos atendimentos. As solicitações para desentupimento equivalem a 20% das demandas, e já os atendimentos de ligação à rede correspondem a 25% dos atendimentos.

Para relacionamento com os usuários, o SAAE 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 e rádio.

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, ampliação da estrutura da rede e reparo/manutenção da estrutura da rede.

A rede mista existente funciona de forma precária, sendo necessária sua substituição em diversos trechos, e sua ampliação. além disso, é necessário implantar uma estação de tratamento eliminando a contaminação dos corpos hídricos da região.

Alguns dos principais problemas passíveis de afetar o sistema de esgotamento e a frequência 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
Transbordamento de fossas	Frequentemente
Roubos e Depredação	Não ocorre
Reclamação de mau cheiro da vizinhança da rede	Não ocorre
Reclamação de mau cheiro da vizinhança da estação de tratamento	Não ocorre
Agressão evidente ao corpo d'água receptor	Frequentemente
Oscilação/intermitência no suprimento de energia elétrica	Ocasionalmente

Sistema Localizado de Esgotamento Sanitário – Bairro Jambeiro

A entidade gestora do sistema de esgotamento sanitário do município de Valença é o SAAE. Esta entidade atende o Conjunto Santa Luzia, no bairro Jambeiro.

Ligações de esgoto

Quant. ligações totais de esgoto: 220

Com base no número de ligações existentes, a população total atendida pela SAAE é de 880 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 Pitanguinha, rio de regime perene, através de direto.

O sistema tem 3 anos de uso, mas nunca foi feita retirada do lodo. Recebe, também, água de chuva, que é lançada na rede coletora projetada como separadora, mas que funciona como mista. Foi entregue ao SAAE e instalada pela CONDER. A caixa de areia e o gradeamento fazem parte do sistema de recalque.

Sistema Localizado de Esgotamento Sanitário – Bairro Novo Horizonte

A entidade gestora do sistema de esgotamento sanitário do município de Valença é a SAAE. Esta entidade atende o Conjunto Casas Populares, no bairro Novo Horizonte.

Ligações de esgoto

Quant. ligações totais de esgoto: 93

Com base no número de ligações existentes, a população total atendida pela SAAE é de 372 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 um riacho/manguezal, rio de regime perene, através de direto.

Tem dois anos de uso. Nunca teve retirada de lodo, mas funciona, pois não recebe rede de drenagem (água de chuva), recebendo apenas a rede coletora de esgoto, que é separadora. Foi instalada pela CONDER e entregue ao SAAE. O gradeamento e a caixa de areia fazem parte do sistema de recalque.

Sistema Localizado de Esgotamento Sanitário – Bairro Graça

A entidade gestora do sistema de esgotamento sanitário do município de Valença é a SAAE. Esta entidade atende o Conjunto Pôr-do-Sol, no bairro Graça.

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 riacho/manguezal, rio de regime perene, através de direto.

Este sistema separador opera como rede mista, assim o DAFA estaria recebendo água de chuva e esgoto. Tem dois anos de uso, funciona apenas como caixa de passagem. Foi instalada pela CONDER e entregue ao SAAE. O gradeamento e a caixa de areia fazem parte do sistema de recalque.

Observações Complementares

Foi concluído projeto, por intermédio do SAAE, para ampliação do SES, visando ao atendimento de toda a cidade. A situação do sistema de esgotamento sanitário da cidade de Valença pode ser considerada grave, devido ao estado de contaminação dos corpos hídricos que cortam e margeiam a região. O trabalho de cadastro que vem sendo realizado pelo SAAE é o primeiro passo em direção à melhoria; porém, como não é cobrada taxa nem são destinados investimentos para esse sistema, o recurso disponível ao SAAE é limitado.

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE VALENÇA



Foto 1: DAFA – Graça Por do Sol



Foto 2: DAFA – Novo Horizonte



Foto 3: DAFA – Novo Horizonte



Foto 4: DAFA – Santa Luzia



Foto 5: DAFA – Santa Luzia

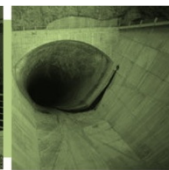


Foto 6: DAFA – Santa Luzia

1. 3.15 MUNICÍPIO DE WENCESLAU GUIMARÃES



ÁGUAS PLUVIAIS



Informações Gerais da sede municipal de Wenceslau Guimarães

Identificação da Localidade

Município: Wenceslau Guimarães
RDS: Baixo 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 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 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. Existe rodovia ou ferrovia que corta o perímetro urbano, implantada em cotas mais elevadas que os terrenos urbanos vizinhos, provocando pontos de estrangulamento do fluxo das águas de chuva nas proximidades de seus bueiros.

Aspectos Institucionais

O planejamento de águas pluviais deste município é desenvolvido 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, Meio Ambiente e Desenvolvimento econômico.

Licenciamento para Loteamentos

Para implantação de loteamentos é exigido licenciamento Ambiental.

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.

O município já declarou por duas vezes estado de emergência por conta de inundações.

Sistema de Manejo de Águas Pluviais

MICRODRENAGEM

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

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

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

MACRODRENAGEM

Dispositivo: Galeria circular diâmetro 1000mm

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Galeria circular enterrada.

Estado do dispositivo:

Estado de conservação:	Regular
É encontrado lixo no leito:	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: Canal natural

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**

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:	70%
Percentagem das vias pavimentadas sem sarjetas:	1%
Percentagem das vias pavimentadas com sarjetas e sem dispositivos de microdrenagem:	49%
Percentagem das vias pavimentadas com dispositivos de microdrenagem:	50%

Áreas Críticas

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

Identificação das áreas críticas

1 - Rua Beira Rio, 2 - Rua Otaviano Santos Lisboa, 3 - Rua Maria Carvalho, 4 - Praça Nair Lopes.

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: 2

Nome do corpo d'água: Rio das Almas

Frequência 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 capita de lixo produzido: 0.75 (kg/dia)/habitante.

Observações Complementares

Problemas seríssimos com o povoado Rio Preto. O rio Preto é a divisa entre Wenceslau Guimarães e Teolândia. A população ribeirinha sofre riscos de enchentes. Existem recursos da lei orçamentária (2010).



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 1 - Rua Beira Rio

Identificação da Área Crítica

Município: Wenceslau Guimarães
RDS: Baixo Sul
RPGA: Bacias do Recôncavo Sul
Área crítica: Rua 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: 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: Contribuição do rio Grande.

Fatores de Risco

Houve alagamento nos últimos anos.
As pessoas afetadas com esta enchente/inundação ribeirinha 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

A enchente/inundação ribeirinha município não ocorre com frequência, nem todo ano há alagamento.
A enchente/inundação ribeirinha interfere 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.



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 2 - Rua Otaviano Santos Lisboa

Identificação da Área Crítica

Município: Wenceslau Guimarães

RDS: Baixo Sul

RPGA: Bacias do Recôncavo Sul

Área crítica: Rua Otaviano Santos Lisboa

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: drenagem insuficiente.

Fatores de Risco

Houve alagamento nos últimos anos.

As pessoas afetadas com esta enxurrada 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

A enxurrada nesse município ocorre numa frequência média de mais de uma vez ao ano.

A enxurrada interfere no fluxo de pessoas da cidade somente no local. O prejuízo material é médio e não há risco de vida humana.

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



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 3 - Rua Maria Carvalho

Identificação da Área Crítica

Município: Wenceslau Guimarães

RDS: Baixo Sul

RPGA: Bacias do Recôncavo Sul

Área crítica: Rua Maria Carvalho

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: Riacho da Cruz- enche e encontra o rio das Almas.

Fatores de Risco

Houve alagamento nos últimos anos.

As pessoas afetadas com esta enchente/inundação ribeirinha 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

A enchente/inundação ribeirinha nesse município ocorre numa frequência média de uma vez ao ano.

A enchente/inundação ribeirinha interfere no fluxo de pessoas da cidade no local e adjacências. O prejuízo material é médio e não há risco de vida humana.

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



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 4 - Praça Nair Lopes

Identificação da Área Crítica

Município: Wenceslau Guimarães

RDS: Baixo Sul

RPGA: Bacias do Recôncavo Sul

Área crítica: Praça Nair Lopes

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 a possibilite.

São agravantes do problema: drenagem insuficiente (ponto baixo).

Fatores de Risco

Houve alagamento nos últimos anos.

As pessoas afetadas com esta enxurrada 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

A enxurrada nesse município ocorre numa frequência média de mais de uma vez ao ano.

A enxurrada interfere no fluxo de pessoas da cidade somente no local. O prejuízo material é baixo e não há risco de vida humana.

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

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MAP DE WENCESLAU GUIMARÃES



Foto 1: Rua Beira Rio. Cheia do Rio das Almas provoca inundação na rua e a água invade algumas residências.



Foto 2: Dispositivos de drenagem. Rua projetada para implantação de sistema separador.



Foto 3: Praça Nair Lopes. Chuvas de enxurrada provocam alagamento e invade alguns imóveis, principalmente a escola.



Foto 4: Chuvas de enxurrada provocam alagamento em algumas casas. Rua Otaviano Santos Lisboa.



Foto 5: Rua Maria Carvalho. Área crítica por conta de inundação ribeirinha causada pelo Riacho da Cruz.



Foto 6: Riacho da Cruz. Chuvas de enxurrada provocam cheia do riacho localizado atrás da Rua Maria Carvalho.



Foto 7: Dispositivos de coleta de drenagem superficial do tipo “engole tudo” localizado na Rua do Mercado.

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Wenceslau Guimarães

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

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	3,4	10
Secretaria de Meio Ambiente	Existente e não específica	3	3	9
Licenciamento ambiental	Inexistente	5	5	25
Licenciamento para loteamentos	Existe, com exigências ambientais	3	0	0
Tipo de exigência para loteamentos	Inexistente	7	5	35
Drenagem para pavimentação	Exigido	7	1	7
Instrumentos normativos	Inexistente	5	5	25
Defesa civil	Moderadamente atuante	1	3,0	3
Índice de fragilidade dos aspectos institucionais	Requer atenção			2,6

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 Wenceslau Guimarães 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	3,4	24
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	Poucas	5	3	15
Percentagem de área construída nos lotes	Média	7	3	21
Manejo sustentável	Elevado	1	4,2	4
Experiência local		1	5,0	5
Controle na fonte		3	3,3	10
Controle em áreas públicas		7	4,4	31
Índice do potencial de produção de escoamento na bacia	Elevado			3,6

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

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

Quadro 1.3 – Indicadores do Potencial de Implantação de Manejo Sustentável

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Experiência local	Inexistente	1	5,0	5
Controle na fonte	Requer atenção	3	3,3	10
Infiltração dos solos	Parte da área	3	3	9
Reservatório individual de amortecimento	Lotes com área disponível	1	2	2
Consumo de águas pluviais	Não habitual	3	4	12
Controle em áreas públicas	Elevado	7	4,4	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
Área livre para implantação de ETE	Na maioria	1	2	2
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 consequência da ocupação e impermeabilização dos terrenos da bacia de captação. Quando medidas adequadas não são tomadas, problemas diversos são apresentados na rede de macrodrenagem.

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

Quadro 1.4 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Macrodrenagem

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Características dos dispositivos	Baixo	5	1,7	9
Estruturas cobertas ou não cobertas	Predominam 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	Baixo	3	2,4	7
Manutenção dos dispositivos	Eventualmente	5	3	15
Existência de lixo nas estruturas	Na minoria	7	2	14
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			2,2

▪ **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	2,6	8
Esgotos na microdrenagem	Presente	1	4	4
Lixo nas sarjetas e/ou valetas	Pouco significativo	3	1	3
Lixo nas caixas coletoras	Significativo	5	3	15
Lixo nas galerias	Significativo	5	3	15
Cobertura da área urbana	Requer atenção	7	2,6	18
% 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	3	21
Índice do potencial de fragilidade do sistema de microdrenagem	Baixo			2,3

▪ **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	Requer atenção	3	3,5	10,5
Média das áreas críticas	Requer atenção	7	2,9	20,3
Complexidade de áreas alagáveis	Alta complexidade	3	5	15
% de vias pavimentadas	Mediana	5	3	15
% de vias com dispositivos de microdrenagem	Média	7	3	21
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 Wenceslau Guimarães como um todo, formado pelos componentes em que ele foi decomposto, caracterizados e analisados, cada um deles, nos itens anteriores. A

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

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

Componente	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Macro drenagem	Baixo	3	2,2	6,6
Micro drenagem	Baixo	3	2,3	6,9
Adequabilidade do sistema existente	Requer atenção	7	3,4	23,8
Índice de fragilidade de infraestrutura de drenagem urbana	Requer atenção			2,9

d) Inundações Ribeirinhas

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

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

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

Quadro 1.8 – Fatores, Qualificações e Indicadores de Inundações Ribeirinhas

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Existência de inundações recentes	Existente em 2 locais	7	4	28
Frequência 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	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 apresenta 4 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				
		Área 1	Área 2	Área 3	Área 4	Área 5
Natureza dos problemas	5	4,4	4,3	4,3	4,1	
Tipo do problema	7	5	4	5	4	
Complexidade da área problema	7	5	5	4	5	
Adequação pavimento e caixas coletoras	1	2	2	2	2	
Ocupação dos terrenos adjacentes	5	4	5	5	4	
Agravantes do problema	3	3	3	3	3	
Existência de projeto de engenharia	1	5	5	5	5	
Possibilidade de amortecimento	1	5,0	5,0	5,0	5,0	
Áreas estratégicas para amortecimento	1	5	5	5	5	
Potencial de áreas estratégicas adicionais	1	5	5	5	5	
Recorrência dos problemas	7	4,0	4,6	4,3	4,6	
Decretação de estado de emergência	9	4	4	4	4	
Alagamentos nos últimos 5 anos	7	5	5	5	5	
Frequência dos alagamentos	7	3	5	4	5	
Interferência na localidade	7	2,9	2,8	3,5	2,4	
População afetada	7	3	3	4	3	
Casas alagadas	7	4	3	5	3	
Tempo de interrupção do trânsito	5	3	0	3	0	
Necessidade de intervenção	5	3	5	3	3	
Interferência no fluxo das pessoas na cidade	3	3	3	4	3	
Prejuízo material	7	3	4	4	3	
Processos erosivos na localidade	5	1	1	1	1	
Risco de vida humana	9	3,0	0,0	0,0	0,0	
Índice de fragilidade de impactos		3,5	2,7	2,8	2,6	

f) Síntese do manejo de águas pluviais em Wenceslau Guimarães

A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Wenceslau Guimarães 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	3,6	10,8
Intensidade das chuvas locais	Elevado	3	4,0	12,0
Ocupação urbana	Requer atenção	7	3,4	23,8
Manejo sustentável	Elevado	1	4,2	4,2
Infraestrutura de drenagem urbana	Requer atenção	5	2,9	14,5
Macro drenagem	Baixo	3	2,2	6,6
Micro drenagem	Baixo	3	2,3	6,9
Adequabilidade do sistema existente	Requer atenção	7	3,4	23,8
Inundações ribeirinhas	Elevado	9	4,0	36,0
Impactos nas áreas críticas	Requer atenção	7	2,9	20,3
Natureza dos problemas	Elevado	5	4,3	21,5
Possibilidade de amortecimento	Muito elevado	1	5,0	5,0
Recorrência dos problemas	Elevado	7	4,4	30,8
Interferência na localidade	Requer atenção	7	2,9	20,3
Risco de vida humana	Muito baixo	9	0,8	7,2
Aspectos institucionais	Requer atenção	3	2,6	7,8
Estrutura municipal	Baixo	5	2,0	10,0
Normas e licenciamentos	Requer atenção	3	3,4	10,2
Defesa civil	Requer atenção	1	3,0	3,0
Índice global de fragilidade da localidade	Requer atenção			3,3

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Informações Gerais da sede municipal de Wenceslau Guimarães

Identificação da Localidade

Município: Wenceslau Guimarães
Cidade: Wenceslau Guimarães
RDS: Baixo 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 Wenceslau Guimarães 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.

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 concessionária que gere a infraestrutura dos esgotos sanitários não dispõe de registro sistemático de dados relativos à extensão de rede de coleta, a quantidade de ligações existentes e a população atendida pelos serviços.

A Prefeitura, responsável pelos serviços de esgotamento sanitários não dispõe de registro sistemático de dados relativos à extensão de rede de coleta, a quantidade de ligações existentes.

A rede coletora de Wenceslau Guimarães foi implantada de forma gradual.

Os serviços de esgotos não são tarifados.

Em Wenceslau Guimarães existem 1 sistemas isolados, sendo este:

1 - Pantaleão

Sistema de Coleta de esgoto

A rede coletora do esgotamento sanitário implantada pela prefeitura municipal, há cerca de 13 anos, é composta de tubulações de concreto, com diâmetros de 100 a 1000 mm, dispostas sob vias pavimentadas e vias não pavimentadas, que conduzem 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.

O sistema da cidade de Wenceslau Guimarães não possui estações elevatórias para o recalque dos esgotos.

Estima-se que o volume dos esgotos gerados pela sede municipal de Wenceslau Guimarães, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009 totaliza 660 m³/dia.

A cidade de Wenceslau Guimarães 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. Os canais são naturais e não são retificados.

O escoamento das águas urbanas (sanitárias e pluviais) é condicionado pela topografia, caracterizada por inclinações médias a elevadas na maior parte da localidade, que define a existência de vertentes naturais (bacias).

A cidade é cortada de 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 , riachos - Os esgotos primários e secundários
- Lagos - Os esgotos primários e secundários
- Canais abertos naturais ou retificados – Os esgotos primários e secundários

Com relação ao estado de conservação das águas, estes corpos hídricos apresentam-se, com base na inspeção visual em campo, severamente comprometidos devido ao lançamento de esgotos sanitários diretos, de águas pluviais com esgotos sanitários.

A tipologia das fossas empregadas são predominantemente de absorção, em câmara única. Foi relatado que ocorre o transbordamento das estruturas das referidas fossas.

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 Wenceslau Guimarães não recebem qualquer tipo de tratamento.

Os esgotos sanitários da cidade de Wenceslau Guimarães possuem disposição fluvial, no Rio das Almas, manancial de regime perene.

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

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários primários e secundários da cidade, aproximadamente 10% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema separador, enquanto 72% é atendida por rede coletora em sistema misto, 13% por fossa e infiltração. 5% da mancha urbana lança os esgotos diretamente no corpo receptor.

O bairro Aliança possui fossa, mas está em implantação de sistema misto.

O sistema separador na cidade já foi implantado em 5 ou 6 ruas, substituindo o sistema de fossas. E em alguns outros bairros se registra fossas e esgoto a céu aberto, mas não de forma representativa.

Aspectos relacionados ao reuso

Em Wenceslau Guimarães 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 ETE, ampliação da estrutura da rede, reparo/manutenção da estrutura da rede e reparo/manutenção da estrutura da ETE.

As ações desenvolvidas pela prefeitura são de natureza corretiva e preventiva.

Alguns dos principais problemas passíveis de afetar o sistema de esgotamento e a frequência 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
Transbordamento de fossas	Frequentemente
Reclamação de mau cheiro da vizinhança da rede	Frequentemente
Agressão evidente ao corpo d'água receptor	Sempre

Sistema Localizado de Esgotamento Sanitário – Bairro Pantaleão

A entidade gestora do sistema de esgotamento sanitário do município de Wenceslau Guimarães é a Prefeitura. Esta entidade atende o Conjunto Pantaleão, no bairro Pantaleão.

O tratamento dos esgotos desse sistema é feito por: Reator anaeróbico de fluxo ascendente (DAFA).

O efluente da ETE tem disposição fluvial cujo corpo receptor é Rio Preto, rio de regime perene, através de direto.

Apenas o Bairro Pantaleão possui rede separadora de esgotos; todo o restante, pelo menos em parte, funciona com rede mista. Este Sistema Isolado de tratamento de esgoto, por falta de manutenção, não funciona mais. Apenas a rede está em funcionamento.

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE WENCESLAU GUIMARÃES



Foto 1: Lançamento difuso de esgotos sanitários no Rio das Almas.



Foto 2: Caixa de passagem com chegada de tubulações de concreto de diferentes diâmetros e direções concentrando os esgotos sanitários e águas de chuva em uma única saída.



Foto 3: Lançamento de esgotos sanitários no riacho da Cruz.



Foto 4: Ponto de lançamento de esgotos sanitários e águas pluviais direto no Rio das Almas. Rua Beira Rio.



Foto 5: Ligação clandestina da instalação de esgoto residencial na rede coletora. Tubulação de PVC cruzando o dispositivo de drenagem.



Foto 6: Ponto de lançamento de esgotos sanitários e águas pluviais no fundo das casas em área verde.