



**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 5 - RDS 17 - SEMI-ÁRIDO NORDESTE II E ITAPARICA
ANEXOS**

GEOHIDRO

REV. 01 - JULHO/2011

ANEXOS

CARACTERIZAÇÃO DO MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E ESGOTAMENTO SANITÁRIO POR MUNICÍPIO

1.1 MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS POR MUNICÍPIO

O quadro em que se encontra o manejo das águas pluviais na Região de Desenvolvimento Sustentável foi realizado a partir da caracterização efetuada por município, considerando cada um que compõe a região em estudo.

As informações que alimentam a análise efetuada foram basicamente 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.

A partir deste conjunto de informações foi possível estabelecer os indicadores e índices de fragilidade que caracterizam o manejo de águas pluviais por município, segundo metodologia já descrita. Uma vez apresentadas as informações levantadas por localidade, são compostos quadros que sintetizam os principais componentes do sistema em análise. Os componentes do sistema, como já apresentado, são:

- a produção do escoamento superficial;
- o sistema de drenagem, subdividido nos seguintes blocos:
 - sistema de microdrenagem;
 - sistema de macrodrenagem;
 - inundações ribeirinhas;
 - aspectos gerais e
 - áreas críticas;
- aspectos institucionais e
- potencial de utilização de técnicas de manejo sustentáveis.

Cada um destes componentes é analisado a partir de uma coleção de fatores que potencializam a fragilidade do sistema em observação (a cidade e sua interação com as águas pluviais). Cada fator apresentado nos estudos está relacionado com um (algumas vezes mais de um) elemento obtido a partir das informações primárias e secundárias levantadas.

Identificados os fatores associados ao componente realçado, o passo seguinte foi a qualificação do fator naquela localidade em função dos dados levantados e as observações de campo. Efetuada a qualificação foi atribuído um indicador que representa o potencial de fragilidade que aquele fator apresenta para o componente e, conseqüentemente, para o sistema como um todo na cidade. A média ponderada do conjunto de indicadores compõe um índice de fragilidade associado ao componente, sintetizando a análise efetuada sobre o tema na localidade.

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.

Cada localidade apresenta, para cada componente do sistema de manejo das águas pluviais, um índice que o caracteriza, correspondendo à média ponderada dos indicadores associados aos fatores levados em conta para a sua caracterização no local.

Para cada localidade, portanto, é apresentado um conjunto de quadros que representam os indicadores e índices de fragilidade por componente 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

Identificados os fatores associados ao componente realçado, o passo seguinte foi a qualificação do fator naquela localidade em função dos dados levantados e as observações de campo. Efetuada a qualificação foi atribuído um indicador que representa o potencial de fragilidade que aquele fator apresenta para o componente e, conseqüentemente, para o sistema como um todo na cidade. A média ponderada do conjunto de indicadores compõe um índice de fragilidade associado ao componente, sintetizando a análise efetuada sobre o tema na localidade.

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.

Cada localidade apresenta, para cada componente do sistema de manejo das águas pluviais, um índice que o caracteriza, correspondendo à média ponderada dos indicadores associados aos fatores levados em conta para a sua caracterização no local.

Para cada localidade, portanto, é apresentado um conjunto de quadros que representam os indicadores e índices de fragilidade por componente 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

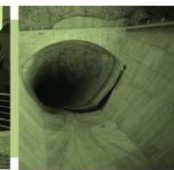
O panorama atual do esgotamento sanitário na Região de Desenvolvimento Sustentável foi realizado a partir da situação em cada município que compõe a RDS em estudo.

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



ÁGUAS PLUVIAIS



Informações Gerais da sede municipal de Abaré

Identificação da Localidade

Município: Abaré

RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica

RPQA: Sub-Médio São Francisco



Localização do Município na RDS

Características da Área Urbana

Aspectos gerais da topografia urbana:

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

Características urbanísticas:

O traçado urbano das vias mostra uma característica que pode ser descrita como um sistema de arruamentos separados por quarteirões com grandes extensões (superiores a cerca de 100 m entre duas ruas), com vias largas (com 5 metros de largura ou mais) e passeios de média largura (com cerca de 1,5 a 2 metros de largura). Nas áreas mais centrais desta localidade, as vias são bem arborizadas e são observadas muitas áreas verdes ou praças nas áreas mais concentradas na localidade.

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

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

Aspectos Institucionais

O planejamento, implantação, operação e manutenção do sistema de águas pluviais deste município são desenvolvidos pela Secretaria de Infraestrutura 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 e a mesma é específica.

Licenciamento para Loteamentos

Para implantação de loteamentos é exigido licenciamento ambiental.

Além disso, é obrigatória a implantação de dispositivos de drenagem quando se pavimenta uma via.

Instrumentos normativos ou de planejamento

Instrumento Normativo
Código do Meio Ambiente

Ano publicação
2007

Comissão Municipal de Defesa Civil

Existe comissão municipal de defesa civil e esta é atuante.

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

Sistema de Manejo de Águas Pluviais

MICRODRENAGEM

Não existem dispositivos convencionais de coleta e transporte de águas pluviais.

As águas pluviais escoam superficialmente pelas sarjetas até córregos que deságuam no Rio São Francisco.

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

As 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:	25%
Percentagem das vias pavimentadas sem sarjetas:	0%
Percentagem das vias pavimentadas com sarjetas e sem dispositivos de microdrenagem:	100%
Percentagem das vias pavimentadas com dispositivos de microdrenagem:	0%

Áreas Críticas

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

Áreas em que ocorreram alagamento nos últimos 5 anos

Em áreas centrais da cidade de ocupação formal.

Identificação das áreas críticas

1 - Rua Manoel Soares da Fonseca (Rua do Campo).

Processos Erosivos

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Nenhum grande processo erosivo observado na cidade.

Inundações de Áreas Urbanas

Inundação em áreas ribeirinhas: Não foi observada 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

Estimativa de lixo coletado

Estimativa per capita de lixo produzido: 0.51 (kg/dia)/habitante

Observações Complementares

O orçamento de 2010 da Secretaria de Infraestrutura e Serviços Urbanos para ampliação do sistema de saneamento totalizam R\$ 577.519,00, sendo R\$ 210.620,00 por meio de convênio e R\$ 366.899,00 provenientes de recursos próprios.



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 1- Rua Manoel Soares da Fonseca (Rua do Campo)

Identificação da Área Crítica

Município: Abaré

RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica

RPGA: Sub-Médio São Francisco

Área crítica: Rua Manoel Soares da Fonseca (Rua do Campo)

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 são pavimentadas com paralelepípedo.

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação média.

Existem áreas desocupadas naturais que funcionam como amortecimento de cheias.

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

Entretanto, existe uma pressão, ainda que branda, para ocupação destas áreas.

É agravante do problema: a não existência de sistema de microdrenagem.

Fatores de Risco

Houve alagamento nos últimos anos.

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

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

* Invasão de casas: Poucas casas

* Interrupção do tráfego: Não

* Há necessidade de intervenção: Nunca

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

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

Não há informação sobre projeto de engenharia para a solução do problema.

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MAP DE ABARÉ



Foto 1: Rio São Francisco.



Foto 2: Área Crítica 1, Rua do Campo, caracterizada por freqüentes enxurradas.



Foto 3: : Área Crítica 1, Rua do Campo, caracterizada por freqüentes enxurradas.

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Abaré

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

a) Aspectos institucionais e normativos

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

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

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

Quadro 1.1 – Indicadores dos Aspectos Institucionais e Normativos

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Estrutura municipal	Baixo	5	2,0	10
Fragmentação dos níveis de serviço	Muito concentrada	5	3	15
Atuação em outras áreas do saneamento	Difusa	5	3	15
Pessoal atuando	Considerável	5	0	0
Normas e licenciamentos	Requer atenção	3	2,7	8
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	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	Baixo			2,3

b) Produção do escoamento superficial na área urbana

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

A seguir o **Quadro 1.2** apresenta os fatores destacados para inferir o potencial de fragilidade referente à produção do escoamento superficial em Abaré 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 inferior do estado	3	2,0	6
Ocupação urbana	Baixo	7	1,7	12
Inclinação predominante no sítio urbano	Plana a pouco inclinada	5	1	5
Facilidade para infiltração	Média	1	3	3
Aspectos gerais da paisagem urbana	Baixa densidade	5	1	5
Existência de áreas verdes	Muitas	5	1	5
Porcentagem de área construída nos lotes	Média	7	3	21
Manejo sustentável	Requer atenção	1	2,8	3
Experiência local		1	5,0	5
Controle na fonte		3	3,6	11
Controle em áreas públicas		7	2,1	15
Índice do potencial de produção de escoamento na bacia	Baixo			1,9

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	Inexistente	1	5,0	5
Controle na fonte	Elevado	3	3,6	11
Infiltração dos solos	Parte da área	3	3	9
Reservatório individual de amortecimento	Lotes sem área disponível	1	4	4
Consumo de águas pluviais	Não habitual	3	4	12
Controle em áreas públicas	Baixo	7	2,1	15
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		0		0
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.

Não há estruturas de macrodrenagem na cidade.

▪ SISTEMA DE MICRODRENAGEM

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

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

Quadro 1.5 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Microdrenagem

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

▪ **ADEQUABILIDADE DO SISTEMA EXISTENTE**

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

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

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

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Índice de áreas críticas	Alguma	7	2	14
Área mais crítica	Requer atenção	3	3,4	10,2
Média das áreas críticas	Requer atenção	7	3,4	23,8
Complexidade de áreas alagáveis	Alta complexidade	3	5	15
% de vias pavimentadas	Muito baixa	5	5	25
% de vias com dispositivos de microdrenagem	Muito baixa	7	5	35
Índice de fragilidade de adequabilidade do sistema existente	Elevado			3,8

▪ A INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM URBANA COMO UM TODO

Entende-se a infraestrutura de drenagem de Abaré 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			-	
Micro drenagem	Elevado	3	3,6	10,8
Adequabilidade do sistema existente	Elevado	7	3,8	26,6
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 possui uma área crítica. Com base nas informações levantadas e considerando os fatores selecionados para a avaliação deste componente do sistema, tem-se o **Quadro 1.9** onde, para cada fator considerado estão associados respectivos indicadores e qualificações.

Quadro 1.9 –Fatores, Qualificações e Indicadores de Impactos

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Natureza dos problemas	Elevado	5	4,1	21
Tipo do problema	De solução complexa	7	4	28
Complexidade da área problema	Alta complexidade	7	5	35
Adequação pavimento e caixas coletoras	Adequado	1	2	2
Ocupação dos terrenos adjacentes	Média	5	4	20
Agravantes do problema	Alguns	3	3	9
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	Muito elevado	7	4,6	32
Decretação de estado de emergência	2 ou 4 vezes	9	4	36
Alagamentos nos últimos 5 anos	Houve	7	5	35
Frequência dos alagamentos	Muito frequentes	7	5	35
Interferência na localidade	Baixo	7	2,3	16
População afetada	Local e adjacências	7	4	28
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	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			3,4

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

A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Abaré 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	1,9	5,7
Intensidade das chuvas locais	Baixo	3	2,0	6,0
Ocupação urbana	Baixo	7	1,7	11,9
Manejo sustentável	Requer atenção	1	2,8	2,8
Infraestrutura de drenagem urbana	Elevado	5	3,7	18,5
Macrodrenagem			-	
Microdrenagem	Elevado	3	3,6	10,8
Adequabilidade do sistema existente	Elevado	7	3,8	26,6
Inundações ribeirinhas	Requer atenção	9	2,7	24,3
Impactos nas áreas críticas	Requer atenção	7	3,4	23,8
Natureza dos problemas	Elevado	5	4,1	20,5
Possibilidade de amortecimento	Baixo	1	2,0	2,0
Recorrência dos problemas	Muito elevado	7	4,6	32,2
Interferência na localidade	Baixo	7	2,3	16,1
Risco de vida humana	Requer atenção	9	3,0	27,0
Aspectos institucionais	Baixo	3	2,3	6,9
Estrutura municipal	Baixo	5	2,0	10,0
Normas e licenciamentos	Requer atenção	3	2,7	8,1
Defesa civil	Requer atenção	1	3,0	3,0
Índice global de fragilidade da localidade	Requer atenção			2,9

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Informações Gerais da sede municipal de Abaré

Identificação da Localidade

Município: Abaré
Cidade: Abaré
RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica
RPGA: Sub-Médio São Francisco



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

A EMBASA possui delegação para a prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no município, porém não há sistema de esgotamento sanitário (SES) implantado ou operado por essa concessionária para atendimento da sede municipal.

Sistema de Coleta de esgoto

A sede municipal dispõe de rede coletora para o esgotamento dos efluentes sanitários implantada paulatinamente, ao longo dos anos, pela prefeitura municipal. A rede coletora implantada consiste em um conjunto de tubulações com diâmetro igual a 100 mm, disposto sob as vias, pavimentadas ou não pavimentadas, que conduz as contribuições sanitárias até os pontos de lançamento.

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

Estima-se que o volume dos esgotos gerados pela sede municipal de Abaré, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009 totaliza 433 m³/dia.

Não existe rede de drenagem implantada na cidade. A topografia da cidade facilita o escoamento das águas pluviais desaguardo no Rio São Francisco.

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

Tratamento de esgotos

Os esgotos sanitários da cidade de Abaré possuem disposição fluvial, no Rio São Francisco.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários primários e secundários da cidade, aproximadamente 74% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema separador, 9% por fossa e infiltração e 17% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto ou sarjeta.

O efluente é lançado em terrenos que convergem para o Rio São Francisco. Um dos pontos de chegada do esgoto no rio fica próximo a jusante do ponto de captação de água.

Existem obras do SES da sede em andamento. A previsão para conclusão das obras é Janeiro de 2011.

Aspectos relacionados ao reuso

Em Abaré não há iniciativa ou experimento para o reuso dos efluentes sanitários de esgoto.

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE ABARÉ



Foto 1: Ponto de lançamento de esgoto no rio São Francisco



Foto 2: Lançamento de esgoto no rio São Francisco



Foto 3: Lançamento de esgoto no rio São Francisco



Foto 4: Lançamento de esgoto no rio São Francisco



Foto 5: Córrego de Malan. Ponto de lançamento de esgoto



Foto 6: Córrego de Malan. Ponto de lançamento de esgoto



Foto 7: Obras do sistema de esgotamento sanitário



Foto 8: Implantação do SES

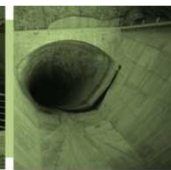


Foto 9: Esgoto a céu aberto ao lado da BA 210

1.2 MUNICÍPIO DE ADUSTINA



ÁGUAS PLUVIAIS



Informações Gerais da sede municipal de Adustina

Identificação da Localidade

Município: Adustina

RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica

RPGA: Bacias dos Rios Real e Vaza-Barris



Localização do Município na RDS

Características da Área Urbana

Aspectos gerais da topografia urbana:

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

Características urbanísticas:

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

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

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

Aspectos Institucionais

O planejamento, implantação, operação e manutenção do sistema de águas pluviais deste município são desenvolvidos pelo Gabinete do Prefeito, atuando ainda na área do saneamento básico com esgoto e resíduos sólidos.

Dados Institucionais Complementares

Neste município não existe Secretaria Municipal de Meio Ambiente.

Licenciamento para Loteamentos

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

Além disso, 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.

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:

Dispositivo

Canal de Pedra

Constata-se que esgotos são jogados nos dispositivos de drenagem.

MACRODRENAGEM

Dispositivo: Canal de Pedra na Rua São Rafael

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

Medidas Compensatórias

Uso de medidas compensatórias na atualidade

São utilizadas medidas compensatórias da urbanização na drenagem.

Equipamento utilizado:

Reservatório de amortecimento.

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

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

As edificações não dispõem de espaços para implantação de reservatórios individuais de amortecimento nas áreas críticas.

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

Cobertura da rede urbana de drenagem

Percentagem das vias urbanas pavimentadas:	75%
Percentagem das vias pavimentadas sem sarjetas:	0%
Percentagem das vias pavimentadas com sarjetas e sem rede de microdrenagem:	100%
Percentagem das vias pavimentadas com rede de microdrenagem:	0%

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 Guarujá / Rua José Ribeiro e 2 - Rua São José.

Processos Erosivos

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Nenhum grande processo erosivo observado na cidade de Adustina.

Inundações de Áreas Urbanas

Inundação em áreas ribeirinhas: Não foi observada 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
Nos canais e galerias da macrodrenagem:	Não



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 1 - Rua Guarujá / Rua José Ribeiro

Identificação da Área Crítica

Município: Adestina

RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica

RPGA: Bacias dos Rios Real e Vaza-Barris

Área crítica: Rua Guarujá / Rua José Ribeiro

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 não são pavimentadas ou são com paralelepípedo.

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação média.

Existem áreas desocupadas construídas que funcionam como amortecimentos de cheias.

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

São agravantes do problema: Declividade transversal irregular ou inadequada, baixa declividade longitudinal e capacidade insuficiente do tanque das nações para armazenar cheias em grandes chuvas.

Fatores de Risco

Houve alagamento nos últimos anos.

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

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

- * Invasão de casas: Poucas casas

- * Interrupção do tráfego: Até um turno

- * Há necessidade de intervenção: Eventualmente

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

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

Não há informação sobre projeto de engenharia para a solução do problema.



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 2 - Rua São José

Identificação da Área Crítica

Município: Adustina

RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica

RPGA: Bacias dos Rios Real e Vaza-Barris

Área crítica: Rua São José

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 não são pavimentadas ou são 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 implantação de área de amortecimento, não existem áreas desocupadas que a possibilite.

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

Fatores de Risco

Houve alagamento nos últimos anos.

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

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

- * Invasão de casas: Algumas casas

- * Interrupção do tráfego: Até um turno

- * Há necessidade de intervenção: Eventualmente

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

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

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

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MAP DE ADUSTINA



Foto 1: Rua Correia Neto, ponto de escoamento para o canal da Rua José Ribeiro.



Foto 2: Rua José Ribeiro, água de alagamento e lançamento para o canal receptor.



Foto 3: Praça Ruy Barbosa. Ponto de escoamento de água pluvial e esgoto para o canal da Rua José Ribeiro.



Foto 4: Área de alagamento próximo à Rua São José



Foto 5: Praça Ruy Barbosa. Área de alagamento.



Foto 6: Vista da Lagoa José do Carmo. Avenida Guarujá.



Foto 7: Rua Acrésio Romão. Área não-pavimentada apresentando sinais de erosão.

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Adustina

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

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	3,9	12
Secretaria de Meio Ambiente	Inexistente	3	5	15
Licenciamento ambiental	Inexistente	5	5	25
Licenciamento para loteamentos	Existe, toda via sem exigências	3	3	9
Tipo de exigência para loteamentos	Inexistente	7	5	35
Drenagem para pavimentação	Exigido	7	1	7
Instrumentos normativos	Inexistente	5	5	25
Defesa civil	Inexistente	1	5,0	5
Índice de fragilidade dos aspectos institucionais	Requer atenção			3,5

b) Produção do escoamento superficial na área urbana

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

A seguir o **Quadro 1.2** apresenta os fatores destacados para inferir o potencial de fragilidade referente à produção do escoamento superficial em Ajustina 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 inferior do estado	3	2,0	6
Ocupação urbana	Requer atenção	7	2,7	19
Inclinação predominante no sítio urbano	Suave a média	5	2	10
Facilidade para infiltração	Baixa	1	5	5
Aspectos gerais da paisagem urbana	Média a baixa	5	2	10
Existência de áreas verdes	Poucas	5	3	15
Percentagem de área construída nos lotes	Média	7	3	21
Manejo sustentável	Elevado	1	4,0	4
Experiência local		1	3,0	3
Controle na fonte		3	3,1	9
Controle em áreas públicas		7	4,6	32
Índice do potencial de produção de escoamento na bacia	Requer atenção			2,6

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

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

Quadro 1.3 – Indicadores do Potencial de Implantação de Manejo Sustentável

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Experiência local	Existente e pouco diversificada	1	3,0	3
Controle na fonte	Requer atenção	3	3,1	9
Infiltração dos solos	Inexistente	3	5	15
Reservatório individual de amortecimento	Lotes sem área disponível	1	4	4
Consumo de águas pluviais	Habitual	3	1	3
Controle em áreas públicas	Muito elevado	7	4,6	32
Infiltração dos solos	Inexistente	3	5	15
Áreas naturais de amortecimento	Muito poucas	7	4	28
Potencial para amortecimento artificial	Inexistente	5	5	25
Área livre para implantação de ETE	Em nenhuma	1	5	5
Índice do potencial de sustentabilidade	Elevado			4,0

c) Infraestrutura de drenagem urbana

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

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

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

▪ SISTEMA DE MACRODRENAGEM

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

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

Quadro 1.4 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Macrodrenagem

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Características dos dispositivos	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	Desprezível	3	0,5	2
Manutenção dos dispositivos	Anualmente	5	1	5
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	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	Muito baixo			0,8

▪ **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 elevado	3	5,0	15
Dispositivos de microdrenagem	Apenas sarjeta	7	5	35
Estado de conservação		0		0
Condições de funcionamento		3	0,0	0
Esgotos na microdrenagem		0		0
Lixo nas sarjetas e/ou valetas	Não é significativo	3	0	0
Lixo nas caixas coletoras		0		0
Lixo nas galerias		0		0
Cobertura da área urbana	Requer atenção	7	3,5	25
% de vias pavimentadas	Baixa	5	3	15
% sem sarjetas nas vias pavimentadas	Muito baixa	3	1	3
% vias pav. com dispositivos de micro	Muito baixa	7	5	35
Índice do potencial de fragilidade do sistema de microdrenagem	Requer atenção			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	Algumas	7	3	21
Área mais crítica	Requer atenção	3	3,3	9,9
Média das áreas críticas	Requer atenção	7	3,3	23,1
Complexidade de áreas alagáveis	Média complexidade	3	3	9
% 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	Requer atenção			3,5

- A INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM URBANA COMO UM TODO

Entende-se a infraestrutura de drenagem de Adustina 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	0,8	2,4
Micro drenagem	Requer atenção	3	3,0	9,0
Adequabilidade do sistema existente	Requer atenção	7	3,5	24,5
Índice de fragilidade de infraestrutura de drenagem urbana	Requer atenção			2,8

d) Inundações Ribeirinhas

As inundações ribeirinhas tratam dos problemas associados às cheias de rios e suas relações com cidades ribeirinhas. Trata-se de um problema que interage bastante com as questões e 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 1.8 –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	4,1	4,1				4,1	4,1	4,1
Tipo do problema	7	4	4				4	4,0	4
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	4				4	4,0	4
Agravantes do problema	3	4	4				4	4,0	4
Existência de projeto de engenharia	1	5	5				5	5,0	5
Possibilidade de amortecimento	1	3,5	5,0				3,5	4,3	5,0
Áreas estratégicas para amortecimento	1	2	5				2	3,5	5
Potencial de áreas estratégicas adicionais	1	5	5				5	5,0	5
Recorrência dos problemas	7	3,1	3,1				3,1	3,1	3,1
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	4	4				4	4,0	4
Interferência na localidade	7	3,0	3,2				3,0	3,1	3,2
População afetada	7	4	4				4	4,0	4
Casas alagadas	7	3	4				3	3,5	4
Tempo de interrupção do trânsito	5	4	4				4	4,0	4
Necessidade de intervenção	5	3	3				3	3,0	3
Interferência no fluxo das pessoas na cidade	3	4	4				4	4,0	4
Prejuízo material	7	3	3				3	3,0	3
Processos erosivos na localidade	5	0	0				0	0,0	0
Risco de vida humana	9	3,0	3,0				3,0	3,0	3,0
Índice de fragilidade de impactos		3,2	3,3				3,2	3,3	3,3

f) Síntese do manejo de águas pluviais em Adustina

A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Adustina 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	2,6	7,8
Intensidade das chuvas locais	Baixo	3	2,0	6,0
Ocupação urbana	Requer atenção	7	2,7	18,9
Manejo sustentável	Elevado	1	4,0	4,0
Infraestrutura de drenagem urbana	Requer atenção	5	2,8	14,0
Macro drenagem	Muito baixo	3	0,8	2,4
Micro drenagem	Requer atenção	3	3,0	9,0
Adequabilidade do sistema existente	Requer atenção	7	3,5	24,5
Inundações ribeirinhas	Não há	9	0,0	0,0
Impactos nas áreas críticas	Requer atenção	7	3,3	23,1
Natureza dos problemas	Elevado	5	4,1	20,5
Possibilidade de amortecimento	Elevado	1	4,3	4,3
Recorrência dos problemas	Requer atenção	7	3,1	21,7
Interferência na localidade	Requer atenção	7	3,1	21,7
Risco de vida humana	Requer atenção	9	3,0	27,0
Aspectos institucionais	Requer atenção	3	3,5	10,5
Estrutura municipal	Requer atenção	5	3,0	15,0
Normas e licenciamentos	Elevado	3	3,9	11,7
Defesa civil	Muito elevado	1	5,0	5,0
Índice global de fragilidade da localidade	Baixo			2,1

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Informações Gerais da sede municipal de Adustina

Identificação da Localidade

Município: Adustina
Cidade: Adustina
RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica
RPGA: Bacias dos Rios Real e Vaza-Barris



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 Adustina é a Prefeitura. A natureza jurídica da entidade é administração direta do 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.

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: 8.000 km.

Extensão de rede convencional: 8.000 km.

Ligações de esgoto

Sistema gerido pela prefeitura:

Quant. ligações totais de esgoto: 1.215

Quant. Economias de esgoto: 1.215

A extensão da rede coletora foi com base em estimativa da Prefeitura Municipal.

Em função da falta de registro consistente, o número de ligações foi estimado a partir da população correspondente ao percentual da área urbana atendida por rede de coleta, considerando o número de moradores em domicílios (IBGE/2007).

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

Estima-se que o volume dos esgotos gerados pela sede municipal/localidade de Adustina, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009 totaliza 514 m³/dia.

A população total de Adustina atendida através da infraestrutura de esgotamento sanitário implantada pela prefeitura municipal, com base no número de ligações/economias existentes, é de 4.079 habitantes. Esta população atendida foi calculada de acordo com contagem do IBGE por domicílio, admitindo-se uma economia por ligação.

Na cidade de Adustina não há sistema do tipo separador.

A rede coletora implantada opera de maneira informal como sistema misto, sendo que esta recebe esgotos primários e secundários.

As estruturas de macrodrenagem existentes recebem contribuições de esgotos.

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
Canal de Pedra	Maior que 150m
Canal Céu aberto	Maior que 150m
Rede Av. ACM	Maior que 150m

Tratamento de esgotos

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

Os esgotos sanitários da cidade de Adustina possuem disposição lacustre na Lagoa Zé do Carmo. O descarte ocorre através de emissário, em baixios, brejos ou várzeas com descarte efetuado de modo direto concentrado.

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

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários primários da cidade, aproximadamente 80% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema misto e 20% por fossa e infiltração.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários secundários da cidade, cerca de 80% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema misto, 10% por fossa e infiltração e 10% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto ou em sarjetas.

Aspectos relacionados ao reuso

Em Adustina não há iniciativa ou 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 e ampliação 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

Ocasionalmente

Ocasionalmente

Ocasionalmente

Não ocorre

Não ocorre

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE ADUSTINA



Foto 1: Rua José Ribeiro, final do canal. Observa-se ponto de lançamento de água de uso para o canal que desemboca para a Lagoa do Carmo.



Foto 2: Rua José Ribeiro, canal a céu aberto ao longo das residências.



Foto 3: Vista do canal aberto da Rua José Ribeiro, com vários pontos de lançamento.



Foto 4: Rua São Rafael, casa nº 65, lançamento de esgoto a céu aberto.



Foto 5: Vista da Lagoa José do Carmo, Avenida Jaraguá.



Foto 6: Bueiro situado na Av. Guarujá, passagem do escoamento de água para a Lagoa José do Carmo (lado direito).

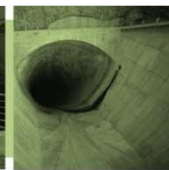


Foto 7: Final da Av. ACM, área de lançamento de esgoto para o brejo.

1.3 MUNICÍPIO DE ANTAS



ÁGUAS PLUVIAIS



Informações Gerais da sede municipal de Antas

Identificação da Localidade

Município: Antas

RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica

RPQA: Bacias dos Rios Real e Vaza-Barris



Localização do Município na RDS

Características da Área Urbana

Aspectos gerais da topografia urbana:

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

Características urbanísticas:

O traçado urbano das vias mostra uma característica que pode ser descrita como um sistema de arruamentos separados por quarteirões com pequenas extensões (inferiores a cerca de 70 m entre duas ruas), com vias de largura média (de 3 a 5 metros de largura) e passeios estreitos (com 1,5 metro ou menos de largura). Nas áreas mais centrais desta localidade, as vias possuem algumas árvores e é possível encontrar algumas áreas verdes ou praças.

Observando-se os lotes urbanos nas áreas mais densamente ocupadas temos que a área construída ocupa a quase totalidade dos lotes. No que se refere às ruas, é possível constatar que o caimento das vias na direção das sarjetas localizadas em suas bordas é mal definido. Nas sarjetas, nos dias sem chuva, 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 não existe Secretaria Municipal de Meio Ambiente.

Licenciamento para Loteamentos

Para implantação de loteamentos é exigido licenciamento somente pa construção.

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.

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	

Constata-se que esgotos 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: Em toda zona urbana

As edificações não dispõem de espaços para implantação de reservatórios individuais de amortecimento.

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:	95%
--	-----

Percentagem das vias pavimentadas sem sarjetas:	0%
---	----

Percentagem das vias pavimentadas com sarjetas e sem dispositivos de microdrenagem:	2%
---	----

Percentagem das vias pavimentadas com dispositivos de microdrenagem:	98%
--	-----

Áreas Críticas

Não houve alagamento nos últimos cinco anos.

Processos Erosivos

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Nenhum grande processo erosivo observado na cidade de Antas.

Inundações de Áreas Urbanas

Inundação em áreas ribeirinhas: Não foi observada 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
--------------------------------	-------

Estimativa de lixo coletado

Estimativa per capita de lixo produzido: 0.43 (kg/dia)/habitante

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MAP DE ANTAS



Foto 1: Final da galeria enterrada. Avenida Paulo Souto com Av. Jeremoabo.

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Antas

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

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	Muito elevado	3	4,7	14
Secretaria de Meio Ambiente	Inexistente	3	5	15
Licenciamento ambiental	Inexistente	5	5	25
Licenciamento para loteamentos	Existe, toda via sem exigências	3	3	9
Tipo de exigência para loteamentos	Inexistente	7	5	35
Drenagem para pavimentação		0		0
Instrumentos normativos	Inexistente	5	5	25
Defesa civil	Inexistente	1	5,0	5
Índice de fragilidade dos aspectos institucionais	Elevado			3,8

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 Antas 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 inferior do estado	3	2,0	6
Ocupação urbana	Elevado	7	4,2	29
Inclinação predominante no sítio urbano	Média a Alta	5	4	20
Facilidade para infiltração	Alta	1	1	1
Aspectos gerais da paisagem urbana	Elevada densidade	5	5	25
Existência de áreas verdes	Poucas	5	3	15
Porcentagem de área construída nos lotes	Alta	7	5	35
Manejo sustentável	Baixo	1	1,8	2
Experiência local		1	5,0	5
Controle na fonte		3	2,7	8
Controle em áreas públicas		7	1,0	7
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	Requer atenção	3	2,7	8
Infiltração dos solos	Em toda área	3	1	3
Reservatório individual de amortecimento	Lotes sem área disponível	1	4	4
Consumo de águas pluviais	Não habitual	3	4	12
Controle em áreas públicas	Muito baixo	7	1,0	7
Infiltração dos solos	Em toda área	3	1	3
Áreas naturais de amortecimento		0		0
Potencial para amortecimento artificial		0		0
Área livre para implantação de ETE		0		0
Índice do potencial de sustentabilidade	Baixo			1,8

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.

▪ 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	Muito baixo	7	1,0	7
% de vias pavimentadas	Elevada	5	1	5
% sem sarjetas nas vias pavimentadas	Muito baixa	3	1	3
% vias pav. com dispositivos de micro	Elevada	7	1	7
Índice do potencial de fragilidade do sistema de microdrenagem	Muito baixo			1,0

▪ **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	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	Muito elevada	5	1	5
% de vias com dispositivos de microdrenagem	Elevada	7	1	7
Índice de fragilidade de adequabilidade do sistema existente	Desprezível			0,5

▪ A INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM URBANA COMO UM TODO

Entende-se a infraestrutura de drenagem de Antas 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			-	
Micro drenagem	Muito baixo	3	1,0	3,0
Adequabilidade do sistema existente	Desprezível	7	0,5	3,5
Índice de fragilidade de infraestrutura de drenagem urbana	Muito baixo			0,7

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.

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 Antas

A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Antas 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	3,4	10,2
Intensidade das chuvas locais	Baixo	3	2,0	6,0
Ocupação urbana	Elevado	7	4,2	29,4
Manejo sustentável	Baixo	1	1,8	1,8
Infraestrutura de drenagem urbana	Muito baixo	5	0,7	3,5
Macro drenagem			-	
Micro drenagem	Muito baixo	3	1,0	3,0
Adequabilidade do sistema existente	Desprezível	7	0,5	3,5
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	Elevado	3	3,8	11,4
Estrutura municipal	Requer atenção	5	3,0	15,0
Normas e licenciamentos	Muito elevado	3	4,7	14,1
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 Antas

Identificação da Localidade

Município: Antas
Cidade: Antas
RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica
RPQA: Bacias dos Rios Real e Vaza-Barris



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

Os serviços de esgotos não são tarifados.

Sistema de Coleta de esgoto

Extensão de rede coletora de esgotos

Sistema gerido pela prefeitura:

Extensão total da rede: 20.5 km.

Ligações de esgoto

Sistema gerido pela prefeitura:

Quant. ligações totais de esgoto: 2.300.

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

Estima-se que o volume dos esgotos gerados pela sede municipal de Antas, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009 totaliza 438 m³/dia.

A população total de Antas atendida através da infraestrutura de esgotamento sanitário implantada pela prefeitura municipal, com base no número de ligações/economias existentes, é de 6.100 habitantes.

Na cidade de Antas não há sistema do tipo separador.

A rede coletora implantada opera de maneira informal como sistema misto, sendo que esta recebe esgotos primários e secundários.

Pode se verificar que a rede de microdrenagem recebe contribuições de esgotos.

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

Tratamento de esgotos

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

Existe um Dafa que atualmente está totalmente inoperante.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários primários e secundários da cidade, aproximadamente 87% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema misto, 10% por fossa e infiltração e 3% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto ou em sarjeta.

Aspectos relacionados ao reuso

Em Antas não há iniciativa ou 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.

A Prefeitura não dispõe de serviço de atendimento ao público.

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

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

Frequência

Ocasionalmente

Não ocorre

Não ocorre

Não ocorre

Não ocorre

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE ANTAS



Foto 1: Rua Alexandre Ferreira – Dafa inoperante.



Foto 2: Saída de esgoto – Rua Dantas Junior.



Foto 3: Ponto de lançamento de esgoto.

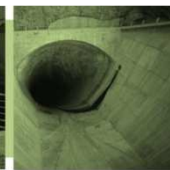


Foto 4: Vista de ponto de lançamento de esgoto.

1.4 MUNICÍPIO DE BANZAÊ



ÁGUAS PLUVIAIS



Informações Gerais da sede municipal de Banzaê

Identificação da Localidade

Município: Banzaê

RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica

RPQA: Bacias dos Rios Real e Vaza-Barris



Localização do Município na RDS

Características da Área Urbana

Aspectos gerais da topografia urbana:

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

Características urbanísticas:

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

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

No que se refere à expansão dos terrenos urbanizados, pode-se observar que as áreas mais antigas e mais centrais foram construídas em terrenos mais 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 Obras, Viação e Serviços Públicos, 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 ao setor de Desenvolvimento Econômico.

Licenciamento para Loteamentos

Para implantação de loteamentos não é exigido nenhum tipo de licenciamento.

Além disso, 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?
Lei de Uso e Ocupação do Solo	2009	Sim

Comissão Municipal de Defesa Civil

Não existe comissão municipal de defesa civil.

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

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

Sistema de Manejo de Águas Pluviais

MICRODRENAGEM

Não existem dispositivos de coleta e transporte de águas pluviais.

Medidas Compensatórias

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

Aptidão dos solos à infiltração: Em toda zona urbana

As edificações não dispõem de espaços para implantação de reservatórios individuais de amortecimento.

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

Áreas Críticas

Não houve alagamento nos últimos cinco anos.

Processos Erosivos

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Nenhum grande processo erosivo observado na cidade de Banzaê.

Inundações de Áreas Urbanas

Inundação em áreas ribeirinhas: Não foi observada 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

Estimativa de lixo coletado

Estimativa per capita de lixo produzido: 0,5 (kg/dia)/habitante.

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Banzaê

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

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	Muito elevado	3	4,6	14
Secretaria de Meio Ambiente	Existente e não específica	3	3	9
Licenciamento ambiental	Inexistente	5	5	25
Licenciamento para loteamentos	Inexistente	3	5	15
Tipo de exigência para loteamentos	Inexistente	7	5	35
Drenagem para pavimentação	Não exigido	7	5	35
Instrumentos normativos	Muito genéricos	5	4	20
Defesa civil	Inexistente	1	5,0	5
Índice de fragilidade dos aspectos institucionais	Elevado			3,8

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 Banzaê 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	2,7	19
Inclinação predominante no sítio urbano	Plana a pouco inclinada	5	1	5
Facilidade para infiltração	Alta	1	1	1
Aspectos gerais da paisagem urbana	Média a elevada densidade	5	4	20
Existência de áreas verdes	Poucas	5	3	15
Percentagem de área construída nos lotes	Média	7	3	21
Manejo sustentável	Muito baixo	1	1,5	2
Experiência local		0	-	0
Controle na fonte		3	2,7	8
Controle em áreas públicas		7	1,0	7
Índice do potencial de produção de escoamento na bacia	Requer atenção			2,7

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

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

Quadro 1.3 – Indicadores do Potencial de Implantação de Manejo Sustentável

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Experiência local		0		0
Controle na fonte	Requer atenção	3	2,7	8
Infiltração dos solos	Em toda área	3	1	3
Reservatório individual de amortecimento	Lotes sem área disponível	1	4	4
Consumo de águas pluviais	Não habitual	3	4	12
Controle em áreas públicas	Muito baixo	7	1,0	7
Infiltração dos solos	Em toda área	3	1	3
Áreas naturais de amortecimento		0		0
Potencial para amortecimento artificial		0		0
Área livre para implantação de ETE		0		0
Índice do potencial de sustentabilidade	Muito baixo			1,5

c) Infraestrutura de drenagem urbana

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

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

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

▪ SISTEMA DE MACRODRENAGEM

A macrodrenagem está associada ao sistema natural de drenagem, ou seja, os cursos de água estruturados pela natureza nos pontos mais baixos dos terrenos. Com a urbanização, a rede natural de drenagem progressivamente vai se mostrando incapaz de fazer frente ao aumento de vazões 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.

Não há estruturas de macrodrenagem na cidade.

▪ SISTEMA DE MICRODRENAGEM

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

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

Quadro 1.4 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Microdrenagem

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

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

Quadro 1.5 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Adequabilidade do Sistema Existente

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Índice de áreas críticas	Nenhuma	7	0	0
Área mais crítica			-	
Média das áreas críticas	Não há	7	0,0	0
Complexidade de áreas alagáveis		0		0
% de vias pavimentadas	Mediana	5	3	15
% de vias com dispositivos de microdrenagem	Muito baixa	7	5	35
Índice de fragilidade de adequabilidade do sistema existente	Baixo			1,9

▪ A INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM URBANA COMO UM TODO

Entende-se a infraestrutura de drenagem de Banzaê como um todo, formado pelos componentes em que ele foi decomposto, caracterizados e analisados, cada um deles, nos itens anteriores. A síntese desta visão global pode ser observada a partir do **Quadro 1.6** que apresenta os índices de fragilidade obtidos para cada componente da infraestrutura de drenagem urbana.

Quadro 1.6 – Índice de Infraestrutura de Drenagem Urbana a partir de seus Componentes

Componente	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Macro drenagem			-	
Micro drenagem	Requer atenção	3	3,3	9,9
Adequabilidade do sistema existente	Baixo	7	1,9	13,3
Índice de fragilidade de infraestrutura de drenagem urbana	Baixo			2,3

d) Inundações Ribeirinhas

As inundações ribeirinhas tratam dos problemas associados às cheias de rios e suas relações com cidades ribeirinhas. Trata-se de um problema que interage bastante com as questões e 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 Banzaê

A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Banzaê pode ser caracterizada a partir do **Quadro 1.7** 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 1.7 – Síntese dos Índices para a Localidade

Segmento	Qualificação (nível de fragilidade)	Peso	Índice de fragilidade	Índice x Peso
Produção do escoamento nas bacias	Requer atenção	3	2,7	8,1
Intensidade das chuvas locais	Requer atenção	3	3,0	9,0
Ocupação urbana	Requer atenção	7	2,7	18,9
Manejo sustentável	Muito baixo	1	1,5	1,5
Infraestrutura de drenagem urbana	Baixo	5	2,3	11,5
Macro drenagem			-	
Micro drenagem	Requer atenção	3	3,3	9,9
Adequabilidade do sistema existente	Baixo	7	1,9	13,3
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	Elevado	3	3,8	11,4
Estrutura municipal	Requer atenção	5	3,0	15,0
Normas e licenciamentos	Muito elevado	3	4,6	13,8
Defesa civil	Muito elevado	1	5,0	5,0
Índice global de fragilidade da localidade	Muito baixo			1,1

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Informações Gerais da sede municipal de Banzaê

Identificação da Localidade

Município: Banzaê
Cidade: Banzaê
RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica
RPGA: Bacias dos Rios Real e Vaza-Barris



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 Banzaê é a Prefeitura. A natureza jurídica da entidade é administração direta do 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 resíduos sólidos.

A rede coletora de Banzaê foi implantada notadamente em 1999.

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: 2.0 km.

Ligações de esgoto

Sistema gerido pela prefeitura:

Quant. ligações totais de esgoto: 170.

As ligações na rede atendem ao esgotamento primário e secundário.

O sistema da cidade de Banzaê possui uma estação elevatória para o recalque dos esgotos.

Estima-se que o volume dos esgotos gerados pela sede municipal de Banzaê, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009 totaliza 286 m³/dia.

A população total de Banzaê atendida através da infraestrutura de esgotamento sanitário implantada pela prefeitura municipal, com base no número de ligações/economias existentes, é de 850 habitantes.

Do volume total de esgotos gerados, 68.0 m³/dia são coletados pela prefeitura municipal através da infraestrutura implantada por esta entidade.

A cidade de Banzaê 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.

Toda a drenagem da área urbana é feita superficialmente pela calha das ruas.

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 Banzaê é tratado.

A vazão dos esgotos tratados em Banzaê é de 68.0 m³/dia, sendo a capacidade instalada da estação de tratamento de efluentes de 50.0 m³/dia. Integra o sistema de tratamento de esgoto a seguinte unidade: Lagoa de manutenção (ou polimento).

A lagoa não foi projetada. A lagoa é em terreno natural e frequentemente extravasa.

Não há tratamento complementar do efluente da ETE.

Ressalta-se que não é realizado o monitoramento de forma sistemática da qualidade do efluente da estação de tratamento.

Os esgotos sanitários da cidade de Banzaê possuem disposição em baixios, brejos ou várzeas com descarte efetuado de modo direto concentrado.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários primários da cidade, aproximadamente 17% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema separador, enquanto 83% por fossa e infiltração.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários secundários da cidade, cerca de 17% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema separador, enquanto 13% por fossa e infiltração e 70% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto ou na sarjeta.

Aspectos relacionados ao reuso

Em Banzaê não há iniciativa ou experimento para o reuso dos efluentes sanitários de esgoto.

Relacionamento com Usuários

A prestadora dos serviços recebe um número médio de 10 solicitações por mês.

O principal atendimento é relativo a desentupimento, que corresponde a 100% dos atendimentos.

A Prefeitura não dispõe de serviço de atendimento ao público.

Avaliação do Sistema

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

A rede é totalmente executada em tubos de PVC de 150mm.

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

Extravasão de elevatórias

Transbordamento de fossas

Extravasão Frequente da ETE

Problemas na ETE por desgaste dos equipamentos

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 elevatória

Reclamação de mau cheiro da vizinhança da estação de tratamento

Má qualidade do efluente da ETE

Frequência

Frequentemente

Ocasionalmente

Não ocorre

Não ocorre

Sempre

Sempre

Sempre

Não ocorre

Ocasionalmente

Sempre

Não ocorre

Não ocorre

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE BANZÃO

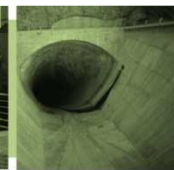


Foto 1: Final da rede de esgoto.

1.5 MUNICÍPIO DE CHORROCHÓ



ÁGUAS PLUVIAIS



Informações Gerais da sede municipal de Chorrochó

Identificação da Localidade

Município: Chorrochó
RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica
RPQA: Sub-Médio São Francisco



Localização do Município na RDS

Características da Área Urbana

Aspectos gerais da topografia urbana:

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

Características urbanísticas:

O traçado urbano das vias mostra uma característica que pode ser descrita como um sistema de arruamentos separados por quarteirões com grandes extensões (superiores a cerca de 100 m entre duas ruas), com vias largas (com 5 metros de largura ou mais) e passeios amplos (com 2 metros ou mais de largura). Nas áreas mais centrais desta localidade, as vias são bem arborizadas e são observadas muitas áreas verdes ou praças nas áreas mais concentradas na localidade.

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

Licenciamento para Loteamentos

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

Entretanto, não 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 nunca declarou estado de emergência por conta de inundações.

Sistema de Manejo de Águas Pluviais

MICRODRENAGEM

Não existem dispositivos de coleta e transporte de águas pluviais.

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

As edificações não dispõem de espaços para implantação de reservatórios individuais de amortecimento.

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

Áreas Críticas

Não houve alagamento nos últimos cinco anos.

Processos Erosivos

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Nenhum grande processo erosivo observado na cidade de Chorrochó.

Inundações de Áreas Urbanas

Inundação em áreas ribeirinhas: Não foi observada 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

Estimativa de lixo coletado

Estimativa per capita de lixo produzido: 0.96 (kg/dia)/habitante

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Chorrochó

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

a) Aspectos institucionais e normativos

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

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

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

Quadro 1.1 – Indicadores dos Aspectos Institucionais e Normativos

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Estrutura municipal	Baixo	5	2,0	10
Fragmentação dos níveis de serviço	Muito concentrada	5	3	15
Atuação em outras áreas do saneamento	Difusa	5	3	15
Pessoal atuando	Considerável	5	0	0
Normas e licenciamentos	Muito elevado	3	4,6	14
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	Inexistente	5	5	25
Defesa civil	Moderadamente atuante	1	3,0	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 Chorrochó 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 inferior do estado	3	2,0	6
Ocupação urbana	Baixo	7	1,7	12
Inclinação predominante no sítio urbano	Plana a pouco inclinada	5	1	5
Facilidade para infiltração	Média	1	3	3
Aspectos gerais da paisagem urbana	Baixa densidade	5	1	5
Existência de áreas verdes	Muitas	5	1	5
Percentagem de área construída nos lotes	Média	7	3	21
Manejo sustentável	Requer atenção	1	3,3	3
Experiência local		1	5,0	5
Controle na fonte		3	3,6	11
Controle em áreas públicas		7	3,0	21
Índice do potencial de produção de escoamento na bacia	Baixo			1,9

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	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	Requer atenção	7	3,0	21
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		0		0
Índice do potencial de sustentabilidade	Requer atenção			3,3

c) Infraestrutura de drenagem urbana

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

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

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

▪ SISTEMA DE MACRODRENAGEM

A macrodrenagem está associada ao sistema natural de drenagem, ou seja, os cursos de água estruturados pela natureza nos pontos mais baixos dos terrenos. Com a urbanização, a rede natural de drenagem progressivamente vai se mostrando incapaz de fazer frente ao aumento de vazões 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.

Não há estruturas de macrodrenagem na cidade.

▪ SISTEMA DE MICRODRENAGEM

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

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

Quadro 1.4 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Microdrenagem

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Dispositivos de microdrenagem	Muito elevado	3	5,0	15
Dispositivos de microdrenagem	Apenas sarjeta	7	5	35
Estado de conservação		0		0
Condições de funcionamento	Muito baixo	3	1,0	3
Esgotos na microdrenagem		0		0
Lixo nas sarjetas e/ou valetas	Pouco significativo	3	1	3
Lixo nas caixas coletoras		0		0
Lixo nas galerias		0		0
Cobertura da área urbana	Requer atenção	7	3,2	22
% de vias pavimentadas	Média	5	2	10
% sem sarjetas nas vias pavimentadas	Muito baixa	3	1	3
% vias pav. com dispositivos de micro	Muito baixa	7	5	35
Índice do potencial de fragilidade do sistema de microdrenagem	Requer atenção			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 1.5** apresenta os fatores utilizados para a caracterização da adequabilidade do sistema existente e para cada um destes fatores as correspondentes qualificações, pesos e indicadores, estabelecidos a partir dos dados coletados.

Quadro 1.5 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Adequabilidade do Sistema Existente

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Índice de áreas críticas	Nenhuma	7	0	0
Área mais crítica			-	
Média das áreas críticas	Não há	7	0,0	0
Complexidade de áreas alagáveis		0		0
% de vias pavimentadas	Elevada	5	2	10
% de vias com dispositivos de microdrenagem	Muito baixa	7	5	35
Índice de fragilidade de adequabilidade do sistema existente	Baixo			1,7

- A INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM URBANA COMO UM TODO

Entende-se a infraestrutura de drenagem de Chorrochó como um todo, formado pelos componentes em que ele foi decomposto, caracterizados e analisados, cada um deles, nos itens anteriores. A síntese desta visão global pode ser observada a partir do **Quadro 1.6** que apresenta os índices de fragilidade obtidos para cada componente da infraestrutura de drenagem urbana.

Quadro 1.6 – Índice de Infraestrutura de Drenagem Urbana a partir de seus Componentes

Componente	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Macro drenagem			-	
Micro drenagem	Requer atenção	3	3,1	9,3
Adequabilidade do sistema existente	Baixo	7	1,7	11,9
Índice de fragilidade de infraestrutura de drenagem urbana	Baixo			2,1

d) Inundações Ribeirinhas

As inundações ribeirinhas tratam dos problemas associados às cheias de rios e suas relações com cidades ribeirinhas. Trata-se de um problema que interage bastante com as questões e 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 Chorrochó

A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Chorrochó pode ser caracterizada a partir do **Quadro 1.7** 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 1.7 – 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	1,9	5,7
Intensidade das chuvas locais	Baixo	3	2,0	6,0
Ocupação urbana	Baixo	7	1,7	11,9
Manejo sustentável	Requer atenção	1	3,3	3,3
Infraestrutura de drenagem urbana	Baixo	5	2,1	10,5
Macro drenagem			-	
Micro drenagem	Requer atenção	3	3,1	9,3
Adequabilidade do sistema existente	Baixo	7	1,7	11,9
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	3,0	9,0
Estrutura municipal	Baixo	5	2,0	10,0
Normas e licenciamentos	Muito elevado	3	4,6	13,8
Defesa civil	Requer atenção	1	3,0	3,0
Índice global de fragilidade da localidade	Muito baixo			0,9

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Informações Gerais da sede municipal de Chorrochó

Identificação da Localidade

Município: Chorrochó
Cidade: Chorrochó
RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica
RPGA: Sub-Médio São Francisco



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

A EMBASA possui delegação para a prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no município, porém não há sistema de esgotamento sanitário (SES) implantado ou operado por essa concessionária para atendimento da sede municipal.

Os serviços de esgotos não são tarifados.

Sistema de Coleta de esgoto

A sede municipal dispõe de rede coletora para o esgotamento dos efluentes sanitários implantada para cerca de 1% da área urbana, pela prefeitura municipal. A rede coletora implantada consiste em um conjunto de tubulações com diâmetro igual ou inferior a 150 mm, disposto sob as vias pavimentadas, que conduz as contribuições sanitárias até os pontos de lançamento.

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

Estima-se que o volume dos esgotos gerados pela sede municipal de Chorrochó, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009 totaliza 204 m³/dia.

A cidade de Chorrochó 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.

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

Tratamento de esgotos

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

Existe um DAFA que recebe os esgotos de cerca de 1% da área urbana, que por falta de manutenção não funciona mais. Foi construída a cerca de 10 anos e nunca foi realizada manutenção.

Os esgotos sanitários da cidade de Chorrochó possuem disposição em áreas de baixios, brejos e várzeas.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários primários da cidade, aproximadamente 1% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema separador, enquanto 70% por fossa e infiltração e 29% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto ou sarjeta.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários secundários da cidade, cerca de 1% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema separador, enquanto 99% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto ou sarjeta.

Aspectos relacionados ao reuso

Em Chorrochó não há iniciativa ou experimento para o reuso dos efluentes sanitários de esgoto.

Observações Complementares

O solo na maior parte da cidade é rochoso, o que dificulta a infiltração, e os sumidouros não funcionam adequadamente.

Existe recurso PAC (FUNASA) CODEVASF para contratação de projeto de SES da sede municipal, da ordem de R\$ 700.000,00. Esta contratação se encontra em fase de licitação pela EMBASA.

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE CHORROCHÓ



Foto 1: Ponto de lançamento de esgotos "in natura"



Foto 2: ETE abandonada

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Informações Gerais do distrito de Barra do Tarrachil, município de Chorrochó

Identificação da Localidade

Município: Chorrochó
Localidade: Barra de Tarrachil
RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica
RPGA: Sub-Médio São Francisco



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 Barra do Tarrachil é a Embasa. A natureza jurídica da entidade é sociedade de economia mista e sua instância administrativa de âmbito estadual. Além do serviço de esgotamento sanitário, essa entidade gestora também presta o serviço de abastecimento de água.

A rede coletora e a estação de tratamento de efluentes (ETE) de Barra de Tarrachil foram implantadas notadamente em 1986.

Sistema de Coleta de esgoto

Extensão de rede coletora de esgotos

Sistema gerido pela concessionária:

Extensão total da rede: 7.5 km.

Ligações de esgoto

Sistema gerido pela concessionária:

Quant. ligações totais de esgoto: 618.

Quant. ligações ativas de esgoto: 597.

Quant. Economias de esgoto: 622.

Quant. economias ativas de esgoto: 601.

O sistema da localidade de Barra de Tarrachil não possui estações elevatórias para o recalque dos esgotos.

Estima-se que o volume dos esgotos gerados pela localidade de Barra de Tarrachil, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009 totaliza 206.0 m³/dia.

Com base no número de ligações/economias existentes, a população total atendida pela concessionária é de 2.308 habitantes.

Assim, do volume total de esgotos gerados, 244.01 m³/dia são coletados pela concessionária através de sistema separador.

O consumo da população atendida é maior que a estimativa da vazão média produzida. Provavelmente, o consumo per capita na localidade é maior que o indicado pelo SNIS, utilizado no cálculo do volume de esgoto gerado.

A localidade de Barra de Tarrachil 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.

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 Barra de Tarrachil é tratado.

A vazão dos esgotos tratados em Barra de Tarrachil é de 241.92 m³/dia, sendo a capacidade instalada da estação de tratamento de efluentes de 2.506 m³/dia. Integra o sistema de tratamento de esgoto a seguinte unidade: Lagoa facultativa.

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.

Os esgotos sanitários da localidade de Barra de Tarrachil possuem disposição lacustre no Lago Itaparica, localizado no Rio São Francisco.

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

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários secundários da localidade, cerca de 80% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema separador, enquanto 20% lançam os esgotos a céu aberto ou sarjeta.

Aspectos relacionados ao reuso

Em Barra de Tarrachil não há iniciativa ou experimento para o reuso dos efluentes sanitários de esgoto.

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE BARRA DO TARRACHIL



Foto 1: Lagoa facultativa aeróbia e anaeróbia

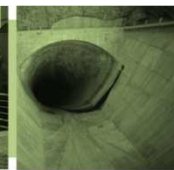


Foto 2: Lagoa facultativa aeróbia e anaeróbia

1.6 MUNICÍPIO DE CÍCERO DANTAS



ÁGUAS PLUVIAIS



Informações Gerais da sede municipal de Cícero Dantas

Identificação da Localidade

Município: Cícero Dantas

RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica

RPQA: Bacias dos Rios Real e Vaza-Barris



Localização do Município na RDS

Características da Área Urbana

Aspectos gerais da topografia urbana:

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

Características urbanísticas:

O traçado urbano das vias mostra uma característica que pode ser descrita como um sistema de arruamentos separados por quarteirões com grandes extensões (superiores a cerca de 100 m entre duas ruas), com vias largas (com 5 metros de largura ou mais) e passeios 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.

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 Infraestrutura.

Licenciamento para Loteamentos

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

Além disso, é obrigatória a implantação de dispositivos de drenagem quando se pavimenta uma via.

Instrumentos normativos ou de planejamento

Instrumento Normativo	Ano publicação
Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano	2009
Lei de Uso e Ocupação do Solo	2001

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.

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	

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

MACRODRENAGEM

Dispositivo: Estrada da Betânia

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:	Sim

Interação com esgotamento sanitário:

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

Dispositivo: Rua Pedro Correa de Matos

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Galeria circular enterrada.

Estado do dispositivo:

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

Interação com esgotamento sanitário:

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

As edificações não dispõem de espaços para implantação de reservatórios individuais de amortecimento nas áreas críticas.

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

Cobertura da rede urbana de drenagem

Percentagem das vias urbanas pavimentadas:	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

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

Áreas em que ocorreram alagamento nos últimos 5 anos

Em áreas não centrais da cidade de ocupação formal.

Identificação das áreas críticas

1 - Hospital Luiz Eduardo Magalhães e Adjacências, 2 - Rua Landulfo Alves/Santa Luzia e 3 - Rua Antonio Pires de Almeida.

Processos Erosivos

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Nenhum grande processo erosivo observado na cidade de Cícero Dantas.

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



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 1 - Hospital Luiz Eduardo Magalhães e Adjacências

Identificação da Área Crítica

Município: Cícero Dantas

RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica

RPGA: Bacias dos Rios Real e Vaza-Barris

Área crítica: Hospital Luiz Eduardo Magalhães e Adjacências

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

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

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

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação média.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

E, em relação à implantação de 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: Bem mais que moradores do local.

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

- * Invasão de casas: Poucas casas

- * Interrupção do tráfego: Até um turno

- * Há necessidade de intervenção: Eventualmente

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

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

Não há informação sobre projeto de engenharia para a solução do problema.



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 2 - Rua Landulfo Alves/Santa Luzia

Identificação da Área Crítica

Município: Cícero Dantas

RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica

RPGA: Bacias dos Rios Real e Vaza-Barris

Área crítica: Rua Landulfo Alves/Santa Luzia

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 não são pavimentadas ou são 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 implantação de área de amortecimento, não existem áreas desocupadas que a possibilite.

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

Fatores de Risco

Houve alagamento nos últimos anos.

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

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

- * Invasão de casas: Algumas casas

- * Interrupção do tráfego: Até um turno

- * Há necessidade de intervenção: Eventualmente

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

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

Não há informação sobre projeto de engenharia para a solução do problema.



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 3 - Rua Antonio Pires de Almeida

Identificação da Área Crítica

Município: Cícero Dantas

RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica

RPGA: Bacias dos Rios Real e Vaza-Barris

Área crítica: Rua Antonio Pires de Almeida

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

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

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

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação média.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

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

São agravantes do problema: Declividade transversal irregular ou inadequada e baixa declividade longitudinal.

Fatores de Risco

Houve alagamento nos últimos anos.

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

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

- * Invasão de casas: Algumas casas

- * Interrupção do tráfego: Até um turno

- * Há necessidade de intervenção: Eventualmente

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

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

Não informação sobre projeto de engenharia para a solução do problema.

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MAP DE CÍCERO DANTAS



Foto 1: Avenida ACM, drenagem superficial com declividade acentuada.



Foto 2: Caixa receptora que recebe esgoto da Orlando Teixeira e da Rua José Ferreira Lima.



Foto 3: Caixa receptora, Praça Raimundo Borges.



Foto 4: Caixa receptora de concreto encostada ao passeio do Hospital Luis Eduardo Magalhães. Rua Edgar Santos.



Foto 5: Ponto de águas pluviais e esgoto, Rua dos Missionários.



Foto 6: Área de lançamento de águas pluviais e esgoto. Próximo de Rua dos Missionários.



Foto 7: Rua Natanael, detalhe da boca de lobo.



Foto 8: Praça Raimundo Borges, área de alagamento e escoamento de águas pluviais.



Foto 9: Bueiro BR-110, escoamento de águas pluviais que desce pela Rua Maria Batista dos santos.



Foto 10: Av. ACM. Drenagem superficial longitudinal, com declividade suave.



Foto 11: Estrada São José da Fortaleza. Drenagem ao longo da estrada. Canal a céu aberto.

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Cícero Dantas

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

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

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

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

Quadro 1.3 – Indicadores do Potencial de Implantação de Manejo Sustentável

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Experiência local	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 baixo	5	1,5	8
Estruturas cobertas ou não cobertas	Predominam cobertas	5	5	25
Estado de conservação	De regular a bom	5	2	10
Existência de obstruções	Em nenhuma	7	0	0
Existência de estrangulamentos	Em nenhuma	7	0	0
Condições de funcionamento	Requer atenção	3	2,6	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	Na minoria	1	2	2
Corpo receptor	Baixo	1	2,0	2
Tipologia do corpo receptor		0		0
Transporta esgotos	Na minoria	1	2	2
Índice de fragilidade do sistema de macrodrenagem	Baixo			1,9

▪ SISTEMA DE MICRODRENAGEM

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

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

Quadro 1.5 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Microdrenagem

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Dispositivos de microdrenagem	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	3,5	25
% de vias pavimentadas	Baixa	5	3	15
% sem sarjetas nas vias pavimentadas	Muito baixa	3	1	3
% vias pav. com dispositivos de micro	Muito baixa	7	5	35
Índice do potencial de fragilidade do sistema de microdrenagem	Requer atenção			2,6

▪ **ADEQUABILIDADE DO SISTEMA EXISTENTE**

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

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

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

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Índice de áreas críticas	Algumas	7	3	21
Área mais crítica	Requer atenção	3	3,4	10,2
Média das áreas críticas	Requer atenção	7	3,3	23,1
Complexidade de áreas alagáveis	Média complexidade	3	3	9
% de vias pavimentadas	Mediana	5	3	15
% de vias com dispositivos de microdrenagem	Muito baixa	7	5	35
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 Cícero Dantas 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	1,9	5,7
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			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.

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 1.8 –Fatores, Qualificações e Indicadores de Impactos

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

f) Síntese do manejo de águas pluviais em Cícero Dantas

A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Cícero Dantas 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	2,7	8,1
Intensidade das chuvas locais	Baixo	3	2,0	6,0
Ocupação urbana	Requer atenção	7	2,8	19,6
Manejo sustentável	Elevado	1	4,0	4,0
Infraestrutura de drenagem urbana	Requer atenção	5	2,9	14,5
Macro drenagem	Baixo	3	1,9	5,7
Micro drenagem	Requer atenção	3	2,6	7,8
Adequabilidade do sistema existente	Requer atenção	7	3,5	24,5
Inundações ribeirinhas	Não há	9	0,0	0,0
Impactos nas áreas críticas	Requer atenção	7	3,3	23,1
Natureza dos problemas	Elevado	5	4,1	20,5
Possibilidade de amortecimento	Muito elevado	1	5,0	5,0
Recorrência dos problemas	Requer atenção	7	3,1	21,7
Interferência na localidade	Requer atenção	7	3,2	22,4
Risco de vida humana	Requer atenção	9	3,0	27,0
Aspectos institucionais	Requer atenção	3	2,6	7,8
Estrutura municipal	Baixo	5	2,0	10,0
Normas e licenciamentos	Requer atenção	3	3,5	10,5
Defesa civil				
Índice global de fragilidade da localidade	Baixo			2,0

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Informações Gerais da sede municipal de Cícero Dantas

Identificação da Localidade

Município: Cícero Dantas
Cidade: Cícero Dantas
RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica
RPGA: Bacias dos Rios Real e Vaza-Barris



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

A rede coletora de Cícero Dantas 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: 40 km.

Ligações de esgoto

Sistema gerido pela prefeitura:

Quant. ligações totais de esgoto: 4.000

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

Estima-se que o volume dos esgotos gerados pela sede municipal de Cícero Dantas, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009 totaliza 1332 m³/dia.

A cidade de Cícero Dantas possui sistema do tipo separador, porém este recebe contribuições de águas pluviais oriundas dos lotes, funcionando como sistema misto.

As estruturas de macrodrenagem existentes recebem contribuições de esgotos. Essas estruturas de drenagem despejam águas pluviais com contribuições de esgotos sanitários nos corpos d'água em diversos corpos receptores.

Não se observou lançamento direto de esgotos sanitários no corpo receptor, através de descartes individuais.

Tratamento de esgotos

Os esgotos coletados de Cícero Dantas não recebem qualquer tipo de tratamento.

Os esgotos sanitários da cidade de Cícero Dantas possuem disposição em baixios, brejos, várzeas com descarte efetuado de modo direto concentrado e difuso e através de emissário.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários primários da cidade, aproximadamente 80% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema misto e 20% por fossa e infiltração.

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

Aspectos relacionados ao reuso

Em Cícero Dantas não há iniciativa ou experimento para o reuso dos efluentes sanitários de esgoto.

Relacionamento com Usuários

A prestadora dos serviços recebe um número médio de 20 solicitações por mês.

Os principais atendimentos são relativos a desentupimento, que correspondem a 80% dos atendimentos. As solicitações para correção de quebramento equivalem a 20% das demandas.

A Prefeitura não dispõe de serviço de atendimento ao público.

Avaliação do Sistema

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

Frequência

Ocasionalmente
Sempre
Ocasionalmente
Ocasionalmente

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE CÍCERO DANTAS



Foto 1: Rua dos Missionários, ponto de chegada do esgoto que vem da Av. ACM.



Foto 2: Rua dos Missionários, detalhe da chegada do esgoto vendo-se um processo de erosão e deposição de lixo.



Foto 3: Rua dos Missionários, ponto de chegada de água e esgoto. Sistema Misto.



Foto 4: Rua Antonio Dias, final do lançamento de água e esgoto. Sistema separador.



Foto 5: Estrada São João da Fortaleza. Canal natural que contém esgoto a céu aberto



Foto 6: Rua Benicio Tomas, esgoto a céu aberto.

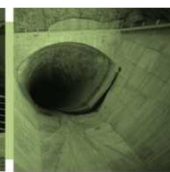


Foto 7: Final de Av. ACM, lançamento a céu aberto que chega do centro da cidade.

1.7 MUNICÍPIO DE CIPÓ



ÁGUAS PLUVIAIS



Informações Gerais da sede municipal de Cipó

Identificação da Localidade

Município: Cipó

RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica

RPGA: Bacia do Rio Itapicuru



Localização do Município na RDS

Características da Área Urbana

Aspectos gerais da topografia urbana:

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

Características urbanísticas:

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

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

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

Aspectos Institucionais

O planejamento de águas pluviais deste município é desenvolvido pelo Gabinete do Prefeito, atuando ainda na área do saneamento básico com esgoto e resíduos sólidos.

A implantação, operação e manutenção do sistema de águas pluviais são realizadas pela Secretaria de Obras, Habitação 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 Agricultura, Aquicultura e Meio Ambiente.

Licenciamento para Loteamentos

Para implantação de loteamentos é exigido licenciamento ambiental.

As exigências para loteamento na área do saneamento são:

Elaboração de projeto de drenagem, elaboração de projeto de rede de distribuição de água e elaboração de projetos de esgoto. Além disso é obrigatório o uso de sistema separador.

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

Instrumentos normativos ou de planejamento

Instrumento Normativo

Lei de Uso e Ocupação do Solo

Ano publicação

1985

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.

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 em fase de implantação, os quais são:

Dispositivo

Caixa coletora com grelha
Caixa coletora com abertura na guia
Galerias enterradas
Poços de visita

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

MACRODRENAGEM

Dispositivo: Galeria da Avenida Sete de Setembro

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:	Não
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

As edificações não dispõem de espaços para implantação de reservatórios individuais de amortecimento nas áreas críticas.

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

Cobertura da rede urbana de drenagem

Percentagem das vias urbanas pavimentadas: 85%

Percentagem das vias pavimentadas sem sarjetas: 0%

Áreas Críticas

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

Áreas em que ocorreram alagamento nos últimos 5 anos

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

Identificação das áreas críticas

1 - Rua Pr. Antônio Freire/Escola Branca de Neve, 2 - Avenida 7 de Setembro, 3 - Novo Cipó, 4 - Área Ginásio/Estádio Wilson Brito, 5 - Rua Bela Vista e 6 - Travessa 7 de Setembro/Rua Marcelino Dantas.

Processos Erosivos

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Erosão do leito natural dos rios e erosão de taludes.

Inundações de Áreas Urbanas

Inundação em áreas ribeirinhas: Não há inundação em área ribeirinha.

Sobre Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem

Impacto negativo do lixo na drenagem

Nas sarjetas e valetas das ruas: Algum

Observações complementares

Rede de drenagem da Avenida Sete de Setembro em execução.



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 1 - Rua Pr. Antônio Freire/Escola Branca de Neve

Identificação da Área Crítica

Município: Cipó
RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica
RPGA: Bacia do Rio Itapicuru
Área crítica: Rua Pr. Antônio Freire/Escola Branca de Neve

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 não são pavimentadas ou são 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 implantação de área de amortecimento, não existem áreas desocupadas que a possibilite.
São agravantes do problema: Declividade transversal irregular ou inadequada e baixa declividade longitudinal.

Fatores de Risco

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

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

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

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



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 2 - Avenida 7 de Setembro

Identificação da Área Crítica

Município: Cipó
RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica
RPGA: Bacia do Rio Itapicuru
Área crítica: Avenida 7 de Setembro

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

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

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

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

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

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

Existe uma obra em andamento para a solução do problema.



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 3 - Novo Cipó

Identificação da Área Crítica

Município: Cipó
RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica
RPGA: Bacia do Rio Itapicuru
Área crítica: Novo Cipó

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 não são pavimentadas ou são com paralelepípedo. Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação média. Existem áreas desocupadas naturais que funcionam como amortecimento de cheias. E, em relação à ampliação da área de amortecimento, existem áreas desocupadas que possibilitem sua ampliação. Entretanto, existe uma pressão, ainda que branda, para ocupação destas áreas. São agravantes do problema: Interferências físicas com sistema de drenagem e declividade transversal irregular ou inadequada.

Fatores de Risco

Houve alagamento nos últimos anos.

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

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

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

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

Os alagamentos interferem no fluxo de pessoas da cidade 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 4 - Área do Ginásio/Estádio Wilson Brito

Identificação da Área Crítica

Município: Cipó
RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica
RPGA: Bacia do Rio Itapicuru
Área crítica: Área Ginásio/Estádio Wilson Brito

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 não são pavimentadas ou são 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 implantação de área de amortecimento, não existem áreas desocupadas que a possibilite.
São agravantes do problema: Interferências físicas com sistema de drenagem, declividade transversal irregular ou inadequada e baixa declividade longitudinal.

Fatores de Risco

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

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

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

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

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 Bela Vista

Identificação da Área Crítica

Município: Cipó
RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica
RPGA: Bacia do Rio Itapicuru
Área crítica: Rua Bela Vista

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 não são pavimentadas ou são com paralelepípedo.
Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação baixa.
Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.
E, em relação à implantação de 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, registram-se:

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

Os alagamentos nesse município não ocorrem com frequência, nem todo ano há alagamento.
Os alagamentos interferem no fluxo de pessoas da cidade somente no local. O prejuízo material é baixo e há um baixo risco de vida humana.
Não foi informada a existência de nenhum projeto de engenharia para a solução do problema.



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 6 - Travessa 7 de Setembro/Rua Marcelino Dantas

Identificação da Área Crítica

Município: Cipó

RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica

RPGA: Bacia do Rio Itapicuru

Área crítica: Travessa 7 de Setembro/Rua Marcelino Dantas

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

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

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

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação baixa.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

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

São agravantes do problema: Declividade transversal irregular ou inadequada e baixa declividade longitudinal.

Fatores de Risco

Houve alagamento nos últimos anos.

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

No que se refere ao porte da inundação, registram-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 baixo e há um baixo risco de vida humana.

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MAP DE CIPÓ



Foto 1: Área de alagamento com lançamento de águas pluviais e esgoto.



Foto 2: Filete de água nas sarjetas.



Foto 3: Terreno de alagadiço, receptor de grande volume de águas pluviais.



Foto 4: Valeta na pavimentação para veicular águas pluviais e esgoto secundário.

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Cipó

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

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

Segmento	Qualificação (nível de fragilidade)	Peso	Índice de fragilidade	Índice x Peso
Produção do escoamento nas bacias	Baixo	3	2,4	7,2
Intensidade das chuvas locais	Baixo	3	2,0	6,0
Ocupação urbana	Baixo	7	2,3	16,1
Manejo sustentável	Elevado	1	4,1	4,1
Infraestrutura de drenagem urbana	Requer atenção	5	2,6	13,0
Macro drenagem	Muito baixo	3	1,2	3,6
Micro drenagem	Muito baixo	3	1,2	3,6
Adequabilidade do sistema existente	Elevado	7	3,8	26,6
Inundações ribeirinhas	Requer atenção	9	2,7	24,3
Impactos nas áreas críticas	Requer atenção	7	3,4	23,8
Natureza dos problemas	Elevado	5	4,0	20,0
Possibilidade de amortecimento	Elevado	1	4,5	4,5
Recorrência dos problemas	Requer atenção	7	3,1	21,7
Interferência na localidade	Elevado	7	3,7	25,9
Risco de vida humana	Requer atenção	9	3,0	27,0
Aspectos institucionais	Requer atenção	3	2,7	8,1
Estrutura municipal	Baixo	5	2,5	12,5
Normas e licenciamentos	Baixo	3	2,3	6,9
Defesa civil	Muito elevado	1	5,0	5,0
Índice global de fragilidade da localidade	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 Cipó 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 inferior do estado	3	2,0	6
Ocupação urbana	Baixo	7	2,3	16
Inclinação predominante no sítio urbano	Suave a média	5	2	10
Facilidade para infiltração	Média	1	3	3
Aspectos gerais da paisagem urbana	Média a baixa	5	2	10
Existência de áreas verdes	Algumas	5	2	10
Percentagem de área construída nos lotes	Média	7	3	21
Manejo sustentável	Elevado	1	4,1	4
Experiência local		1	5,0	5
Controle na fonte		3	3,6	11
Controle em áreas públicas		7	4,2	29
Índice do potencial de produção de escoamento na bacia	Baixo			2,4

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

c) Infraestrutura de drenagem urbana

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

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

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

▪ SISTEMA DE MACRODRENAGEM

A macrodrenagem está associada ao sistema natural de drenagem, ou seja, os cursos de água estruturados pela natureza nos pontos mais baixos dos terrenos. Com a urbanização, a rede natural de drenagem progressivamente vai se mostrando incapaz de fazer frente ao aumento de vazões 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	0,8	2
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 nenhuma	1	0	0
Corpo receptor	Baixo	1	2,0	2
Tipologia do corpo receptor	Muito sensível	1	4	4
Transporta esgotos	Em nenhuma	1	0	0
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	Desprezível	3	0,5	2
Dispositivos de microdrenagem	Boa diversidade	7	0	0
Estado de conservação	Bom	7	1	7
Condições de funcionamento	Muito baixo	3	1,0	3
Esgotos na microdrenagem	Não é lançado	1	1	1
Lixo nas sarjetas e/ou valetas	Pouco significativo	3	1	3
Lixo nas caixas coletoras		0		0
Lixo nas galerias		0		0
Cobertura da área urbana	Baixo	7	1,6	11
% de vias pavimentadas	Média	5	2	10
% sem sarjetas nas vias pavimentadas	Muito baixa	3	1	3
% vias pav. com dispositivos de micro		0		0
Índice do potencial de fragilidade do sistema de microdrenagem	Muito baixo			1,2

▪ **ADEQUABILIDADE DO SISTEMA EXISTENTE**

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

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

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

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Índice de áreas críticas	Muitas	7	5	35
Área mais crítica	Elevado	3	3,6	10,8
Média das áreas críticas	Requer atenção	7	3,4	23,8
Complexidade de áreas alagáveis	Alta complexidade	3	5	15
% de vias pavimentadas	Elevada	5	2	10
% de vias com dispositivos de microdrenagem		0		0
Índice de fragilidade de adequabilidade do sistema existente	Elevado			3,8

▪ A INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM URBANA COMO UM TODO

Entende-se a infraestrutura de drenagem de Cipó 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	Muito baixo	3	1,2	3,6
Adequabilidade do sistema existente	Elevado	7	3,8	26,6
Índice de fragilidade de infraestrutura de drenagem urbana	Requer atenção			2,6

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

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

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

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

Quadro 1.9 –Fatores, Qualificações e Indicadores de Impactos

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

f) Síntese do manejo de águas pluviais em Cipó

A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Cipó 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	2,4	7,2
Intensidade das chuvas locais	Baixo	3	2,0	6,0
Ocupação urbana	Baixo	7	2,3	16,1
Manejo sustentável	Elevado	1	4,1	4,1
Infraestrutura de drenagem urbana	Requer atenção	5	2,6	13,0
Macro drenagem	Muito baixo	3	1,2	3,6
Micro drenagem	Muito baixo	3	1,2	3,6
Adequabilidade do sistema existente	Elevado	7	3,8	26,6
Inundações ribeirinhas	Requer atenção	9	2,7	24,3
Impactos nas áreas críticas	Requer atenção	7	3,4	23,8
Natureza dos problemas	Elevado	5	4,0	20,0
Possibilidade de amortecimento	Elevado	1	4,5	4,5
Recorrência dos problemas	Requer atenção	7	3,1	21,7
Interferência na localidade	Elevado	7	3,7	25,9
Risco de vida humana	Requer atenção	9	3,0	27,0
Aspectos institucionais	Requer atenção	3	2,7	8,1
Estrutura municipal	Baixo	5	2,5	12,5
Normas e licenciamentos	Baixo	3	2,3	6,9
Defesa civil	Muito elevado	1	5,0	5,0
Índice global de fragilidade da localidade	Requer atenção			2,8

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Informações Gerais da sede municipal de Cipó

Identificação da Localidade

Município: Cipó
Cidade: Cipó
RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica
RPGA: Bacia do Rio Itapicuru



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 Cipó é a Prefeitura. A natureza jurídica da entidade é administração direta do poder público e sua instância administrativa de âmbito municipal. Além do serviço de esgotamento sanitário, essa entidade gestora também presta o serviço de manejo de águas pluviais.

Os serviços de esgotos não são tarifados.

Sistema de Coleta de esgoto

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

Estima-se que o volume dos esgotos gerados pela sede municipal de Cipó, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009 totaliza 957 m³/dia.

Na cidade de Cipó não há sistema do tipo separador. Também não há rede coletora operando como sistema misto.

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

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

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários primários da cidade, praticamente 100% da área urbana é atendida por fossa e infiltração.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários secundários da cidade, cerca de 65% da área urbana é atendida por fossa e infiltração e 35% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto ou na sarjeta.

Aspectos relacionados ao reuso

Em Cipó não há iniciativa ou experimento para o reuso dos efluentes sanitários de esgoto.

Avaliação do Sistema

Em linhas gerais as principais demandas físicas para melhoria do sistema são: Implantação da estrutura da rede, implantação da estrutura da estação elevatória e implantação da estrutura da ETE, especialmente nos locais onde o esgoto secundário corre a céu aberto, como no bairro de Nova Cipó.

Observações Complementares

Existe projeto da SEDUR que leva em consideração o reuso. O projeto prevê 48.993,58m de rede (tubulação variando entre 150 a 300mm), 8 elevatórias, e estação de tratamento com 6 DAFAs, 6 valas de filtração tipo 'wetland' e 2 leitos de secagem.

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE CIPÓ



Foto 1: Lançamento do esgoto para o brejo, próximo da BR-110



Foto 2: Lançamento de esgoto secundário.



Foto 3: Esgoto a céu aberto.



Foto 4: Esgoto secundário a céu aberto.



Foto 5: Lançamento de esgoto a céu aberto.



Foto 6: Rua pavimentada com presença de esgoto pelas laterais.



Foto 7: Área de lançamento de esgoto a céu aberto secundário.



Foto 8: Rua não pavimentada com acumulação de águas pluviais e esgoto.

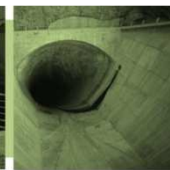


Foto 9: Lançamento de esgoto secundário na rua.

1.8 MUNICÍPIO DE CORONEL JOÃO SÁ



ÁGUAS PLUVIAIS



Informações Gerais da sede municipal de Coronel João Sá

Identificação da Localidade

Município: Coronel João Sá

RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica

RPQA: Bacias dos Rios Real e Vaza-Barris



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 possuem algumas árvores e é possível encontrar algumas áreas verdes ou praças.

Observando-se os lotes urbanos nas áreas mais densamente ocupadas temos que a área construída ocupa a quase totalidade dos lotes. No que se refere às ruas, é possível constatar que o caimento das vias na direção das sarjetas localizadas em suas bordas é mal definido. Nas sarjetas, nos dias sem chuva, 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 Obras 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.

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

Existe comissão municipal de defesa civil, porém esta não é atuante.

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

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	Bom

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

MACRODRENAGEM

Dispositivo: Galeria da Rua Demócrito Pereira de Andrade

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Canal revestido em alvenaria de pedra.

Estado do dispositivo:

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

Interação com esgotamento sanitário:

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

Medidas Compensatórias

Uso de medidas compensatórias na atualidade

Não é utilizada nenhuma medida compensatória da urbanização na drenagem.

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

Aptidão dos solos à infiltração: Em toda zona urbana

As edificações não dispõem de espaços para implantação de reservatórios individuais de amortecimento nas áreas críticas.

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

Cobertura da rede urbana de drenagem

Percentagem das vias urbanas pavimentadas:	80%
Percentagem das vias pavimentadas sem sarjetas:	0%
Percentagem das vias pavimentadas com sarjetas e sem dispositivos de microdrenagem:	80%
Percentagem das vias pavimentadas com dispositivos de microdrenagem:	20%

Áreas Críticas

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

Áreas em que ocorreram alagamento nos últimos 5 anos

Em áreas centrais da cidade de ocupação formal.

Identificação da área crítica

1 - Travessa Bonfim.

Processos Erosivos

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Nenhum grande processo erosivo observado na cidade de Coronel João Sá.

Inundações de Áreas Urbanas

Inundação em áreas ribeirinhas: Não foi observada 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



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 1- Travessa Bonfim

Identificação da Área Crítica

Município: Coronel João Sá

RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica

RPGA: Bacias dos Rios Real e Vaza-Barris

Área crítica: Travessa Bonfim

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

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

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

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

São agravantes do problema: Ocupação intensa e desordenada do solo e baixa declividade longitudinal.

Fatores de Risco

Houve alagamento nos últimos anos.

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

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

- * Invasão de casas: Poucas casas

- * Interrupção do tráfego: Por menos de 1 hora

- * Há necessidade de intervenção: Eventualmente

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

Os alagamentos interferem no fluxo de pessoas da cidade somente no local. O prejuízo material é baixo e 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 CORONEL JOÃO SÁ



Foto 1: Início da rede de Macro Drenagem – Rua Abdias Rodrigues.



Foto 2: Final da galeria de Macro Drenagem – Rua Beira Rio.



Foto 3: Rua Demócreto Pereira de Andrade – início da galeria de Macro Drenagem.



Foto 4: Rua Bonfim – Final da galeria de águas pluviais



Foto 5: Rua Carvalho Sá – Área crítica



Foto 6: Sistema de drenagem – Área crítica.

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Coronel João Sá

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

a) Aspectos institucionais e normativos

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

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

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

Quadro 1.1 – Indicadores dos Aspectos Institucionais e Normativos

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Estrutura municipal	Requer atenção	5	3,0	15
Fragmentação dos níveis de serviço	Muito concentrada	5	3	15
Atuação em outras áreas do saneamento	Difusa	5	3	15
Pessoal atuando	Reduzido	5	3	15
Normas e licenciamentos	Elevado	3	4,5	14
Secretaria de Meio Ambiente	Existente e não específica	3	3	9
Licenciamento ambiental		0		0
Licenciamento para loteamentos	Existe, toda via sem exigências	3	3	9
Tipo de exigência para loteamentos	Inexistente	7	5	35
Drenagem para pavimentação	Não exigido	7	5	35
Instrumentos normativos	Inexistente	5	5	25
Defesa civil	Pouco atuante	1	4,0	4
Índice de fragilidade dos aspectos institucionais	Elevado			3,6

b) Produção do escoamento superficial na área urbana

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

A seguir o **Quadro 1.2** apresenta os fatores destacados para inferir o potencial de fragilidade referente à produção do escoamento superficial em Coronel João Sá 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 inferior do estado	3	2,0	6
Ocupação urbana	Requer atenção	7	3,5	25
Inclinação predominante no sítio urbano	Suave a média	5	2	10
Facilidade para infiltração	Alta	1	1	1
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	Requer atenção	1	2,7	3
Experiência local		1	5,0	5
Controle na fonte		0	1,4	0
Controle em áreas públicas		7	2,4	17
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	Muito baixo	0	1,4	0
Infiltração dos solos	Em toda área	3	1	3
Reservatório individual de amortecimento	Lotes sem área disponível	1	4	4
Consumo de águas pluviais	Habitual	3	1	3
Controle em áreas públicas	Baixo	7	2,4	17
Infiltração dos solos	Em toda área	3	1	3
Áreas naturais de amortecimento	Inexistente	7	5	35
Potencial para amortecimento artificial	Alto	5	0	0
Área livre para implantação de ETE	Em todas	1	0	0
Índice do potencial de sustentabilidade	Requer atenção			2,7

c) Infraestrutura de drenagem urbana

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

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

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

▪ SISTEMA DE MACRODRENAGEM

A macrodrenagem está associada ao sistema natural de drenagem, ou seja, os cursos de água estruturados pela natureza nos pontos mais baixos dos terrenos. Com a urbanização, a rede natural de drenagem progressivamente vai se mostrando incapaz de fazer frente ao aumento de vazões 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	Elevado	5	3,8	19
Estruturas cobertas ou não cobertas	Predominam não cobertas	5	1	5
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	4,0	4
Tipologia do corpo receptor	Sensível	1	3	3
Transporta esgotos	Em todas	1	5	5
Índice de fragilidade do sistema de macrodrenagem	Elevado			4,1

▪ 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	Requer atenção	7	3,2	22
% de vias pavimentadas	Média	5	2	10
% sem sarjetas nas vias pavimentadas	Muito baixa	3	1	3
% vias pav. com dispositivos de micro	Muito baixa	7	5	35
Índice do potencial de fragilidade do sistema de microdrenagem	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	Alguna	7	2	14
Área mais crítica	Baixo	3	2,4	7,2
Média das áreas críticas	Baixo	7	2,4	16,8
Complexidade de áreas alagáveis	Alta complexidade	3	5	15
% de vias pavimentadas	Elevada	5	2	10
% de vias com dispositivos de microdrenagem	Muito baixa	7	5	35
Índice de fragilidade de adequabilidade do sistema existente	Requer atenção			3,1

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

Entende-se a infraestrutura de drenagem de Coronel João Sá 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	Elevado	3	4,1	12,3
Micro drenagem	Baixo	3	2,2	6,6
Adequabilidade do sistema existente	Requer atenção	7	3,1	21,7
Índice de fragilidade de infraestrutura de drenagem urbana	Requer atenção			3,1

d) Inundações Ribeirinhas

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

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

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

Quadro 1.8 – Fatores, Qualificações e Indicadores de Inundações Ribeirinhas

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

e) Impacto nas Áreas Críticas

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

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

A cidade 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		0		0
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	Requer atenção	7	2,6	18
População afetada	Local	7	3	21
Casas alagadas	Poucas	7	3	21
Tempo de interrupção do trânsito	Médio	5	3	15
Necessidade de intervenção	Eventualmente	5	3	15
Interferência no fluxo das pessoas na cidade	Médio	3	3	9
Prejuízo material	Médio	7	3	21
Processos erosivos na localidade	Não observados	5	0	0
Risco de vida humana	Não há	9	0,0	0
Índice de fragilidade de impactos	Baixo			2,4

f) Síntese do manejo de águas pluviais em Coronel João Sá

A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Coronel João Sá 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	Baixo	3	2,0	6,0
Ocupação urbana	Requer atenção	7	3,5	24,5
Manejo sustentável	Requer atenção	1	2,7	2,7
Infraestrutura de drenagem urbana	Requer atenção	5	3,1	15,5
Macrodrenagem	Elevado	3	4,1	12,3
Microdrenagem	Baixo	3	2,2	6,6
Adequabilidade do sistema existente	Requer atenção	7	3,1	21,7
Inundações ribeirinhas	Baixo	9	2,2	19,8
Impactos nas áreas críticas	Baixo	7	2,4	16,8
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	3,4	23,8
Interferência na localidade	Requer atenção	7	2,6	18,2
Risco de vida humana	Não há	9	0,0	0,0
Aspectos institucionais	Elevado	3	3,6	10,8
Estrutura municipal	Requer atenção	5	3,0	15,0
Normas e licenciamentos	Elevado	3	4,5	13,5
Defesa civil	Elevado	1	4,0	4,0
Índice global de fragilidade da localidade	Requer atenção			2,7

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Informações Gerais da sede municipal de Coronel João Sá

Identificação da Localidade

Município: Coronel João Sá
Cidade: Coronel João Sá
RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica
RPGA: Bacias dos Rios Real e Vaza-Barris



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

Os serviços de esgotos não são tarifados.

Sistema de Coleta de esgoto

O sistema da cidade de Coronel João Sá não possui estações elevatórias para o recalque dos esgotos.

Estima-se que o volume dos esgotos gerados pela sede municipal de Coronel João Sá, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009 totaliza 553 m³/dia.

Na cidade de Coronel João Sá não há sistema do tipo separador.

Pode-se verificar que a rede de microdrenagem recebe contribuições de esgotos.

As estruturas de macrodrenagem existentes também 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

Os esgotos sanitários da cidade de Coronel João Sá possuem disposição fluvial, no Riacho do Peixe.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários primários da cidade, aproximadamente 50% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema misto, 45% por fossa e infiltração e 5% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto ou na sarjeta.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários secundários da cidade, cerca de 90% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema misto, 5% por fossa e infiltração e 5% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto ou na sarjeta.

Aspectos relacionados ao reuso

Em Coronel João Sá não há iniciativa ou experimento para o reuso dos efluentes sanitários de esgoto.

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE CORONEL JOÃO SÁ



Foto 1: Rua Simões Filho – descarte de esgoto.



Foto 2: Rua Simões Filho – descarte de esgoto.

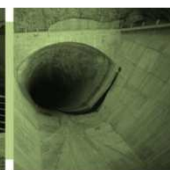


Foto 3: Final esgoto, ao lado do cemitério.

1.9 MUNICÍPIO DE EUCLIDES DA CUNHA



ÁGUAS PLUVIAIS



Informações Gerais da sede municipal de Euclides da Cunha

Identificação da Localidade

Município: Euclides da Cunha

RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica

RPGA: Bacias dos Rios Real e Vaza-Barris



Localização do Município na RDS

Características da Área Urbana

Aspectos gerais da topografia urbana:

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

Características urbanísticas:

O traçado urbano das vias mostra uma característica que pode ser descrita como um sistema de arruamentos separados por quarteirões com grandes extensões (superiores a cerca de 100 m entre duas ruas), com vias largas (com 5 metros de largura ou mais) e passeios estreitos (com 1,5 metro ou menos de largura). Nas áreas mais centrais desta localidade, as vias possuem algumas árvores e são observadas muitas áreas verdes ou praças nas áreas mais concentradas na localidade.

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

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	2008	Não

Comissão Municipal de Defesa Civil

Existe comissão municipal de defesa civil, porém esta não é atuante.

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

O município já declarou por quatro 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	
Galerias enterradas	

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

MACRODRENAGEM

Dispositivo: Galeria de concreto.

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Galeria circular enterrada de concreto com diâmetro variando de 600 a 800 mm.

Estado do dispositivo:

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

Interação com esgotamento sanitário:

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

Dispositivo: Galeria de alvenaria de pedra.

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Canal revestido em alvenaria de pedra com seção de 3,0 por 1,5 m

Estado do dispositivo:

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

Interação com esgotamento sanitário:

Transporta esgotos:	Sim
Possui área adjacente livre para implantação de ETE com vazão de tempo seco:	Não
Tipo de corpo receptor do dispositivo:	Rio 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:	Ruim
Possui estruturas físicas criando obstruções:	Não
Possui estrangulamentos:	Não
É encontrado lixo no leito:	Sim
O leito encontra-se assoreado:	Sim

Interação com esgotamento sanitário:

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

Medidas Compensatórias

Uso de medidas compensatórias na atualidade

Não é utilizada nenhuma medida compensatória da urbanização na drenagem.

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

Aptidão dos solos à infiltração: Parte da zona urbana

As edificações não dispõem de espaços para implantação de reservatórios individuais de amortecimento nas áreas críticas.

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

Cobertura da rede urbana de drenagem

Percentagem das vias urbanas pavimentadas:	65%
Percentagem das vias pavimentadas sem sarjetas:	0%
Percentagem das vias pavimentadas com sarjetas e sem dispositivos de microdrenagem:	95%
Percentagem das vias pavimentadas com dispositivos de microdrenagem:	5%

Áreas Críticas

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

Áreas em que ocorreram alagamento nos últimos 5 anos

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

Identificação das áreas críticas

1 - Travessa Humberto Freire - Centro, 2 - Rua José Lima Santos - Centro, 3 - Rua Águida Ferreira de Souza - Centro, 4 - Avenida José Renato Abreu Campos - BR 116, 5 - Bairro Nova Esperança, 6 - Loteamento Duda Macário - Av. Adutora Caimbé e 7 - Bairro Duda Macário - Av. Adutora Caimbé - Olaria.

Processos Erosivos

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Nenhum grande processo erosivo observado na cidade de Euclides da Cunha.

Inundações de Áreas Urbanas

Inundação em áreas ribeirinhas: Não foi observada 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
Nos canais e galerias da macrodrenagem:	Algum

Estimativa de lixo coletado

Estimativa per capita de lixo produzido: 1.13 (kg/dia)/habitante



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 1 - Travessa Humberto Freire - Centro

Identificação da Área Crítica

Município: Euclides da Cunha
RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica
RPGA: Bacias dos Rios Real e Vaza-Barris
Área crítica: Travessa Humberto Freire - Centro

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.
Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.
Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.
E, em relação à implantação de área de amortecimento, não existem áreas desocupadas que a possibilite.
É agravante do problema: Ausência de rede coletora.

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, registram-se:

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

Os alagamentos nesse município ocorrem numa frequência média de mais de uma vez ao ano.
Os alagamentos interferem no fluxo de pessoas da cidade somente no local. O prejuízo material é médio 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 José Lima Santos - Centro

Identificação da Área Crítica

Município: Euclides da Cunha

RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica

RPGA: Bacias dos Rios Real e Vaza-Barris

Área crítica: Rua José Lima Santos - Centro

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 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 implantação de área de amortecimento, não existem áreas desocupadas que possibilite.

É agravante do problema: Ausência de sistema de drenagem no local.

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, registram-se:

- * Invasão de casas: Poucas casas

- * Interrupção do tráfego: Não

- * Há necessidade de intervenção: Nunca

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

Os alagamentos interferem no fluxo de pessoas da cidade somente no local. O prejuízo material é alto 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 Águia Ferreira de Souza - Centro

Identificação da Área Crítica

Município: Euclides da Cunha

RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica

RPGA: Bacias dos Rios Real e Vaza-Barris

Área crítica: Rua Águia Ferreira de Souza - Centro

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 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 implantação de área de amortecimento, não existem áreas desocupadas que a possibilite.

São agravantes do problema: Ponto baixo sem drenagem e esgoto a céu aberto.

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, registram-se:

- * Invasão de casas: Algumas casas

- * Interrupção do tráfego: Não

- * Há necessidade de intervenção: Nunca

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

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

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



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 4 - Avenida José Renato Abreu Campos - BR 116

Identificação da Área Crítica

Município: Euclides da Cunha
RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica
RPGA: Bacias dos Rios Real e Vaza-Barris
Área crítica: Avenida José Renato Abreu Campos - BR 116

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 são pavimentadas com asfalto.
Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação média.
Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.
E, em relação à implantação de área de amortecimento, não existem áreas desocupadas que a possibilite.
É agravante do problema: Existência de bueiros subdimensionados.

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, registram-se:

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

Os alagamentos nesse município ocorrem numa frequência média de mais de uma vez ao ano.
Os alagamentos interferem no fluxo de pessoas da cidade no local e adjacências. O prejuízo material é 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 - Bairro Nova Esperança

Identificação da Área Crítica

Município: Euclides da Cunha

RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica

RPGA: Bacias dos Rios Real e Vaza-Barris

Área crítica: Bairro Nova Esperança

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 são pavimentadas com asfalto.

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

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

São agravantes do problema: Estrangulamento do fluxo das águas de chuva nas proximidades de seus bueiros.

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, registram-se:

- * Invasão de casas: Poucas casas

- * Interrupção do tráfego: Não

- * Há necessidade de intervenção: Nunca

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

Os alagamentos interferem no fluxo de pessoas da cidade somente no local. O prejuízo material é 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 6 - Loteamento Duda Macário - Av. Adutora Caimbé

Identificação da Área Crítica

Município: Euclides da Cunha

RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica

RPGA: Bacias dos Rios Real e Vaza-Barris

Área crítica: Loteamento Duda Macário - Av. Adutora Caimbé

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 são pavimentadas com paralelepípedo.

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação média.

Existem áreas desocupadas naturais que funcionam como amortecimento de cheias.

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

São agravantes do problema: Casas construídas em torno da lagoa e ausência de 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, registram-se:

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

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

Os alagamentos interferem no fluxo de pessoas da cidade somente no local. O prejuízo material é baixo e 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 - Bairro Duda Macário - Av. Adutora Caimbé - Olaria

Identificação da Área Crítica

Município: Euclides da Cunha

RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica

RPGA: Bacias dos Rios Real e Vaza-Barris

Área crítica: Bairro Duda Macário - Av. Adutora Caimbé - Olaria

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 são pavimentadas com paralelepípedo.

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação média.

Existem áreas desocupadas naturais que funcionam como amortecimento de cheias.

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

É agravante do problema: Ausência de 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, registram-se:

- * Invasão de casas: Poucas casas

- * Interrupção do tráfego: Não

- * Há necessidade de intervenção: Nunca

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

Os alagamentos interferem no fluxo de pessoas da cidade somente no local. O prejuízo material é baixo e 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 EUCLIDES DA CUNHA



Foto 1: Boca-de-lobo sob edificação.



Foto 2: Boca-de-lobo sob edificação. Contribuição de águas pluviais e esgotos ao canal.



Foto 3: Canal revestido em alvenaria de pedra



Foto 4: Final do canal revestido e início do trecho natural, sem revestimento



Foto 5: Bueiro duplo sob estrada

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Euclides da Cunha

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

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	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	Pouco atuante	1	4,0	4
Índice de fragilidade dos aspectos institucionais	Requer atenção			3,0

b) Produção do escoamento superficial na área urbana

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

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

Quadro 1.2 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Bacia

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Intensidade das chuvas locais	Quartil médio superior do estado	3	4,0	12
Ocupação urbana	Baixo	7	2,3	16
Inclinação predominante no sítio urbano	Suave a média	5	2	10
Facilidade para infiltração	Média	1	3	3
Aspectos gerais da paisagem urbana	Média a baixa	5	2	10
Existência de áreas verdes	Algumas	5	2	10
Percentagem de área construída nos lotes	Média	7	3	21
Manejo sustentável	Elevado	1	4,1	4
Experiência local		1	5,0	5
Controle na fonte		3	3,6	11
Controle em áreas públicas		7	4,2	29
Índice do potencial de produção de escoamento na bacia	Requer atenção			2,9

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

c) Infraestrutura de drenagem urbana

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

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

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

▪ SISTEMA DE MACRODRENAGEM

A macrodrenagem está associada ao sistema natural de drenagem, ou seja, os cursos de água estruturados pela natureza nos pontos mais baixos dos terrenos. Com a urbanização, a rede natural de drenagem progressivamente vai se mostrando incapaz de fazer frente ao aumento de vazões 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	1,0	5
Estruturas cobertas ou não cobertas	Predominam não cobertas	5	1	5
Estado de conservação	De regular a ruim	5	4	20
Existência de obstruções	Em nenhuma	7	0	0
Existência de estrangulamentos	Em nenhuma	7	0	0
Condições de funcionamento	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			2,2

▪ **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	1,3	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		0		0
Cobertura da área urbana	Requer atenção	7	3,5	25
% de vias pavimentadas	Baixa	5	3	15
% sem sarjetas nas vias pavimentadas	Muito baixa	3	1	3
% vias pav. com dispositivos de micro	Muito baixa	7	5	35
Índice do potencial de fragilidade do sistema de microdrenagem	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	Muitas	7	5	35
Área mais crítica	Requer atenção	3	2,6	7,8
Média das áreas críticas	Baixo	7	2,5	17,5
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			3,9

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

Entende-se a infraestrutura de drenagem de Euclides da Cunha 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	2,4	7,2
Adequabilidade do sistema existente	Elevado	7	3,9	27,3
Índice de fragilidade de infraestrutura de drenagem urbana	Requer atenção			3,2

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

f) Síntese do manejo de águas pluviais em Euclides da Cunha

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

Quadro 1.10 – Síntese dos Índices para a Localidade

Segmento	Qualificação (nível de fragilidade)	Peso	Índice de fragilidade	Índice x Peso
Produção do escoamento nas bacias	Requer atenção	3	2,9	8,7
Intensidade das chuvas locais	Elevado	3	4,0	12,0
Ocupação urbana	Baixo	7	2,3	16,1
Manejo sustentável	Elevado	1	4,1	4,1
Infraestrutura de drenagem urbana	Requer atenção	5	3,2	16,0
Macro drenagem	Baixo	3	2,2	6,6
Micro drenagem	Baixo	3	2,4	7,2
Adequabilidade do sistema existente	Elevado	7	3,9	27,3
Inundações ribeirinhas	Não há	9	0,0	0,0
Impactos nas áreas críticas	Baixo	7	2,5	17,5
Natureza dos problemas	Elevado	5	4,2	21,0
Possibilidade de amortecimento	Elevado	1	4,4	4,4
Recorrência dos problemas	Muito elevado	7	4,6	32,2
Interferência na localidade	Baixo	7	2,3	16,1
Risco de vida humana	Não há	9	0,0	0,0
Aspectos institucionais	Requer atenção	3	3,0	9,0
Estrutura municipal	Baixo	5	2,0	10,0
Normas e licenciamentos	Elevado	3	4,4	13,2
Defesa civil	Elevado	1	4,0	4,0
Índice global de fragilidade da localidade	Baixo			1,9

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Informações Gerais da sede municipal de Euclides da Cunha

Identificação da Localidade

Município: Euclides da Cunha
Cidade: Euclides da Cunha
RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica
RPGA: Bacias dos Rios Real e Vaza-Barris



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

A EMBASA possui delegação para a prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no município, porém não há sistema de esgotamento sanitário (SES) implantado ou operado por essa concessionária para atendimento da sede municipal.

Os serviços de esgotos não são tarifados.

Sistema de Coleta de esgoto

Não existe rede coletora implantada na cidade.

Estima-se que o volume dos esgotos gerados pela sede municipal de Euclides da Cunha, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009 totaliza 2302 m³/dia.

As estruturas de macrodrenagem existentes recebem contribuições de esgotos.

Observa-se que estruturas implantadas para a condução de águas pluviais, com diâmetro ≥ 600 mm, são receptoras de esgotos sanitários escoados livremente ao longo das vias urbanas. Existe um trecho de macrodrenagem em manilha de concreto de 600 mm e 800 mm que escoa para outro trecho em alvenaria de pedra (seção 3,0 x 1, 5 m).

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

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários primários da cidade, aproximadamente 75% da área urbana é atendida por fossa e infiltração e 25% da mancha urbana lançam os esgotos a céu aberto ou na sarjeta.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários secundários da cidade, cerca de 40% da área urbana é atendida por fossa e infiltração e 60% da mancha urbana lançam os esgotos a céu aberto ou na sarjeta.

Aspectos relacionados ao reuso

Em Euclides da Cunha não há iniciativa ou experimento para o reuso dos efluentes sanitários de esgoto.

Observações Complementares

O SES está em implantação pela EMBASA. A estação de tratamento e 10% das ligações estão concluídas.

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE EUCLIDES DA CUNHA



Foto 1: Esgoto secundário correndo à céu aberto



Foto 2: Esgoto secundário lançado em canal de drenagem



Foto 3: Esgoto correndo a céu aberto



Foto 4: Esgoto correndo por canaletas entre casas

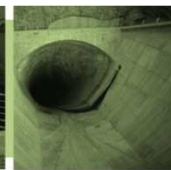


Foto 5: Ponto de lançamento de esgoto

1.10 MUNICÍPIO DE FÁTIMA



ÁGUAS PLUVIAIS



Informações Gerais da sede municipal de Fátima

Identificação da Localidade

Município: Fátima

RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica

RPQA: Bacias dos Rios Real e Vaza-Barris



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.

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 não existe Secretaria Municipal de Meio Ambiente.

Licenciamento para Loteamentos

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

Além disso, 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 nunca declarou estado de emergência por conta de inundações.

Sistema de Manejo de Águas Pluviais

MICRODRENAGEM

Não existem dispositivos de coleta e transporte de águas pluviais.

MACRODRENAGEM

Dispositivo: Canal da Avenida 7 de Setembro

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:	Lagoa
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

As edificações não dispõem de espaços para implantação de reservatórios individuais de amortecimento nas áreas críticas.

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

Cobertura da rede urbana de drenagem

Percentagem das vias urbanas pavimentadas:	80%
Percentagem das vias pavimentadas sem sarjetas:	0%
Percentagem das vias pavimentadas com sarjetas e sem dispositivos de microdrenagem:	100%
Percentagem das vias pavimentadas com dispositivos de microdrenagem:	0%

Áreas Críticas

Houve alagamento nos últimos cinco anos, de forma eventual.

Áreas em que ocorreram alagamento nos últimos 5 anos

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 - Avenida Nossa Senhora de Fátima / Travessa Getúlio Vargas e 2 - Largo Santa Amélia.

Processos Erosivos

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Nenhum grande processo erosivo observado na cidade de Fátima.

Inundações de Áreas Urbanas

Inundação em áreas ribeirinhas: Não foi observada 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
Nos canais e galerias da macrodrenagem:	Não



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 1 - Avenida Nossa Senhora de Fátima / Travessa Getúlio Vargas

Identificação da Área Crítica

Município: Fátima

RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica

RPGA: Bacias dos Rios Real e Vaza-Barris

Área crítica: Avenida Nossa Senhora de Fátima / Travessa Getúlio Vargas

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

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

Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias 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 implantação de área de amortecimento, existem áreas desocupadas que a possibilite. Entretanto, existe uma pressão, ainda que branda, para 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: Bem mais que moradores do local.

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

- * Invasão de casas: Poucas casas

- * Interrupção do tráfego: Até um turno

- * Há necessidade de intervenção: Eventualmente

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

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

Não há informação sobre projeto de engenharia para a solução do problema.



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 2 - Largo Santa Amélia

Identificação da Área Crítica

Município: Fátima

RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica

RPGA: Bacias dos Rios Real e Vaza-Barris

Área crítica: Largo Santa Amélia

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

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação média.

Existem áreas desocupadas que possibilitam a implantação de área de amortecimento. Entretanto, existe uma pressão, ainda que branda, para 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: Pouco mais que moradores do local.

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

- * Invasão de casas: Algumas casas

- * Interrupção do tráfego: Até um turno

- * Há necessidade de intervenção: Eventualmente

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

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

Não há informação sobre projeto de engenharia para a solução do problema.

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MAP DE FÁTIMA



Foto 1: Primeira Travessa Tancredo Neves. Bueiro construído pelo proprietário do terreno.



Foto 3: Canal a céu aberto de águas pluviais. Atravessa a BA 220 e segue em direção ao Tanque São Paulo Velho.



Foto 5: Área de alagamento, trecho de cruzamento da Av. Nossa Senhora de Fátima com a Rua 7 de Setembro.



Foto 4: Rua Nova Brasília - Área de alagamento. Ponto de lançamento do esgoto que vai para BA 220



Foto 7: Beco por onde passa o escoamento de águas pluviais para Av. Nossa Senhora de Fátima



Foto 8: Trecho de alagamento Avenida Nossa Senhora de Fátima, área crítica 1. Declividade acentuada.

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Fátima

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

a) Aspectos institucionais e normativos

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

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

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

Quadro 1.1 – Indicadores dos Aspectos Institucionais e Normativos

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

b) Produção do escoamento superficial na área urbana

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

A seguir o **Quadro 1.2** apresenta os fatores destacados para inferir o potencial de fragilidade referente à produção do escoamento superficial em Fátima 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 inferior do estado	3	2,0	6
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	Elevado	1	3,6	4
Experiência local		1	5,0	5
Controle na fonte		3	2,3	7
Controle em áreas públicas		7	4,0	28
Índice do potencial de produção de escoamento na bacia	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	2,3	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	Elevado	7	4,0	28
Infiltração dos solos	Parte da área	3	3	9
Áreas naturais de amortecimento	Inexistente	7	5	35
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	Elevado			3,6

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	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	Muito elevado	1	5,0	5
Tipologia do corpo receptor	Extremamente sensível	1	5	5
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 elevado	3	5,0	15
Dispositivos de microdrenagem	Apenas sarjeta	7	5	35
Estado de conservação		0		0
Condições de funcionamento	Não há	3	0,0	0
Esgotos na microdrenagem		0		0
Lixo nas sarjetas e/ou valetas	Não é significativo	3	0	0
Lixo nas caixas coletoras		0		0
Lixo nas galerias		0		0
Cobertura da área urbana	Requer atenção	7	3,2	22
% de vias pavimentadas	Média	5	2	10
% sem sarjetas nas vias pavimentadas	Muito baixa	3	1	3
% vias pav. com dispositivos de micro	Muito baixa	7	5	35
Índice do potencial de fragilidade do sistema de microdrenagem	Requer atenção			2,9

▪ **ADEQUABILIDADE DO SISTEMA EXISTENTE**

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

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

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

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Índice de áreas críticas	Algumas	7	3	21
Área mais crítica	Requer atenção	3	3,3	9,9
Média das áreas críticas	Requer atenção	7	3,3	23,1
Complexidade de áreas alagáveis	Média complexidade	3	3	9
% de vias pavimentadas	Elevada	5	2	10
% de vias com dispositivos de microdrenagem	Muito baixa	7	5	35
Índice de fragilidade de adequabilidade do sistema existente	Requer atenção			3,4

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

Entende-se a infraestrutura de drenagem de Fátima 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	Requer atenção	3	2,9	8,7
Adequabilidade do sistema existente	Requer atenção	7	3,4	23,8
Índice de fragilidade de infraestrutura de drenagem urbana	Requer atenção			2,8

d) Inundações Ribeirinhas

As inundações ribeirinhas tratam dos problemas associados às cheias de rios e suas relações com cidades ribeirinhas. Trata-se de um problema que interage bastante com as questões e 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 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 1.8** 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 1.8 –Fatores, Qualificações e Indicadores de Impactos

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

f) Síntese do manejo de águas pluviais em Fátima

A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Fátima 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	2,8	8,4
Intensidade das chuvas locais	Baixo	3	2,0	6,0
Ocupação urbana	Requer atenção	7	3,0	21,0
Manejo sustentável	Elevado	1	3,6	3,6
Infraestrutura de drenagem urbana	Requer atenção	5	2,8	14,0
Macro drenagem	Muito baixo	3	1,1	3,3
Micro drenagem	Requer atenção	3	2,9	8,7
Adequabilidade do sistema existente	Requer atenção	7	3,4	23,8
Inundações ribeirinhas	Não há	9	0,0	0,0
Impactos nas áreas críticas	Requer atenção	7	3,3	23,1
Natureza dos problemas	Elevado	5	4,2	21,0
Possibilidade de amortecimento	Elevado	1	4,0	4,0
Recorrência dos problemas	Requer atenção	7	3,1	21,7
Interferência na localidade	Requer atenção	7	3,2	22,4
Risco de vida humana	Requer atenção	9	3,0	27,0
Aspectos institucionais	Requer atenção	3	3,3	9,9
Estrutura municipal	Requer atenção	5	3,0	15,0
Normas e licenciamentos	Elevado	3	3,9	11,7
Defesa civil	Requer atenção	1	3,0	3,0
Índice global de fragilidade da localidade	Baixo			2,1

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Informações Gerais da sede municipal de Fátima

Identificação da Localidade

Município: Fátima
Cidade: Fátima
RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica
RPGA: Bacias dos Rios Real e Vaza-Barris



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 Fátima é a Prefeitura. A natureza jurídica da entidade é administração direta do 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.

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: 25 km.

Extensão de rede convencional: 25 km.

Ligações de esgoto

Sistema gerido pela prefeitura:

Quant. ligações totais de esgoto: 1.470

A extensão da rede coletora foi informada com base em estimativa da Prefeitura Municipal.

Em função da falta de registro consistente, o número de ligações foi estimado a partir da população correspondente ao percentual da área urbana atendida por rede de coleta, considerando o número de moradores em domicílios (IBGE/2007).

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

Estima-se que o volume dos esgotos gerados pela sede municipal de Fátima, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009 totaliza 711 m³/dia.

A população total de Fátima atendida através da infraestrutura de esgotamento sanitário implantada pela prefeitura municipal, com base no número de ligações/economias existentes, é de 4.836 habitantes. Esta população atendida foi calculada de acordo com contagem do IBGE por domicílio, admitindo-se uma economia por ligação.

Na cidade de Fátima não há sistema do tipo separador.

A rede coletora implantada opera de maneira informal como sistema misto, sendo que esta recebe esgotos primários e secundários.

As estruturas de macrodrenagem existentes recebem contribuições de esgotos.

As estruturas de drenagem que despejam águas pluviais com contribuições de esgotos sanitários, lançam no corpo d'água identificado a seguir:

Ponto	Corpo Receptor
01	Tanque São Paulo Velho inacessível

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

Tratamento de esgotos

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

Os esgotos sanitários da cidade de Fátima possuem disposição lacustre no Tanque da Nação / Tanque São Paulo Velho. O descarte ocorre de modo direto concentrado, em baixios, brejos, várzeas com descarte efetuado de modo direto concentrado.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários primários da cidade, aproximadamente 70% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema misto e 30% por fossa e infiltração.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários secundários da cidade, cerca de 70% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema misto, 20% por fossa e infiltração e 10% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto ou sarjeta.

Aspectos relacionados ao reuso

Em Fátima não há iniciativa ou experimento para o reuso dos efluentes sanitários de esgoto.

Relacionamento com Usuários

A prestadora dos serviços recebe um número médio de 50 solicitações por mês.

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

A Prefeitura não dispõe de serviço de atendimento ao público.

Avaliação do Sistema

Em linhas gerais as principais demandas físicas para melhoria do sistema são: Implantação da estrutura da rede, implantação da estrutura da estação elevatória, implantação da estrutura da ETE, 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	Frequentemente
Reclamação de mau cheiro da vizinhança da rede	Não ocorre
Reclamação de mau cheiro da vizinhança da estação de tratamento	Sempre
Agressão evidente ao corpo d'água receptor	Sempre

A rede não tem caixas, mas há reclamação de mau cheiro nos pontos de lançamento.

Rede está com vida útil finalizada, além de a estrutura estar possivelmente comprometida ou subdimensionada.

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE FÁTIMA



Foto 1: Tanque da Nação, chegada do esgoto da cidade.



Foto 2: Segundo ponto do canal a céu aberto – tubulação de esgoto que vai para o tanque São Paulo Velho, próximo da BA 220.



Foto 3: Ponto de lançamento águas pluviais - Esgoto que chega da Av. Nossa Senhora de Fátima e atravessa a BA 220.

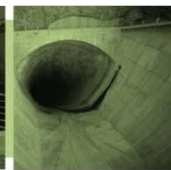


Foto 4: Lançamento de esgoto a céu aberto, próximo da maternidade.

1.11 MUNICÍPIO DE GLÓRIA



ÁGUAS PLUVIAIS



Informações Gerais da sede municipal de Glória

Identificação da Localidade

Município: Glória
RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica
RPGA: Sub-Médio São Francisco



Localização do Município na RDS

Características da Área Urbana

Aspectos gerais da topografia urbana:

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

Características urbanísticas:

O traçado urbano das vias mostra uma característica que pode ser descrita como um sistema de arruamentos separados por quarteirões com pequenas extensões (inferiores a cerca de 70 m entre duas ruas), com vias de largura média (de 3 a 5 metros de largura) e passeios 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 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 Obras e Transportes, 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 ao setor de Ação Social.

Licenciamento para Loteamentos

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

Entretanto, não é obrigatória a implantação de dispositivos de drenagem quando se pavimenta uma via.

Comissão Municipal de Defesa Civil

Existe comissão municipal de defesa civil, porém esta não é atuante.

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

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

Sistema de Manejo de Águas Pluviais

MICRODRENAGEM

Não existem dispositivos de coleta e transporte de águas pluviais.

MACRODRENAGEM

Dispositivo: Alto das Pedreiras

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:	Sim
É encontrado lixo no leito:	Sim
O leito encontra-se assoreado:	Sim

Interação com esgotamento sanitário:

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

Medidas Compensatórias

Uso de medidas compensatórias na atualidade

Não é utilizada nenhuma medida compensatória da urbanização na drenagem.

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

Aptidão dos solos à infiltração: Parte da zona urbana

As edificações dispõem de espaços para implantação de reservatórios individuais de amortecimento.

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

Áreas Críticas

Não houve alagamento nos últimos cinco anos.

Processos Erosivos

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Nenhum grande processo erosivo observado na cidade de Glória.

Inundações de Áreas Urbanas

Inundação em áreas ribeirinhas: Não foi observada 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
Nos canais e galerias da macrodrenagem:	Algum

Estimativa de lixo coletado

Estimativa per capita de lixo produzido: 0.33 (kg/dia)/habitante

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MAP DE GLÓRIA



Foto 1: Final da Galeria de Macrodrenagem . Alto das Pedreiras.

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Glória

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

a) Aspectos institucionais e normativos

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

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

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

Quadro 1.1 – Indicadores dos Aspectos Institucionais e Normativos

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Estrutura municipal	Elevado	5	3,7	19
Fragmentação dos níveis de serviço	Muito concentrada	5	3	15
Atuação em outras áreas do saneamento	Difusa	5	3	15
Pessoal atuando	Muito reduzido	5	5	25
Normas e licenciamentos	Elevado	3	4,1	12
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	Não exigido	7	5	35
Instrumentos normativos	Inexistente	5	5	25
Defesa civil	Pouco atuante	1	4,0	4
Índice de fragilidade dos aspectos institucionais	Elevado			3,9

b) Produção do escoamento superficial na área urbana

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

A seguir o **Quadro 1.2** apresenta os fatores destacados para inferir o potencial de fragilidade referente à produção do escoamento superficial em Glória 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 inferior do estado	3	2,0	6
Ocupação urbana	Requer atenção	7	2,7	19
Inclinação predominante no sítio urbano	Suave a média	5	2	10
Facilidade para infiltração	Média	1	3	3
Aspectos gerais da paisagem urbana	Média a elevada densidade	5	4	20
Existência de áreas verdes	Poucas	5	3	15
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		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			2,8

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	Baixo	5	1,9	10
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 todas	7	5	35
Condições de funcionamento	Elevado	3	4,5	14
Manutenção dos dispositivos	Eventualmente	5	3	15
Existência de lixo nas estruturas	Em todas	7	5	35
Existência de assoreamento	Em todas	7	5	35
Transporta esgotos	Em todas	1	5	5
Corpo receptor	Elevado	1	4,5	5
Tipologia do corpo receptor	Muito sensível	1	4	4
Transporta esgotos	Em todas	1	5	5
Índice de fragilidade do sistema de macrodrenagem	Requer atenção			3,1

▪ **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 elevado	3	5,0	15
Dispositivos de microdrenagem	Apenas sarjeta	7	5	35
Estado de conservação		0		0
Condições de funcionamento	Muito baixo	3	1,0	3
Esgotos na microdrenagem		0		0
Lixo nas sarjetas e/ou valetas	Pouco significativo	3	1	3
Lixo nas caixas coletoras		0		0
Lixo nas galerias		0		0
Cobertura da área urbana	Requer atenção	7	3,5	25
% de vias pavimentadas	Baixa	5	3	15
% sem sarjetas nas vias pavimentadas	Muito baixa	3	1	3
% vias pav. com dispositivos de micro	Muito baixa	7	5	35
Índice do potencial de fragilidade do sistema de microdrenagem	Requer atenção			3,3

▪ **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	Muito baixa	7	5	35
Índice de fragilidade de adequabilidade do sistema existente	Baixo			1,9

▪ A INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM URBANA COMO UM TODO

Entende-se a infraestrutura de drenagem de Glória 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	3,1	9,3
Micro drenagem	Requer atenção	3	3,3	9,9
Adequabilidade do sistema existente	Baixo	7	1,9	13,3
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	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 localidade em questão não apresenta áreas críticas.

f) Síntese do manejo de águas pluviais em Glória

A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Glória 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	Baixo	3	2,5	7,5
Intensidade das chuvas locais	Baixo	3	2,0	6,0
Ocupação urbana	Requer atenção	7	2,7	18,9
Manejo sustentável	Requer atenção	1	2,8	2,8
Infraestrutura de drenagem urbana	Baixo	5	2,5	12,5
Macrodrenagem	Requer atenção	3	3,1	9,3
Microdrenagem	Requer atenção	3	3,3	9,9
Adequabilidade do sistema existente	Baixo	7	1,9	13,3
Inundações ribeirinhas	Requer atenção	9	2,7	24,3
Impactos nas áreas críticas	Não há	7	0,0	0,0
Natureza dos problemas			-	
Possibilidade de amortecimento			-	
Recorrência dos problemas			-	
Interferência na localidade			-	
Risco de vida humana			-	
Aspectos institucionais	Elevado	3	3,9	11,7
Estrutura municipal	Elevado	5	3,7	18,5
Normas e licenciamentos	Elevado	3	4,1	12,3
Defesa civil	Elevado	1	4,0	4,0
Índice global de fragilidade da localidade	Baixo			2,1

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Informações Gerais da sede municipal de Glória

Identificação da Localidade

Município: Glória
Cidade: Glória
RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica
RPGA: Sub-Médio São Francisco



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

Os serviços de esgotos não são tarifados, mas deverá ser quando a EMBASA assumir a gestão do sistema.

Sistema de Coleta de esgoto

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

Estima-se que o volume dos esgotos gerados pela sede municipal/localidade de Glória, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009 totaliza 221 m³/dia.

A cidade de Glória 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.

As estruturas de macrodrenagem existentes 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

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

Os esgotos sanitários da cidade de Glória possuem disposição lacustre no Lago Moxotó (Rio São Francisco).

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários primários e secundários da cidade, aproximadamente 70% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema separador, 15% por fossa e infiltração. 15% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto/sarjeta.

Aspectos relacionados ao reuso

Em Glória não há iniciativa ou experimento para o reuso dos efluentes sanitários de esgoto.

Observações Complementares

Existe projeto que prevê sistema separador para toda cidade, mudando de manilha para tubulação e incluindo sistema de tratamento dos esgotos. Esse projeto está em execução pela CODEVASF, sendo 15% já executado.

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE GLÓRIA



Foto 1: ETA Glória.



Foto 2: Rua Odair Pereira – Obra de esgotamento sanitário coordenada pela CODEVASF.



Foto 3 - Rua Odair Pereira – Obra de esgotamento sanitário coordenada pela CODEVASF.

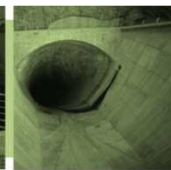


Foto 4: Rua Odair Pereira – Obra de esgotamento sanitário coordenada pela CODEVASF.

1.12 MUNICÍPIO DE HELIÓPOLIS



ÁGUAS PLUVIAIS



Informações Gerais da sede municipal de Heliópolis

Identificação da Localidade

Município: Heliópolis

RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica

RPGA: Bacias dos Rios Real e Vaza-Barris



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.

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, a implantação, a operação e manutenção do sistema de águas pluviais são realizados pela Prefeitura Municipal de Heliópolis - Secretaria de Obras e Infraestrutura, atuando ainda na área do saneamento com esgoto e resíduos sólidos.

Dados Institucionais Complementares

Neste município não existe Secretaria Municipal de Meio Ambiente.

Licenciamento para Loteamentos

Para implantação de loteamentos é exigido licenciamento, 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.

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 nunca declarou estado de emergência por conta de inundações.

Sistema de Manejo de Águas Pluviais

MICRODRENAGEM

Não existem dispositivos de coleta e transporte de águas pluviais.

Medidas Compensatórias

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

Aptidão dos solos à infiltração: Em toda zona urbana

Edificações 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:	55%
Percentagem das vias pavimentadas com sarjetas e sem dispositivos de microdrenagem:	100%

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 - Final da Rua da Mangabeira.

Processos Erosivos

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Nenhum grande processo erosivo observado na cidade.

Inundações de Áreas Urbanas

Inundação em áreas ribeirinhas: Não foi observada inundação nas áreas ribeirinhas nos últimos anos.



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 1 - Final da Rua da Mangabeira

Identificação da Área Crítica

Município: Heliópolis
RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica
RPGA: Bacias dos Rios Real e Vaza-Barris
Área crítica: Final da Rua da Mangabeira

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, em parte as vias 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 implantação de área de amortecimento, não existem áreas desocupadas que a possibilite.
São agravantes do problema: Interferências físicas com sistema de drenagem, declividade transversal irregular ou inadequada e baixa declividade longitudinal.

Fatores de Risco

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

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

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

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

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

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

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MAP DE HELIÓPOLIS



Foto 1: Área de alagamento, cruzamento da Rua 2 de Julho com a Rua Catarino José dos Santos.



Foto 2: Cruzamento da Rua Isabel Ribeiro com a Rua Regis Pacheco, apresentando acentuada declividade.

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Heliópolis

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

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	3,9	12
Secretaria de Meio Ambiente	Inexistente	3	5	15
Licenciamento ambiental	Inexistente	5	5	25
Licenciamento para loteamentos	Existe, toda via sem exigências	3	3	9
Tipo de exigência para loteamentos	Inexistente	7	5	35
Drenagem para pavimentação	Exigido	7	1	7
Instrumentos normativos	Inexistente	5	5	25
Defesa civil	Moderadamente atuante	1	3,0	3
Índice de fragilidade dos aspectos institucionais	Requer atenção			3,3

b) Produção do escoamento superficial na área urbana

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

A seguir o **Quadro 1.2** apresenta os fatores destacados para inferir o potencial de fragilidade referente à produção do escoamento superficial em Heliópolis 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 inferior do estado	3	2,0	6
Ocupação urbana	Requer atenção	7	2,9	20
Inclinação predominante no sítio urbano	Média	5	3	15
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
Porcentagem de área construída nos lotes	Média	7	3	21
Manejo sustentável	Requer atenção	1	3,3	3
Experiência local		0	-	0
Controle na fonte		3	1,1	3
Controle em áreas públicas		7	4,2	29
Índice do potencial de produção de escoamento na bacia	Requer atenção			2,7

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

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

Quadro 1.3 – Indicadores do Potencial de Implantação de Manejo Sustentável

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

c) Infraestrutura de drenagem urbana

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

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

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

▪ SISTEMA DE MACRODRENAGEM

A macrodrenagem está associada ao sistema natural de drenagem, ou seja, os cursos de água estruturados pela natureza nos pontos mais baixos dos terrenos. Com a urbanização, a rede natural de drenagem progressivamente vai se mostrando incapaz de fazer frente ao aumento de vazões 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.

Não há estruturas de macrodrenagem na cidade.

▪ SISTEMA DE MICRODRENAGEM

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

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

Quadro 1.4 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Microdrenagem

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Dispositivos de microdrenagem	Muito elevado	3	5,0	15
Dispositivos de microdrenagem	Apenas sarjeta	7	5	35
Estado de conservação		0		0
Condições de funcionamento				
Esgotos na microdrenagem		0		0
Lixo nas sarjetas e/ou valetas		0		0
Lixo nas caixas coletoras		0		0
Lixo nas galerias		0		0
Cobertura da área urbana	Elevado	7	3,9	27
% de vias pavimentadas	Muito baixa	5	4	20
% sem sarjetas nas vias pavimentadas	Muito baixa	3	1	3
% vias pav. com dispositivos de micro	Muito baixa	7	5	35
Índice do potencial de fragilidade do sistema de microdrenagem	Elevado			4,2

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

Quadro 1.5 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Adequabilidade do Sistema Existente

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Índice de áreas críticas	Alguma	7	2	14
Área mais crítica	Requer atenção	3	3,4	10,2
Média das áreas críticas	Requer atenção	7	3,4	23,8
Complexidade de áreas alagáveis	Média complexidade	3	3	9
% de vias pavimentadas	Baixa	5	4	20
% de vias com dispositivos de microdrenagem	Muito baixa	7	5	35
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 Heliópolis como um todo, formado pelos componentes em que ele foi decomposto, caracterizados e analisados, cada um deles, nos itens anteriores. A síntese desta visão global pode ser observada a partir do **Quadro 1.6** que apresenta os índices de fragilidade obtidos para cada componente da infraestrutura de drenagem urbana.

Quadro 1.6 – Índice de Infraestrutura de Drenagem Urbana a partir de seus Componentes

Componente	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Macro drenagem			-	
Micro drenagem	Elevado	3	4,2	12,6
Adequabilidade do sistema existente	Requer atenção	7	3,5	24,5
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.

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 1.7** onde, para cada fator considerado estão associados respectivos indicadores e qualificações.

Quadro 1.7 –Fatores, Qualificações e Indicadores de Impactos

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Natureza dos problemas	Elevado	5	4,1	21
Tipo do problema	De solução complexa	7	4	28
Complexidade da área problema	Média a alta complexidade	7	4	28
Adequação pavimento e caixas coletoras	Inadequado	1	5	5
Ocupação dos terrenos adjacentes	Média	5	4	20
Agravantes do problema	Alguns	3	4	12
Existência de projeto de engenharia	Inexiste	1	5	5
Possibilidade de amortecimento	Muito elevado	1	5,0	5
Áreas estratégicas para amortecimento	Inexistente	1	5	5
Potencial de áreas estratégicas adicionais	Inexistente	1	5	5
Recorrência dos problemas	Requer atenção	7	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	Requer atenção	7	3,3	23
População afetada	Local e adjacências	7	4	28
Casas alagadas	Algumas	7	4	28
Tempo de interrupção do trânsito	Elevado	5	4	20
Necessidade de intervenção	Eventualmente	5	3	15
Interferência no fluxo das pessoas na cidade	Alto	3	5	15
Prejuízo material	Médio	7	3	21
Processos erosivos na localidade	Não observados	5	0	0
Risco de vida humana	Baixo	9	3,0	27
Índice de fragilidade de impactos	Requer atenção			3,4

f) Síntese do manejo de águas pluviais em Heliópolis

A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Heliópolis pode ser caracterizada a partir do **Quadro 1.8** seguinte que apresenta o conjunto de índices de fragilidade atribuídos aos segmentos do tema tratados nos itens anteriores. As informações contidas neste quadro é que aparecem como caracterizadoras da localidade na análise global da região de desenvolvimento sustentável.

Quadro 1.8 – Síntese dos Índices para a Localidade

Segmento	Qualificação (nível de fragilidade)	Peso	Índice de fragilidade	Índice x Peso
Produção do escoamento nas bacias	Requer atenção	3	2,7	8,1
Intensidade das chuvas locais	Baixo	3	2,0	6,0
Ocupação urbana	Requer atenção	7	2,9	20,3
Manejo sustentável	Requer atenção	1	3,3	3,3
Infraestrutura de drenagem urbana	Elevado	5	3,7	18,5
Macro drenagem			-	
Micro drenagem	Elevado	3	4,2	12,6
Adequabilidade do sistema existente	Requer atenção	7	3,5	24,5
Inundações ribeirinhas	Não há	9	0,0	0,0
Impactos nas áreas críticas	Requer atenção	7	3,4	23,8
Natureza dos problemas	Elevado	5	4,1	20,5
Possibilidade de amortecimento	Muito elevado	1	5,0	5,0
Recorrência dos problemas	Requer atenção	7	3,1	21,7
Interferência na localidade	Requer atenção	7	3,3	23,1
Risco de vida humana	Requer atenção	9	3,0	27,0
Aspectos institucionais	Requer atenção	3	3,3	9,9
Estrutura municipal	Requer atenção	5	3,0	15,0
Normas e licenciamentos	Elevado	3	3,9	11,7
Defesa civil	Requer atenção	1	3,0	3,0
Índice global de fragilidade da localidade	Baixo			2,2

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Informações Gerais da sede municipal de Heliópolis

Identificação da Localidade

Município: Heliópolis
Cidade: Heliópolis
RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica
RPGA: Bacias dos Rios Real e Vaza-Barris



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

Os serviços de esgotos não são tarifados.

Sistema de Coleta de esgoto

Extensão de rede coletora de esgotos

Sistema gerido pela prefeitura:

Extensão total da rede: 3.6 km.

Extensão de rede convencional: 3.6 km.

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

Estima-se que o volume dos esgotos gerados pela sede municipal de Heliópolis, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009 totaliza 538 m³/dia.

A população total de Heliópolis atendida através da infraestrutura de esgotamento sanitário implantada pela prefeitura municipal, com base no número de ligações/economias existentes, é de 2.800 habitantes.

Do volume total de esgotos gerados, 240 m³/dia são coletados pela prefeitura municipal através da infraestrutura implantada por esta entidade.

Não existe rede coletora operando como sistema misto.

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

Ponto	Corpo Receptor
1	Rod. P/Ribeira do Amparo
2	Avenida Sete de Setembro
3	Av. P/Lavanderia Municipal

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

Tratamento de esgotos

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

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários primários da cidade, aproximadamente 100% da área urbana é atendida fossa e infiltração.

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 e 50% por fossa e infiltração.

Aspectos relacionados ao reuso

Em Heliópolis não há iniciativa ou 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 e ampliação 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

Frequência

Ocasionalmente

Não ocorre

Ocasionalmente

Não ocorre

Observações Complementares

O projeto (CEF/PRONAF) do sistema de esgotamento sanitário prevê ETE e EE que não foram construídas.

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE HELIÓPOLIS



Foto 1: Açude Heliópolis, corpo receptor de águas pluviais e esgoto.



Foto 2: Açude Heliópolis corpo receptor.



Foto 3: Açude Heliópolis, presença das baronessas.



Foto 4: Açude Heliópolis, área demarcada pela Prefeitura para pequena produção.



Foto 5: Bairro da Mangabeira, ocupação chamada Iraque. Rua 1º Travessa da Mangabeira, área de lançamento de esgoto a céu aberto.



Foto 6: Final da Rua Cícero Dantas. Ponto de lançamento e escoamento das águas pluviais para o brejo. Sistema misto.



Foto 7: Área de lançamento de esgoto a céu aberto próxima da propriedade do Sr José Maria dos Santos.

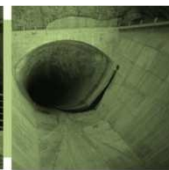


Foto 8: Área de lançamento de esgoto a céu aberto. Propriedade do Sr José Maria dos Santos.

1.13 MUNICÍPIO DE ITAPICURU



ÁGUAS PLUVIAIS



Informações Gerais da sede municipal de Itapicuru

Identificação da Localidade

Município: Itapicuru

RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica

RPGA: Bacias dos Rios Real e Vaza-Barris



Localização do Município na RDS

Características da Área Urbana

Aspectos gerais da topografia urbana:

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

Características urbanísticas:

O traçado urbano das vias mostra uma característica que pode ser descrita como um sistema de arruamentos separados por quarteirões com extensões médias (entre 70 e 100 m entre duas ruas), com vias de largura média (de 3 a 5 metros de largura) e passeios de média largura (com cerca de 1,5 a 2 metros de largura). Nas áreas mais centrais desta localidade, as vias possuem algumas árvores e é possível encontrar algumas áreas verdes ou praças.

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

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

Aspectos Institucionais

O planejamento, a implantação, a operação e manutenção do sistema de águas pluviais são realizados pela Secretaria de Infra-estrutura e Serviços Públicos, atuando ainda na área do saneamento com esgoto e resíduos sólidos.

Dados Institucionais Complementares

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

Licenciamento para Loteamentos

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

As exigências para loteamento na área do saneamento são:

Elaboração de projeto de drenagem, elaboração de projeto de rede de distribuição de água 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
Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano	2007
Lei de Uso e Ocupação do Solo	2000

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.

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

Sistema de Manejo de Águas Pluviais

MICRODRENAGEM

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

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

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

Medidas Compensatórias

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

Aptidão dos solos à infiltração: Em toda zona urbana

Edificações não dispõem de espaços para implantação de reservatórios individuais de amortecimento.

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:	50%
--	-----

Percentagem das vias pavimentadas com sarjetas e sem dispositivos de microdrenagem:	80%
---	-----

Percentagem das vias pavimentadas com dispositivos de microdrenagem:	20%
--	-----

Áreas Críticas

Não houve alagamento nos últimos cinco anos.

Processos Erosivos

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Nenhum grande processo erosivo observado na cidade.

Inundações de Áreas Urbanas

Inundação em áreas ribeirinhas: Não foi observada 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
---	-------

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MAP DE ITAPICURU



Foto 1: Rua Maestri Fiel, vista da caixa coletora.



Foto 2: Rua Maestri Fiel, sistema de micro-drenagem.



Foto 3 : Rua Travessa do Campo. Drenagem com grelha horizontal.



Foto 4: Travessa do Campo. Drenagem com grelha horizontal.

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Itapicuru

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

a) Aspectos institucionais e normativos

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

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

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

Quadro 1.1 – Indicadores dos Aspectos Institucionais e Normativos

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Estrutura municipal	Requer atenção	5	2,7	14
Fragmentação dos níveis de serviço	Muito concentrada	5	3	15
Atuação em outras áreas do saneamento	Difusa	5	3	15
Pessoal atuando	Não reduzido	5	2	10
Normas e licenciamentos	Requer atenção	3	3,0	9
Secretaria de Meio Ambiente	Existente e não específica	3	3	9
Licenciamento ambiental	Inexistente	5	5	25
Licenciamento para loteamentos	Existe, toda via sem exigências	3	3	9
Tipo de exigência para loteamentos	Inadequado	7	3	21
Drenagem para pavimentação	Exigido	7	1	7
Instrumentos normativos	Muito genéricos	5	4	20
Defesa civil	Inexistente	1	5,0	5
Índice de fragilidade dos aspectos institucionais	Requer atenção			3,1

b) Produção do escoamento superficial na área urbana

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

A seguir o **Quadro 1.2** apresenta os fatores destacados para inferir o potencial de fragilidade referente à produção do escoamento superficial em Itapicuru 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 inferior do estado	3	2,0	6
Ocupação urbana	Requer atenção	7	3,1	22
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	Média	7	3	21
Manejo sustentável	Muito baixo	1	1,5	2
Experiência local		0	-	0
Controle na fonte		3	2,7	8
Controle em áreas públicas		7	1,0	7
Índice do potencial de produção de escoamento na bacia	Requer atenção			2,7

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

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

Quadro 1.3 – Indicadores do Potencial de Implantação de Manejo Sustentável

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Experiência local		0		0
Controle na fonte	Requer atenção	3	2,7	8
Infiltração dos solos	Em toda área	3	1	3
Reservatório individual de amortecimento	Lotes sem área disponível	1	4	4
Consumo de águas pluviais	Não habitual	3	4	12
Controle em áreas públicas	Muito baixo	7	1,0	7
Infiltração dos solos	Em toda área	3	1	3
Áreas naturais de amortecimento		0		0
Potencial para amortecimento artificial		0		0
Área livre para implantação de ETE		0		0
Índice do potencial de sustentabilidade	Muito baixo			1,5

c) Infraestrutura de drenagem urbana

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

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

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

▪ SISTEMA DE MACRODRENAGEM

A macrodrenagem está associada ao sistema natural de drenagem, ou seja, os cursos de água estruturados pela natureza nos pontos mais baixos dos terrenos. Com a urbanização, a rede natural de drenagem progressivamente vai se mostrando incapaz de fazer frente ao aumento de vazões 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.

Não há estruturas de macrodrenagem na cidade.

▪ SISTEMA DE MICRODRENAGEM

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

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

Quadro 1.4 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Microdrenagem

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Dispositivos de microdrenagem	Muito baixo	3	1,5	5
Dispositivos de microdrenagem	Boa diversidade	7	0	0
Estado de conservação	Médio	7	3	21
Condições de funcionamento	Muito baixo	3	1,2	4
Esgotos na microdrenagem	Presente	1	4	4
Lixo nas sarjetas e/ou valetas	Pouco significativo	3	1	3
Lixo nas caixas coletoras	Pouco significativo	5	1	5
Lixo nas galerias	Pouco significativo	5	1	5
Cobertura da área urbana	Elevado	7	3,9	27
% de vias pavimentadas	Muito baixa	5	4	20
% sem sarjetas nas vias pavimentadas	Muito baixa	3	1	3
% vias pav. com dispositivos de micro	Muito baixa	7	5	35
Índice do potencial de fragilidade do sistema de microdrenagem	Requer atenção			2,7

▪ **ADEQUABILIDADE DO SISTEMA EXISTENTE**

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

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

Quadro 1.5 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Adequabilidade do Sistema Existente

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Índice de áreas críticas	Nenhuma	7	0	0
Área mais crítica			-	
Média das áreas críticas	Não há	7	0,0	0
Complexidade de áreas alagáveis		0		0
% de vias pavimentadas	Baixa	5	4	20
% de vias com dispositivos de microdrenagem	Muito baixa	7	5	35
Índice de fragilidade de adequabilidade do sistema existente	Baixo			2,1

▪ A INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM URBANA COMO UM TODO

Entende-se a infraestrutura de drenagem de Itapicuru como um todo, formado pelos componentes em que ele foi decomposto, caracterizados e analisados, cada um deles, nos itens anteriores. A síntese desta visão global pode ser observada a partir do **Quadro 1.6** que apresenta os índices de fragilidade obtidos para cada componente da infraestrutura de drenagem urbana.

Quadro 1.6 – Índice de Infraestrutura de Drenagem Urbana a partir de seus Componentes

Componente	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Macro drenagem			-	
Micro drenagem	Requer atenção	3	2,7	8,1
Adequabilidade do sistema existente	Baixo	7	2,1	14,7
Índice de fragilidade de infraestrutura de drenagem urbana	Baixo			2,3

d) Inundações Ribeirinhas

As inundações ribeirinhas tratam dos problemas associados às cheias de rios e suas relações com cidades ribeirinhas. Trata-se de um problema que interage bastante com as questões e 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 Itapicuru

A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Itapicuru pode ser caracterizada a partir do **Quadro 1.7** 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 1.7 – Síntese dos Índices para a Localidade

Segmento	Qualificação (nível de fragilidade)	Peso	Índice de fragilidade	Índice x Peso
Produção do escoamento nas bacias	Requer atenção	3	2,7	8,1
Intensidade das chuvas locais	Baixo	3	2,0	6,0
Ocupação urbana	Requer atenção	7	3,1	21,7
Manejo sustentável	Muito baixo	1	1,5	1,5
Infraestrutura de drenagem urbana	Baixo	5	2,3	11,5
Macro drenagem			-	
Micro drenagem	Requer atenção	3	2,7	8,1
Adequabilidade do sistema existente	Baixo	7	2,1	14,7
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	3,1	9,3
Estrutura municipal	Requer atenção	5	2,7	13,5
Normas e licenciamentos	Requer atenção	3	3,0	9,0
Defesa civil	Muito elevado	1	5,0	5,0
Índice global de fragilidade da localidade	Muito baixo			1,1

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Informações Gerais da sede municipal de Itapicuru

Identificação da Localidade

Município: Itapicuru
Cidade: Itapicuru
RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica
RPGA: Bacias dos Rios Real e Vaza-Barris



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

A rede coletora de Itapicuru 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: 4 km.

Extensão de rede convencional: 4 km.

Ligações de esgoto

Sistema gerido pela prefeitura:

Quant. ligações totais de esgoto: 350

Quant. ligações ativas de esgoto: 350

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

Estima-se que o volume dos esgotos gerados pela sede municipal de Itapicuru, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009 totaliza 421 m³/dia.

Na cidade de Itapicuru não há sistema do tipo separador.

A rede coletora implantada opera de maneira informal como sistema misto, sendo que esta recebe esgotos primários e secundários.

Pode se verificar que a rede de microdrenagem recebe contribuições de esgotos.

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

Tratamento de esgotos

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

Os esgotos sanitários da cidade de Itapicuru possuem disposição em baixios, brejos, várzeas com descarte efetuado de modo direto concentrado e difuso.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários primários da cidade, aproximadamente 20% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema misto e 80% por fossa e infiltração.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários secundários da cidade, cerca de 30% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema misto, 50% por fossa e infiltração e 20% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto ou sarjeta.

Aspectos relacionados ao reuso

Em Itapicuru não há iniciativa ou experimento para o reuso dos efluentes sanitários de esgoto.

Relacionamento com Usuários

A prestadora dos serviços recebe um número médio de 2 solicitações por mês.

As solicitações para correção de quebramento equivalem a 100% das demandas.

Avaliação do Sistema

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

Apesar de existir boa cobertura de fossas, há necessidade de se remover os esgotos, pois parte desde é lançado na área onde se localiza o poço que abastece a cidade, ficando passível de contaminação o aquífero, sendo o solo local bastante permeável (arenoso).

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

Frequência

Ocasionalmente

Ocasionalmente

Ocasionalmente

Não ocorre

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE ITAPICURU



Foto 1: Bueiro ponto de lançamento de esgoto próximo a BR-349.



Foto 2: Área de lançamento próximo da BR-349.



Foto 3: Lançamento AP/Esgoto, próximo da localidade de Tio Chico.

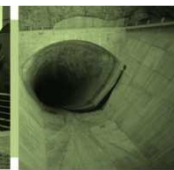


Foto 4: Rua Maestri Fiel, por onde passa a tubulação.

1.14 MUNICÍPIO DE JEREMOABO



ÁGUAS PLUVIAIS



Informações Gerais da sede municipal de Jeremoabo

Identificação da Localidade

Município: Jeremoabo
RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica
RPQA: Sub-Médio São Francisco



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 de média largura (com cerca de 1,5 a 2 metros de largura). Nas áreas mais centrais desta localidade, as vias possuem algumas árvores e é possível encontrar algumas áreas verdes ou praças.

Observando-se os lotes urbanos nas áreas mais densamente ocupadas temos que a área construída ocupa a quase totalidade dos lotes. No que se refere às ruas, é possível constatar que o caimento das vias na direção das sarjetas localizadas em suas bordas é mal definido. Nas sarjetas, nos dias sem chuva, 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 de águas pluviais deste município é desenvolvido pelo Gabinete do Prefeito, atuando ainda na área do saneamento básico com esgoto e resíduos sólidos.

A implantação, operação e manutenção do sistema de águas pluviais são realizados pela 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 e a mesma é específica.

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	É obedecido?
Lei de Uso e Ocupação do Solo	1970	Em parte

Comissão Municipal de Defesa Civil

Existe comissão municipal de defesa civil e esta é atuante.

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

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
Poços de visita	Médio
Galerias enterradas	

MACRODRENAGEM

Dispositivo: Várzea

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Canal sem revestimento.

Estado do dispositivo:

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

Interação com esgotamento sanitário:

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

Dispositivo: Canal 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:	Sim
Tipo de corpo receptor do dispositivo:	Rio Perene
Frequência de manutenção e conservação do dispositivo de macrodrenagem:	Anualmente

Medidas Compensatórias

Uso de medidas compensatórias na atualidade

Não é utilizada nenhuma medida compensatória da urbanização na drenagem.

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

Aptidão dos solos à infiltração: Em toda zona urbana

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

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

Cobertura da rede urbana de drenagem

Percentagem das vias urbanas pavimentadas:	70%
Percentagem das vias pavimentadas com dispositivos de microdrenagem:	100%

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.

Identificação das áreas críticas

1 - Bairro São José.

Processos Erosivos

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Nenhum grande processo erosivo observado 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

Estimativa per capita de lixo produzido: 0.36 (kg/dia)/habitante



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 1 - Bairro São José

Identificação da Área Crítica

Município: Jeremoabo

RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica

RPGA: Sub-Médio São Francisco

Área crítica: Bairro São José

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

Tipologia da área: Em áreas de baixios, inundáveis naturalmente, ocupadas irregularmente.

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

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.

É agravante 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, registram-se:

- * Invasão de casas: Poucas casas

- * Interrup o do tráfego: Não

- * Há necessidade de interven o: Nunca

Os alagamentos nesse município não ocorrem com frequência, nem todo ano há alagamento.

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

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

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MAP DE JEREMOABO



Foto 1: Início da várzea de macrodrenagem.



Foto 2: Canal de Pedra – Rua Floripes Cavalcante.



Foto 3: Início do Canal de Pedra.

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Jeremoabo

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

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	Concentrada	5	2	10
Atuação em outras áreas do saneamento	Difusa	5	3	15
Pessoal atuando	Reduzido	5	3	15
Normas e licenciamentos	Elevado	3	4,2	13
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	Não exigido	7	5	35
Instrumentos normativos	Muito genéricos	5	4	20
Defesa civil	Moderadamente atuante	1	3,0	3
Índice de fragilidade dos aspectos institucionais	Requer atenção			3,2

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 Jeremoabo 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 inferior do estado	3	2,0	6
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	Baixo	1	1,6	2
Experiência local		1	5,0	5
Controle na fonte		3	2,7	8
Controle em áreas públicas		7	0,6	4
Índice do potencial de produção de escoamento na bacia	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	Requer atenção	3	2,7	8
Infiltração dos solos	Em toda área	3	1	3
Reservatório individual de amortecimento	Lotes sem área disponível	1	4	4
Consumo de águas pluviais	Não habitual	3	4	12
Controle em áreas públicas	Muito baixo	7	0,6	4
Infiltração dos solos	Em toda área	3	1	3
Áreas naturais de amortecimento	Existem	7	1	7
Potencial para amortecimento artificial	Alto	5	0	0
Área livre para implantação de ETE	Em todas	1	0	0
Índice do potencial de sustentabilidade	Baixo			1,6

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	Baixo	5	1,8	9
Estruturas cobertas ou não cobertas	Predominam não cobertas	5	1	5
Estado de conservação	De regular a bom	5	2	10
Existência de obstruções	Na minoria	7	2	14
Existência de estrangulamentos	Na minoria	7	2	14
Condições de funcionamento	Requer atenção	3	3,2	10
Manutenção dos dispositivos	Eventualmente ou anualmente	5	2	10
Existência de lixo nas estruturas	Em todas	7	5	35
Existência de assoreamento	Na minoria	7	2	14
Transporta esgotos	Em todas	1	5	5
Corpo receptor	Elevado	1	4,5	5
Tipologia do corpo receptor	Muito sensível	1	4	4
Transporta esgotos	Em todas	1	5	5
Índice de fragilidade do sistema de macrodrenagem	Requer atenção			2,6

▪ 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	1,0	3
Esgotos na microdrenagem		0		0
Lixo nas sarjetas e/ou valetas	Pouco significativo	3	1	3
Lixo nas caixas coletoras	Pouco significativo	5	1	5
Lixo nas galerias	Pouco significativo	5	1	5
Cobertura da área urbana	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			1,6

▪ **ADEQUABILIDADE DO SISTEMA EXISTENTE**

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

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

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

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Índice de áreas críticas	Alguma	7	2	14
Área mais crítica	Baixo	3	1,8	5,4
Média das áreas críticas	Baixo	7	1,8	12,6
Complexidade de áreas alagáveis	Baixa complexidade	3	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	Baixo			1,7

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

Entende-se a infraestrutura de drenagem de Jeremoabo 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	Baixo	3	1,6	4,8
Adequabilidade do sistema existente	Baixo	7	1,7	11,9
Índice de fragilidade de infraestrutura de drenagem urbana	Baixo			1,9

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	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	3,8	19
Tipo do problema	De solução complexa	7	4	28
Complexidade da área problema	Média a alta complexidade	7	4	28
Adequação pavimento e caixas coletoras	Adequado	1	2	2
Ocupação dos terrenos adjacentes	Média	5	4	20
Agravantes do problema	Alguns	3	3	9
Existência de projeto de engenharia	Inexiste	1	5	5
Possibilidade de amortecimento	Muito baixo	1	1,0	1
Áreas estratégicas para amortecimento	Natural	1	1	1
Potencial de áreas estratégicas adicionais		0		0
Recorrência dos problemas	Requer atenção	7	2,8	20
Decretação de estado de emergência	Nunca	9	1	9
Alagamentos nos últimos 5 anos	Houve	7	5	35
Frequência dos alagamentos	Pouco frequentes	7	3	21
Interferência na localidade	Baixo	7	2,0	14
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	Não observados	5	0	0
Risco de vida humana	Não há	9	0,0	0
Índice de fragilidade de impactos	Baixo			1,8

f) Síntese do manejo de águas pluviais em Jeremoabo

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

Quadro 1.10 – Síntese dos Índices para a Localidade

Segmento	Qualificação (nível de fragilidade)	Peso	Índice de fragilidade	Índice x Peso
Produção do escoamento nas bacias	Requer atenção	3	2,8	8,4
Intensidade das chuvas locais	Baixo	3	2,0	6,0
Ocupação urbana	Requer atenção	7	3,3	23,1
Manejo sustentável	Baixo	1	1,6	1,6
Infraestrutura de drenagem urbana	Baixo	5	1,9	9,5
Macrodrenagem	Requer atenção	3	2,6	7,8
Microdrenagem	Baixo	3	1,6	4,8
Adequabilidade do sistema existente	Baixo	7	1,7	11,9
Inundações ribeirinhas	Requer atenção	9	2,7	24,3
Impactos nas áreas críticas	Baixo	7	1,8	12,6
Natureza dos problemas	Elevado	5	3,8	19,0
Possibilidade de amortecimento	Muito baixo	1	1,0	1,0
Recorrência dos problemas	Requer atenção	7	2,8	19,6
Interferência na localidade	Baixo	7	2,0	14,0
Risco de vida humana	Não há	9	0,0	0,0
Aspectos institucionais	Requer atenção	3	3,2	9,6
Estrutura municipal	Requer atenção	5	2,7	13,5
Normas e licenciamentos	Elevado	3	4,2	12,6
Defesa civil	Requer atenção	1	3,0	3,0
Índice global de fragilidade da localidade	Baixo			2,4

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Informações Gerais da sede municipal de Jeremoabo

Identificação da Localidade

Município: Jeremoabo
Cidade: Jeremoabo
RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica
RPGA: Sub-Médio São Francisco



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

A rede coletora de Jeremoabo foi implantada de forma gradual.

Os serviços de esgotos não são tarifados.

Sistema de Coleta de esgoto

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

Estima-se que o volume dos esgotos gerados pela sede municipal de Jeremoabo, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009 totaliza 1443 m³/dia.

Na cidade de Jeremoabo não há sistema do tipo separador.

A rede coletora implantada opera de maneira informal como sistema misto, sendo que esta recebe esgotos primários e secundários.

Pode se verificar que a rede de microdrenagem recebe contribuições de esgotos.

As estruturas de macrodrenagem existentes recebem contribuições de esgotos.

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

Tratamento de esgotos

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

Os esgotos sanitários da cidade/localidade de Jeremoabo possuem disposição fluvial, no Rio Vaza Barris, manancial de regime perene.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários primários e secundários da cidade, aproximadamente 78% 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 ou sarjeta, e 2% lança diretamente no corpo receptor.

Aspectos relacionados ao reuso

Observações de campo mostram que parte do (ou todo) efluente é usado diretamente para a prática de agricultura (Hortaliças/Frutíferas/Capineiras).

Relacionamento com Usuários

A prestadora dos serviços recebe um número médio de 100 solicitações por mês.

O principal atendimento é relativo a desentupimento, que correspondem a 100% dos atendimentos.

A Prefeitura não dispõe de serviço de atendimento ao público.

Avaliação do Sistema

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

Alguns dos principais problemas passíveis de afetar o sistema de esgotamento e a 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

Reclamação de mau cheiro da vizinhança da estação de tratamento

Agressão evidente ao corpo d'água receptor

Frequência

Sempre

Sempre

Não ocorre

Não ocorre

Sempre

Não ocorre

Sempre

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE JEREMOABO



Foto 1: Entrada de emissário de esgoto no Canal de Pedra.



Foto 2: Lançamento esgoto direto no canal.

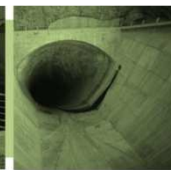


Foto 3: Dafas abandonadas.

1.15 MUNICÍPIO DE MACURURÉ



ÁGUAS PLUVIAIS



Informações Gerais da sede municipal de Macururé

Identificação da Localidade

Município: Macururé
RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica
RPGA: Sub-Médio São Francisco



Localização do Município na RDS

Características da Área Urbana

Aspectos gerais da topografia urbana:

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

Características urbanísticas:

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

Aspectos Institucionais

O planejamento, a implantação, a operação e manutenção do sistema de águas pluviais são realizados pela Secretaria de Infraestrutura, atuando ainda na área do saneamento 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 Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária.

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

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 nunca declarou estado de emergência por conta de inundações.

Sistema de Manejo de Águas Pluviais

MICRODRENAGEM

Não existem dispositivos de coleta e transporte de águas pluviais.

Medidas Compensatórias

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

Edificações dispõem de espaços para implantação de reservatórios individuais de amortecimento.

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

Cobertura da rede urbana de drenagem

Percentagem das vias urbanas pavimentadas:	70%
Percentagem das vias pavimentadas com sarjetas e sem dispositivos de microdrenagem:	100%

Áreas Críticas

Não houve alagamento nos últimos cinco anos.

Processos Erosivos

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Nenhum grande processo erosivo observado na cidade.

Inundações de Áreas Urbanas

Inundação em áreas ribeirinhas: Não foi observada inundação nas áreas ribeirinhas nos últimos anos.

Sobre Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem

Estimativa de lixo coletado

Estimativa per capta de lixo produzido: 0.90 (kg/dia)/habitante

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Macururé

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

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	4,1	12
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	Não exigido	7	5	35
Instrumentos normativos	Inexistente	5	5	25
Defesa civil	Moderadamente atuante	1	3,0	3
Índice de fragilidade dos aspectos institucionais	Requer atenção			3,0

b) Produção do escoamento superficial na área urbana

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

A seguir o **Quadro 1.2** apresenta os fatores destacados para inferir o potencial de fragilidade referente à produção do escoamento superficial em Macururé 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 inferior do estado	3	2,0	6
Ocupação urbana	Baixo	7	1,9	13
Inclinação predominante no sítio urbano	Plana a pouco inclinada	5	1	5
Facilidade para infiltração		0		0
Aspectos gerais da paisagem urbana	Baixa densidade	5	1	5
Existência de áreas verdes	Algumas	5	2	10
Porcentagem de área construída nos lotes	Média	7	3	21
Manejo sustentável	Requer atenção	1	3,5	4
Experiência local		0	-	0
Controle na fonte		3	3,5	11
Controle em áreas públicas		0	-	0
Índice do potencial de produção de escoamento na bacia	Baixo			2,1

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		0		0
Controle na fonte	Requer atenção	3	3,5	11
Infiltração dos solos		0		0
Reservatório individual de amortecimento	Lotes com área disponível	1	2	2
Consumo de águas pluviais	Não habitual	3	4	12
Controle em áreas públicas		0		0
Infiltração dos solos		0		0
Áreas naturais de amortecimento		0		0
Potencial para amortecimento artificial		0		0
Área livre para implantação de ETE		0		0
Índice do potencial de sustentabilidade	Requer atenção			3,5

c) Infraestrutura de drenagem urbana

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

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

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

▪ SISTEMA DE MACRODRENAGEM

A macrodrenagem está associada ao sistema natural de drenagem, ou seja, os cursos de água estruturados pela natureza nos pontos mais baixos dos terrenos. Com a urbanização, a rede natural de drenagem progressivamente vai se mostrando incapaz de fazer frente ao aumento de vazões 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.

Não há estruturas de macrodrenagem na cidade.

▪ SISTEMA DE MICRODRENAGEM

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

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

Quadro 1.4 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Microdrenagem

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Dispositivos de microdrenagem	Muito elevado	3	5,0	15
Dispositivos de microdrenagem	Apenas sarjeta	7	5	35
Estado de conservação		0		0
Condições de funcionamento				
Esgotos na microdrenagem		0		0
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	3,5	25
% de vias pavimentadas	Baixa	5	3	15
% sem sarjetas nas vias pavimentadas	Muito baixa	3	1	3
% vias pav. com dispositivos de micro	Muito baixa	7	5	35
Índice do potencial de fragilidade do sistema de microdrenagem	Elevado			4,0

▪ **ADEQUABILIDADE DO SISTEMA EXISTENTE**

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

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

Quadro 1.5 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Adequabilidade do Sistema Existente

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Índice de áreas críticas	Nenhuma	7	0	0
Área mais crítica			-	
Média das áreas críticas	Não há	7	0,0	0
Complexidade de áreas alagáveis		0		0
% de vias pavimentadas	Mediana	5	3	15
% de vias com dispositivos de microdrenagem	Muito baixa	7	5	35
Índice de fragilidade de adequabilidade do sistema existente	Baixo			1,9

▪ A INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM URBANA COMO UM TODO

Entende-se a infraestrutura de drenagem de Macururé como um todo, formado pelos componentes em que ele foi decomposto, caracterizados e analisados, cada um deles, nos itens anteriores. A síntese desta visão global pode ser observada a partir do **Quadro 1.6** que apresenta os índices de fragilidade obtidos para cada componente da infraestrutura de drenagem urbana.

Quadro 1.6 – Índice de Infraestrutura de Drenagem Urbana a partir de seus Componentes

Componente	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Macro drenagem			-	
Micro drenagem	Elevado	3	4,0	12,0
Adequabilidade do sistema existente	Baixo	7	1,9	13,3
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 1.7** onde, para cada fator considerado estão associados respectivos indicadores e qualificações.

Quadro 1.7 – Fatores, Qualificações e Indicadores de Inundações Ribeirinhas

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Existência de inundações recentes	Não observadas	7	0	0
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 localidade em questão não apresenta áreas críticas.

f) Síntese do manejo de águas pluviais em Macururé

A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Macururé 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	Baixo	3	2,1	6,3
Intensidade das chuvas locais	Baixo	3	2,0	6,0
Ocupação urbana	Baixo	7	1,9	13,3
Manejo sustentável	Requer atenção	1	3,5	3,5
Infraestrutura de drenagem urbana	Baixo	5	2,5	12,5
Macrodrenagem			-	
Microdrenagem	Elevado	3	4,0	12,0
Adequabilidade do sistema existente	Baixo	7	1,9	13,3
Inundações ribeirinhas	Baixo	9	1,7	15,3
Impactos nas áreas críticas	Não há	7	0,0	0,0
Natureza dos problemas			-	
Possibilidade de amortecimento			-	
Recorrência dos problemas			-	
Interferência na localidade			-	
Risco de vida humana			-	
Aspectos institucionais	Requer atenção	3	3,0	9,0
Estrutura municipal	Baixo	5	2,3	11,5
Normas e licenciamentos	Elevado	3	4,1	12,3
Defesa civil	Requer atenção	1	3,0	3,0
Índice global de fragilidade da localidade	Baixo			1,6

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Informações Gerais da sede municipal de Macururé

Identificação da Localidade

Município: Macururé
Cidade: Macururé
RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica
RPQA: Sub-Médio São Francisco



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 Macururé é a Prefeitura. A natureza jurídica da entidade é administração direta do poder público e sua instância administrativa de âmbito municipal. Além do serviço de esgotamento sanitário, essa entidade gestora também presta o serviço de abastecimento de água.

Sistema de Coleta de esgoto

A sede municipal dispõe de rede coletora para o esgotamento dos efluentes sanitários implantada para cerca de 1% da área urbana pela prefeitura municipal. A rede coletora implantada consiste em um conjunto de tubulações com diâmetro igual a 100 mm, disposto sob as vias, pavimentadas que conduz as contribuições sanitárias até os pontos de lançamento.

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

Estima-se que o volume dos esgotos gerados pela sede municipal de Macururé, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009 totaliza 214 m³/dia.

A cidade de Macururé 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.

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

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 99% por fossa e infiltração.

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE MACURURÉ



Foto 1: Riacho intermitente Tim-tim

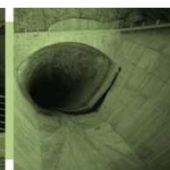


Foto 2: Ponto de lançamento de esgoto no final da Av. Antônio Carlos Magalhães

1.16 MUNICÍPIO DE NOVA SOURE



ÁGUAS PLUVIAIS



Informações Gerais da sede municipal de Nova Soure

Identificação da Localidade

Município: Nova Soure

RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica

RPGA: Bacia do Rio Itapicuru



Localização do Município na RDS

Características da Área Urbana

Aspectos gerais da topografia urbana:

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

Características urbanísticas:

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

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

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

Aspectos Institucionais

O planejamento de águas pluviais deste município é desenvolvido pelo Gabinete do Prefeito, atuando ainda na área do saneamento básico com esgoto e resíduos sólidos.

A implantação, a operação e manutenção do sistema de águas pluviais são realizadas pela Gestão de Obras, Habitação e Urbanismo, atuando ainda na área do saneamento básico com esgoto e resíduos sólidos.

Dados Institucionais Complementares

Neste município não existe Secretaria Municipal de Meio Ambiente.

Licenciamento para Loteamentos

Para implantação de loteamentos é exigido licenciamento, 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
Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano	2008
Lei de Uso e Ocupação do Solo	2000

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 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, listados a seguir:

Dispositivo

Caixa coletora com grelha
Caixa coletora com abertura na guia
Galerias enterradas
Poços de visita
Valetas

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

MACRODRENAGEM

Dispositivo: Canal Marginal da BR 110 - Trecho revestido

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Canal revestido em alvenaria de pedra.

Estado do dispositivo:

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

Interação com esgotamento sanitário:

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

Dispositivo: Canal Marginal da BR 110 - Trecho não revestido

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Canal sem revestimento.

Estado do dispositivo:

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

Interação com esgotamento sanitário:

Transporta esgotos:	Sim
Possui área adjacente livre para implantação de ETE com vazão de tempo seco:	Sim
Tipo de corpo receptor do dispositivo:	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

Edificações não dispõem de espaços para implantação de reservatórios individuais de amortecimento.
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:	45%
Percentagem das vias pavimentadas com sarjetas e sem dispositivos de microdrenagem:	85%
Percentagem das vias pavimentadas com dispositivos de microdrenagem:	15%

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, 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 D. Pedro II/Rua Rui Barbosa, 2 - Avenida Barreto Dantas/Rua Américo dos Reis, 3 - Rua Paraíso.

Processos Erosivos

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Nenhum grande processo erosivo observado 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 Canal Marginal da BR 110 foi executado parcialmente em alvenaria de pedra, por meio do convênio firmado com Ministério das Cidades em 2007.

A obra foi embargada pela Caixa Econômica Federal, e foi solicitada liberação do saldo pela prefeitura. Foram feitas alterações no projeto e é aguardada liberação para nova licitação.



ÁREAS CRÍTICAS



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

Identificação da Área Crítica

Município: Nova Soure
RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica
RPGA: Bacia do Rio Itapicuru
Área crítica: Rua D. Pedro II/Rua Rui Barbosa

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

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

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

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

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 2 - Avenida Barreto Dantas/Rua Américo dos Reis

Identificação da Área Crítica

Município: Nova Soure
RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica
RPGA: Bacia do Rio Itapicuru
Área crítica: Avenida Barreto Dantas/Rua Américo dos Reis

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

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

Fatores de Risco

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

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

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



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 3 - Rua Paraíso

Identificação da Área Crítica

Município: Nova Soure
RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica
RPGA: Bacia do Rio Itapicuru
Área crítica: Rua Paraíso

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

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

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

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

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

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

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

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MAP DE NOVA SOURE



Foto 1: Bueiro, próximo da BR-110.



Foto 2: Área de alagamento. Casa com proteção para evitar alagamento.



Foto 3: Canal de alvenaria de pedra.



Foto 4: Ponte sobre o canal próximo da BR-110.



Foto 5: Canal aberto próximo da BR-110, apresentando trecho com erosão.



Foto 6: Área de alagamento próxima da BR-110.



Foto 7: Sistema de micro-drenagem. Caixa com grelha horizontal.



Foto 8: Detalhe caixa de concreto, com presença de esgoto secundário.



Foto 9: Micro-drenagem caixa com grelha.



Foto 10: Caixa de drenagem de águas pluviais com esgoto secundário.



Foto 11: Caixa de chegada com grelha horizontal.

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Nova Soure

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

a) Aspectos institucionais e normativos

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

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

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

Quadro 1.1 – Indicadores dos Aspectos Institucionais e Normativos

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Estrutura municipal	Baixo	5	2,5	13
Fragmentação dos níveis de serviço	Concentrada	5	2	10
Atuação em outras áreas do saneamento	Difusa	5	3	15
Pessoal atuando		0		0
Normas e licenciamentos	Requer atenção	3	3,2	10
Secretaria de Meio Ambiente	Inexistente	3	5	15
Licenciamento ambiental	Inexistente	5	5	25
Licenciamento para loteamentos	Existe, toda via sem exigências	3	3	9
Tipo de exigência para loteamentos	Inadequado	7	3	21
Drenagem para pavimentação	Exigido	7	1	7
Instrumentos normativos	Muito genéricos	5	4	20
Defesa civil	Moderadamente atuante	1	3,0	3
Índice de fragilidade dos aspectos institucionais	Requer atenção			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 Soure 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 inferior do estado	3	2,0	6
Ocupação urbana	Baixo	7	2,5	18
Inclinação predominante no sítio urbano	Suave a média	5	2	10
Facilidade para infiltração		0		0
Aspectos gerais da paisagem urbana	Média a baixa	5	2	10
Existência de áreas verdes	Poucas	5	3	15
Percentagem de área construída nos lotes	Média	7	3	21
Manejo sustentável	Elevado	1	4,5	5
Experiência local		1	5,0	5
Controle na fonte		3	4,0	12
Controle em áreas públicas		7	4,6	32
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	Elevado	3	4,0	12
Infiltração dos solos		0		0
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		0		0
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			4,5

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	Elevado	5	4,2	21
Estruturas cobertas ou não cobertas	Predominam não cobertas	5	1	5
Estado de conservação	Ruim	5	5	25
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	Elevado			4,3

▪ **SISTEMA DE MICRODRENAGEM**

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

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

Quadro 1.5 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Microdrenagem

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Dispositivos de microdrenagem	Desprezível	3	0,5	2
Dispositivos de microdrenagem	Boa diversidade	7	0	0
Estado de conservação	Bom	7	1	7
Condições de funcionamento	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	3,9	27
% de vias pavimentadas	Muito baixa	5	4	20
% 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	Algumas	7	3	21
Área mais crítica	Requer atenção	3	3,4	10,2
Média das áreas críticas	Requer atenção	7	3,3	23,1
Complexidade de áreas alagáveis	Alta complexidade	3	5	15
% de vias pavimentadas	Baixa	5	4	20
% de vias com dispositivos de microdrenagem	Muito baixa	7	5	35
Índice de fragilidade de adequabilidade do sistema existente	Elevado			3,9

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

Entende-se a infraestrutura de drenagem de Nova Soure 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	Elevado	3	4,3	12,9
Micro drenagem	Baixo	3	2,5	7,5
Adequabilidade do sistema existente	Elevado	7	3,9	27,3
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 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	4,3	4,3			4,0	4,2	4,3
Tipo do problema	7	4	4	4			4	4,0	4
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	4	4	4			4	4,0	4
Agravantes do problema	3	4	4	4			4	4,0	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	3,1	3,1	3,1			3,1	3,1	3,1
Decretação de estado de emergência	9	1	1	1			1	1,0	1
Alagamentos nos últimos 5 anos	7	5	5	5			5	5,0	5
Frequência dos alagamentos	7	4	4	4			4	4,0	4
Interferência na localidade	7	2,7	3,4	3,3			2,7	3,1	3,4
População afetada	7	3	5	5			3	4,3	5
Casas alagadas	7	3	4	3			3	3,3	4
Tempo de interrupção do trânsito	5	4	4	4			4	4,0	4
Necessidade de intervenção	5	3	3	3			3	3,0	3
Interferência no fluxo das pessoas na cidade	3	3	5	5			3	4,3	5
Prejuízo material	7	3	3	3			3	3,0	3
Processos erosivos na localidade	5	0	0	0			0	0,0	0
Risco de vida humana	9	3,0	3,0	3,0			3,0	3,0	3,0

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

A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Nova Soure 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	Baixo	3	2,0	6,0
Ocupação urbana	Baixo	7	2,5	17,5
Manejo sustentável	Elevado	1	4,5	4,5
Infraestrutura de drenagem urbana	Elevado	5	3,7	18,5
Macrodrenagem	Elevado	3	4,3	12,9
Microdrenagem	Baixo	3	2,5	7,5
Adequabilidade do sistema existente	Elevado	7	3,9	27,3
Inundações ribeirinhas	Requer atenção	9	2,7	24,3
Impactos nas áreas críticas	Requer atenção	7	3,3	23,1
Natureza dos problemas	Elevado	5	4,2	21,0
Possibilidade de amortecimento	Muito elevado	1	5,0	5,0
Recorrência dos problemas	Requer atenção	7	3,1	21,7
Interferência na localidade	Requer atenção	7	3,1	21,7
Risco de vida humana	Requer atenção	9	3,0	27,0
Aspectos institucionais	Requer atenção	3	2,8	8,4
Estrutura municipal	Baixo	5	2,5	12,5
Normas e licenciamentos	Requer atenção	3	3,2	9,6
Defesa civil	Requer atenção	1	3,0	3,0
Índice global de fragilidade da localidade	Requer atenção			3,0

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Informações Gerais da sede municipal de Nova Soure

Identificação da Localidade

Município: Nova Soure
Cidade: Nova Soure
RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica
RPGA: Bacia do Rio Itapicuru



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 Soure é a Prefeitura. A natureza jurídica da entidade é administração direta do 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.

Sistema de Coleta de esgoto

Extensão de rede coletora de esgotos

Sistema gerido pela prefeitura:

Extensão total da rede: 2.2 km.

Extensão de rede convencional: 2.2 km.

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

Estima-se que o volume dos esgotos gerados pela sede municipal de Nova Soure, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009 totaliza 926 m³/dia.

Na cidade de Nova Soure não há sistema do tipo separador.

A rede coletora implantada opera de maneira informal como sistema misto, sendo que a mesma recebe apenas contribuição dos esgotos secundários.

Pode se verificar que a rede de microdrenagem recebe contribuições de esgotos.

As estruturas de macrodrenagem existentes recebem contribuições de esgotos.

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

Ponto	Corpo Receptor
1	Riacho Natuba afluente do Rio Itapicurú

Não se observou lançamento direto de esgotos sanitários no corpo receptor, através de descartes individuais.

Tratamento de esgotos

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

Os esgotos sanitários da cidade de Nova Soure possuem disposição fluvial, no Riacho Natuba, manancial de regime perene. O descarte ocorre em baixios, brejos, várzeas com descarte efetuado de modo direto concentrado e difuso.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários primários da cidade, aproximadamente 100% da área urbana é atendida por fossa e infiltração.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários secundários da cidade, cerca de 30% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema misto, 10% por fossa e infiltração e 60% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto ou sarjeta.

Aspectos relacionados ao reuso

Em Nova Soure há uma iniciativa para reuso dos efluentes sanitários. Uma propriedade no final da Rua dos Quirirís, no limite da cidade, usa água pluvial e esgotos secundários para irrigar pasto.

Relacionamento com Usuários

A prestadora dos serviços recebe um número médio de 10 solicitações por mês.

Os principais atendimentos são relativos a ligação à rede, que correspondem a 70% dos atendimentos. Já os atendimentos de desentupimento à rede correspondem a 30% das solicitações.

A Prefeitura não dispõe de serviço de atendimento ao público.

Avaliação do Sistema

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

Frequência

Ocasionalmente

Sempre

Ocasionalmente

Ocasionalmente

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE NOVA SOURE



Foto 1: Escoamento e lançamento de esgoto a céu aberto na sarjeta.



Foto 2: Escoamento superficial AP/Esgoto secundário.

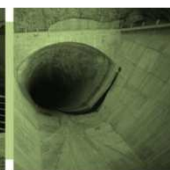


Foto 3: Brejo próximo da BR-110.

1.17 MUNICÍPIO DE NOVO TRIUNFO



ÁGUAS PLUVIAIS



Informações Gerais da sede municipal de Novo Triunfo

Identificação da Localidade

Município: Novo Triunfo

RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica

RPGA: Bacias dos Rios Real e Vaza-Barris



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 são observadas muitas áreas verdes ou praças nas áreas mais concentradas na localidade.

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

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

Aspectos Institucionais

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

Dados Institucionais Complementares

Neste município não existe Secretaria Municipal de Meio Ambiente.

Licenciamento para Loteamentos

Para implantação de loteamentos não é exigido nenhum tipo de licenciamento.

Além disso, não é obrigatória a implantação de dispositivos de drenagem quando se pavimenta uma via.

Instrumentos normativos ou de planejamento

Instrumento Normativo	Ano publicação	É obedecido?
Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano	2008	Não

Comissão Municipal de Defesa Civil

Não existe comissão municipal de defesa civil.

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

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

Sistema de Manejo de Águas Pluviais

MICRODRENAGEM

Não existem dispositivos de coleta e transporte de águas pluviais.

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.

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 com sarjetas e sem dispositivos de microdrenagem: 100%

Áreas Críticas

Não houve alagamento nos últimos cinco anos.

Processos Erosivos

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Nenhum grande processo erosivo observado 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: 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: 0.40 (kg/dia)/habitante

Observações Complementares

Há mais de cinco anos atrás, já houve alagamentos nas casas por conta das precipitações hídricas, mas não foram observados eventos recentes.

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Novo Triunfo

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

a) Aspectos institucionais e normativos

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

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

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

Quadro 1.1 – Indicadores dos Aspectos Institucionais e Normativos

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Estrutura municipal	Baixo	5	2,0	10
Fragmentação dos níveis de serviço	Muito concentrada	5	3	15
Atuação em outras áreas do saneamento	Difusa	5	3	15
Pessoal atuando	Considerável	5	0	0
Normas e licenciamentos	Muito elevado	3	4,8	14
Secretaria de Meio Ambiente	Inexistente	3	5	15
Licenciamento ambiental	Inexistente	5	5	25
Licenciamento para loteamentos	Inexistente	3	5	15
Tipo de exigência para loteamentos	Inexistente	7	5	35
Drenagem para pavimentação	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	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 Novo Triunfo 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 inferior do estado	3	2,0	6
Ocupação urbana	Baixo	7	2,5	18
Inclinação predominante no sítio urbano	Suave a média	5	2	10
Facilidade para infiltração	Alta	1	1	1
Aspectos gerais da paisagem urbana	Média a elevada densidade	5	4	20
Existência de áreas verdes	Muitas	5	1	5
Percentagem de área construída nos lotes	Média	7	3	21
Manejo sustentável	Baixo	1	1,7	2
Experiência local		1	5,0	5
Controle na fonte		3	2,4	7
Controle em áreas públicas		7	1,0	7
Índice do potencial de produção de escoamento na bacia	Baixo			2,3

Praticar o manejo sustentável das águas pluviais implica em adotar medidas que possam retardar o fluxo e diminuir a quantidade de chuva de 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	1,0	7
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		0		0
Índice do potencial de sustentabilidade	Baixo			1,7

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.

Não há estruturas de macrodrenagem na cidade.

▪ SISTEMA DE MICRODRENAGEM

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

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

Quadro 1.4 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Microdrenagem

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Dispositivos de microdrenagem	Muito elevado	3	5,0	15
Dispositivos de microdrenagem	Apenas sarjeta	7	5	35
Estado de conservação		0		0
Condições de funcionamento	Requer atenção	3	3,0	9
Esgotos na microdrenagem		0		0
Lixo nas sarjetas e/ou valetas	Significativo	3	3	9
Lixo nas caixas coletoras		0		0
Lixo nas galerias		0		0
Cobertura da área urbana	Requer atenção	7	3,5	25
% de vias pavimentadas	Baixa	5	3	15
% sem sarjetas nas vias pavimentadas	Muito baixa	3	1	3
% vias pav. com dispositivos de micro	Muito baixa	7	5	35
Índice do potencial de fragilidade do sistema de microdrenagem	Elevado			3,7

▪ **ADEQUABILIDADE DO SISTEMA EXISTENTE**

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

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

Quadro 1.5 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Adequabilidade do Sistema Existente

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Índice de áreas críticas	Nenhuma	7	0	0
Área mais crítica			-	
Média das áreas críticas	Não há	7	0,0	0
Complexidade de áreas alagáveis		0		0
% de vias pavimentadas	Mediana	5	3	15
% de vias com dispositivos de microdrenagem	Muito baixa	7	5	35
Índice de fragilidade de adequabilidade do sistema existente	Baixo			1,9

- A INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM URBANA COMO UM TODO

Entende-se a infraestrutura de drenagem de Novo Triunfo como um todo, formado pelos componentes em que ele foi decomposto, caracterizados e analisados, cada um deles, nos itens anteriores. A síntese desta visão global pode ser observada a partir do **Quadro 1.6** que apresenta os índices de fragilidade obtidos para cada componente da infraestrutura de drenagem urbana.

Quadro 1.6 – Índice de Infraestrutura de Drenagem Urbana a partir de seus Componentes

Componente	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Macro drenagem			-	
Micro drenagem	Elevado	3	3,7	11,1
Adequabilidade do sistema existente	Baixo	7	1,9	13,3
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.

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 Novo Triunfo

A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Novo Triunfo pode ser caracterizada a partir do **Quadro 1.7** 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 1.7 – Síntese dos Índices para a Localidade

Segmento	Qualificação (nível de fragilidade)	Peso	Índice de fragilidade	Índice x Peso
Produção do escoamento nas bacias	Baixo	3	2,3	6,9
Intensidade das chuvas locais	Baixo	3	2,0	6,0
Ocupação urbana	Baixo	7	2,5	17,5
Manejo sustentável	Baixo	1	1,7	1,7
Infraestrutura de drenagem urbana	Baixo	5	2,4	12,0
Macrodrenagem			-	
Microdrenagem	Elevado	3	3,7	11,1
Adequabilidade do sistema existente	Baixo	7	1,9	13,3
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	Baixo	5	2,0	10,0
Normas e licenciamentos	Muito elevado	3	4,8	14,4
Defesa civil	Muito elevado	1	5,0	5,0
Índice global de fragilidade da localidade	Muito baixo			1,1

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Informações Gerais da sede municipal de Novo Triunfo

Identificação da Localidade

Município: Novo Triunfo
Cidade: Novo Triunfo
RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica
RPGA: Bacias dos Rios Real e Vaza-Barris



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

A EMBASA possui delegação para a prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no município, porém não há sistema de esgotamento sanitário (SES) implantado ou operado por essa concessionária para atendimento da sede municipal.

A rede coletora de Novo Triunfo foi implantada de forma gradual.

Sistema de Coleta de esgoto

A sede municipal dispõe de rede coletora para o esgotamento dos efluentes sanitários implantada paulatinamente, ao longo dos anos, pela prefeitura municipal. A rede coletora implantada consiste em um conjunto de tubulações com diâmetro igual ou inferior a 400 mm, disposto sob as vias, pavimentadas ou não pavimentadas, que conduz as contribuições sanitárias até uma valeta que conduz a um pasto.

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

Estima-se que o volume dos esgotos gerados pela sede municipal de Novo Triunfo, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009 totaliza 352 m³/dia.

A cidade de Novo Triunfo 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.

Em parcela preponderante da cidade as estruturas de coleta implantadas conduzem os esgotos primários, diretamente das edificações ou extravasados de fossas de absorção.

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

Tratamento de esgotos

Os esgotos coletados de Novo Triunfo não recebem qualquer tipo de tratamento.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários primários da cidade, aproximadamente 70% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema separador, 20% por fossa e infiltração e 10% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto ou sarjeta.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários secundários da cidade, cerca de 70% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema separador, 10% por fossa e infiltração e 20% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto ou sarjeta.

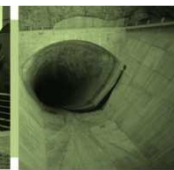
Aspectos relacionados ao reuso

Em Novo Triunfo não há iniciativa ou experimento para o reuso dos efluentes sanitários de esgoto.

1.18 MUNICÍPIO DE OLINDINA



ÁGUAS PLUVIAIS



Informações Gerais da sede municipal de Olindina

Identificação da Localidade

Município: Olindina
RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica
RPGA: Bacia do Rio Itapicuru



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.

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

Dados Institucionais Complementares

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

Licenciamento para Loteamentos

Para implantação de loteamentos 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	2006	Em parte
Lei de Uso e Ocupação do Solo	2006	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.

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	Ruim
Galerias enterradas	Ruim
Poços de visita	Médio

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

MACRODRENAGEM

Dispositivo: Canal da BR 110.

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

Dispositivo: Canal Central

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

Medidas Compensatórias

Uso de medidas compensatórias na atualidade

Não é utilizada nenhuma medida compensatória da urbanização na drenagem.

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

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

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

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

Cobertura da rede urbana de drenagem

Percentagem das vias urbanas pavimentadas:	50%
--	-----

Percentagem das vias pavimentadas com sarjetas e sem dispositivos de microdrenagem:	95%
---	-----

Percentagem das vias pavimentadas com dispositivos de microdrenagem:	5%
--	----

Áreas Críticas

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

Identificação das áreas críticas

1 - Rua Princesa Isabel, 2 - Cemitério, 3 - Praça João da Costa P. Dantas, 4 - Avenida João da Costa P. Dantas/Bueiro.

Processos Erosivos

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Nenhum grande processo erosivo observado na cidade.

Inundações de Áreas Urbanas

Inundação em áreas ribeirinhas: Não foi observada 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



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 1 - Rua Princesa Isabel

Identificação da Área Crítica

Município: Olindina
RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica
RPGA: Bacia do Rio Itapicuru
Área crítica: Rua Princesa Isabel

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

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

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

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação média.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

E, em relação à implantação de 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: Bem mais que moradores do local.

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

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

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

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

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



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 2 - Cemitério

Identificação da Área Crítica

Município: Olindina
RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica
RPGA: Bacia do Rio Itapicuru
Área crítica: Cemitério

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 são pavimentadas com paralelepípedo ou não possuem pavimento.
Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação baixa.
Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.
E, em relação à implantação da área de amortecimento, existem áreas desocupadas que a possibilite.
São agravantes do problema: Interferências físicas com sistema de drenagem, lançamento inadequado de resíduos sólidos, declividade transversal irregular ou inadequada e baixa declividade longitudinal.

Fatores de Risco

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

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

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

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

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

Não há informação sobre projeto de engenharia para a solução do problema.



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 3 - Praça João da Costa P. Dantas

Identificação da Área Crítica

Município: Olindina

RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica

RPGA: Bacia do Rio Itapicuru

Área crítica: Praça João da Costa P. Dantas

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

Tipologia da área: 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 implantação de 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, declividade transversal irregular ou inadequada e baixa declividade longitudinal.

Fatores de Risco

Houve alagamento nos últimos anos.

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

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

- * Invasão de casas: Algumas casas

- * Interrupção do tráfego: Até um turno

- * Há necessidade de intervenção: Sempre

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

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

Não há informação sobre projeto de engenharia para a solução do problema.



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 4 - Avenida João da Costa P. Dantas/Bueiro

Identificação da Área Crítica

Município: Olindina
RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica
RPGA: Bacia do Rio Itapicuru
Área crítica: Avenida João da Costa P. Dantas/Bueiro

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 não são pavimentadas.
Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação baixa.
Existem áreas desocupadas naturais que funcionam como amortecimento de cheias.
E, em relação à ampliação da área de amortecimento, não existem áreas desocupadas que a possibilite.
São agravantes do problema: Interferências físicas com sistema de drenagem, lançamento inadequado de resíduos sólidos e obstrução de bueiros/bocas-de-lobo.

Fatores de Risco

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

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

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

Os alagamentos nesse município não ocorrem com frequência, nem todo ano há alagamento.
Os alagamentos interferem no fluxo de pessoas da cidade mais do que no local e adjacências. O prejuízo material é baixo e há um baixo risco de vida humana.
Não há registro de projeto de engenharia para a solução do problema.

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MAP DE OLINDINA



Foto 1: Bueiro próximo a rodovia para Itapicuru.



Foto 2: Área de alagamento Rua João Costa Pinto



Foto 3: Área de alagamento. Próximo Av. Getúlio Vargas.



Foto 4: Início do canal de alvenaria central aberto.



Foto 5: Final do canal de alvenaria fechado ao lado uma canaleta de alvenaria. Sistema misto.



Foto 6: Área de alagamento Praça João da Costa Pinto.



Foto 7: Saída do canal apresentando assoreamento. Manilha de diâmetro 400mm.



Foto 8: Canal aberto de alvenaria.



Foto 9: Rua Princesa Isabel. Área de escoamento de Águas Pluviais que passa pelo corredor ao lado da casa.



Foto 10: Canal aberto de alvenaria - Rua Princesa Isabel.



Foto 11: Drenagem da Águas Pluviais que passa por baixo da casa.



Foto 12: Canal aberto, próximo da Rua Princesa Isabel.

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Olindina

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

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	Inexistente	5	5	25
Licenciamento para loteamentos	Existe, toda via sem exigências	3	3	9
Tipo de exigência para loteamentos	Inadequado	7	3	21
Drenagem para pavimentação	Exigido	7	1	7
Instrumentos normativos	Muito genéricos	5	4	20
Defesa civil	Inexistente	1	5,0	5
Índice de fragilidade dos aspectos institucionais	Requer atenção			3,2

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 Olindina 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 inferior do estado	3	2,0	6
Ocupação urbana	Requer atenção	7	3,1	22
Inclinação predominante no sítio urbano	Média	5	3	15
Facilidade para infiltração	Baixa	1	5	5
Aspectos gerais da paisagem urbana	Média densidade	5	3	15
Existência de áreas verdes	Poucas	5	3	15
Percentagem de área construída nos lotes	Média	7	3	21
Manejo sustentável	Muito elevado	1	4,6	5
Experiência local		1	5,0	5
Controle na fonte		3	4,4	13
Controle em áreas públicas		7	4,6	32
Índice do potencial de produção de escoamento na bacia	Requer atenção			2,9

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	Inexistente	1	5,0	5
Controle na fonte	Elevado	3	4,4	13
Infiltração dos solos	Inexistente	3	5	15
Reservatório individual de amortecimento	Lotes sem área disponível	1	4	4
Consumo de águas pluviais	Não habitual	3	4	12
Controle em áreas públicas	Muito elevado	7	4,6	32
Infiltração dos solos	Inexistente	3	5	15
Áreas naturais de amortecimento	Muito poucas	7	4	28
Potencial para amortecimento artificial	Inexistente	5	5	25
Área livre para implantação de ETE	Em nenhuma	1	5	5
Índice do potencial de sustentabilidade	Muito elevado			4,6

c) Infraestrutura de drenagem urbana

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

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

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

▪ SISTEMA DE MACRODRENAGEM

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

▪ SISTEMA DE MICRODRENAGEM

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

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

Quadro 1.5 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Microdrenagem

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Dispositivos de microdrenagem	Baixo	3	2,5	8
Dispositivos de microdrenagem	Boa diversidade	7	0	0
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	3,9	27
% de vias pavimentadas	Muito baixa	5	4	20
% sem sarjetas nas vias pavimentadas	Muito baixa	3	1	3
% vias pav. com dispositivos de micro	Muito baixa	7	5	35
Índice do potencial de fragilidade do sistema de microdrenagem	Requer atenção			3,0

▪ **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	Requer atenção	3	3,5	10,5
Média das áreas críticas	Requer atenção	7	3,3	23,1
Complexidade de áreas alagáveis		0		0
% de vias pavimentadas	Baixa	5	4	20
% de vias com dispositivos de microdrenagem	Muito baixa	7	5	35
Índice de fragilidade de adequabilidade do sistema existente	Elevado			4,0

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

Entende-se a infraestrutura de drenagem de Olindina 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	3,3	9,9
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	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 apresenta quatro áreas críticas. Os levantamentos registraram informações sobre cada uma das áreas apontadas, e com base nestas informações, foi possível atrelar aos fatores selecionados para caracterizar cada área aos respectivos indicadores de fragilidade e correspondente qualificação.

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

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

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

Quadro 1.9 –Fatores, Qualificações e Indicadores de Impactos

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

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

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

Quadro 1.10 – Síntese dos Índices para a Localidade

Segmento	Qualificação (nível de fragilidade)	Peso	Índice de fragilidade	Índice x Peso
Produção do escoamento nas bacias	Requer atenção	3	2,9	8,7
Intensidade das chuvas locais	Baixo	3	2,0	6,0
Ocupação urbana	Requer atenção	7	3,1	21,7
Manejo sustentável	Muito elevado	1	4,6	4,6
Infraestrutura de drenagem urbana	Elevado	5	3,6	18,0
Macrodrenagem	Requer atenção	3	3,3	9,9
Microdrenagem	Requer atenção	3	3,0	9,0
Adequabilidade do sistema existente	Elevado	7	4,0	28,0
Inundações ribeirinhas	Baixo	9	1,7	15,3
Impactos nas áreas críticas	Requer atenção	7	3,3	23,1
Natureza dos problemas	Elevado	5	4,1	20,5
Possibilidade de amortecimento	Elevado	1	4,5	4,5
Recorrência dos problemas	Requer atenção	7	3,1	21,7
Interferência na localidade	Requer atenção	7	3,2	22,4
Risco de vida humana	Requer atenção	9	3,0	27,0
Aspectos institucionais	Requer atenção	3	3,2	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			2,8

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Informações Gerais da sede municipal de Olindina

Identificação da Localidade

Município: Olindina
Cidade: Olindina
RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica
RPGA: Bacia do Rio Itapicuru



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

Os serviços de esgotos não são tarifados.

Sistema de Coleta de esgoto

Extensão de rede coletora de esgotos

Sistema gerido pela prefeitura:

Extensão total da rede: 30 km.

Extensão de rede convencional: 30 km.

Ligações de esgoto

Sistema gerido pela prefeitura:

Quant. ligações totais de esgoto: 3600.

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

Estima-se que o volume dos esgotos gerados pela sede municipal de Olindina, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009 totaliza 1.202 m³/dia.

A população total de Olindina atendida através da infraestrutura de esgotamento sanitário implantada pela prefeitura municipal, com base no número de ligações/economias existentes, é de 10.000 habitantes.

Na cidade de Olindina não há sistema do tipo separador.

A rede coletora implantada opera de maneira informal como sistema misto, sendo que esta recebe esgotos primários e secundários.

Pode se verificar que a rede de microdrenagem recebe contribuições de esgotos.

As estruturas de macrodrenagem existentes recebem contribuições de esgotos.

As estruturas de drenagem que transportam águas pluviais com contribuições de esgotos sanitários lançam no corpo d'água local identificados na tabela a seguir:

Ponto	Corpo Receptor
1	Riacho Matadouro

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

Tratamento de esgotos

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

Os esgotos sanitários da cidade de Olindina possuem disposição fluvial, no Riacho Matadouro, manancial de regime perene. O descarte ocorre de modo direto concentrado e difuso. E em baixios, brejos, várzeas, com descarte efetuado de modo direto concentrado e difuso.

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

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários secundários da cidade, cerca de 90% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema misto e 10% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto ou sarjeta.

Aspectos relacionados ao reuso

Em Olindina não há iniciativa ou 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 98% dos atendimentos. Já os atendimentos de ligação à rede correspondem a 2% dos atendimentos.

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

Avaliação do Sistema

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

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE OLINDINA



Foto 1: Brejo - corpo receptor próximo da BR-110



Foto 2: Bueiro sob a rodovia para Itapicuru com lançamento de esgoto.



Foto 3: Lançamento de esgoto manilha de 400, sob a BR-110



Foto 4: Ponto de lançamento do esgoto para o Rio Vargem, Bueiro próximo da BR-110. Duas manilhas de Ø1000



Foto 5: Caixa de concreto próxima antiga estação elevatória. Av. Genival Lucas. Local nascente de rio.

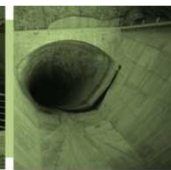


Foto 6: Estação elevatória antiga próxima da Av. Genival Lucas.

1.19 MUNICÍPIO DE PARIPIRANGA



ÁGUAS PLUVIAIS



Informações Gerais da sede municipal de Paripiranga

Identificação da Localidade

Município: Paripiranga

RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica

RPQA: Bacias dos Rios Real e Vaza-Barris



Localização do Município na RDS

Características da Área Urbana

Aspectos gerais da topografia urbana:

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

Características urbanísticas:

O traçado urbano das vias mostra uma característica que pode ser descrita como um sistema de arruamentos separados por quarteirões com extensões médias (entre 70 e 100 m entre duas ruas), com vias de largura média (de 3 a 5 metros de largura) e passeios de média largura (com cerca de 1,5 a 2 metros de largura). Nas áreas mais centrais desta localidade, as vias possuem algumas árvores e é possível encontrar algumas áreas verdes ou praças.

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

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

Aspectos Institucionais

O planejamento de águas pluviais deste município é desenvolvido pela Prefeitura Municipal - Gabinete do Prefeito, atuando ainda na área do saneamento básico com esgoto e resíduos sólidos.

A implantação, a operação e manutenção do sistema de águas pluviais são realizadas pela Secretaria de Administração Geral, atuando ainda na área do saneamento com esgoto e resíduos sólidos.

Dados Institucionais Complementares

Neste município não existe Secretaria Municipal de Meio Ambiente.

Licenciamento para Loteamentos

Para implantação de loteamentos é exigido licenciamento, 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
Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano	2008

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 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

Valetas

Constata-se que esgotos 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: Solos impermeáveis em toda zona urbana

Edificações não dispõem de espaços para implantação de reservatórios individuais de amortecimento.

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

Cobertura da rede urbana de drenagem

Percentagem das vias urbanas pavimentadas:	90%
--	-----

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

Percentagem das vias pavimentadas com dispositivos de microdrenagem:	60%
--	-----

Áreas Críticas

Não houve alagamento nos últimos cinco anos.

Processos Erosivos

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Nenhum grande processo erosivo observado na cidade.

Inundações de Áreas Urbanas

Inundação em áreas ribeirinhas: não há inundações em áreas ribeirinhas.

Sobre Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem

Impacto negativo do lixo na drenagem

Nas sarjetas e valetas das ruas:	Algum
----------------------------------	-------

Nas caixas coletoras de águas pluviais (bocas de lobo):	Algum
---	-------

Nas galerias da microdrenagem:	Algum
--------------------------------	-------

Nos canais e galerias da macrodrenagem:	Algum
---	-------

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Paripiranga

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

a) Aspectos institucionais e normativos

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

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

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

Quadro 1.1 – Indicadores dos Aspectos Institucionais e Normativos

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

b) Produção do escoamento superficial na área urbana

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

A seguir o **Quadro 1.2** apresenta os fatores destacados para inferir o potencial de fragilidade referente à produção do escoamento superficial em Paripiranga 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 inferior do estado	3	2,0	6
Ocupação urbana	Requer atenção	7	3,3	23
Inclinação predominante no sítio urbano	Média a Alta	5	4	20
Facilidade para infiltração	Baixa	1	5	5
Aspectos gerais da paisagem urbana	Média densidade	5	3	15
Existência de áreas verdes	Poucas	5	3	15
Percentagem de área construída nos lotes	Média	7	3	21
Manejo sustentável	Elevado	1	4,5	5
Experiência local		1	5,0	5
Controle na fonte		3	3,1	9
Controle em áreas públicas		7	5,0	35
Índice do potencial de produção de escoamento na bacia	Requer atenção			3,1

Praticar o manejo sustentável das águas pluviais implica em adotar medidas que possam retardar o fluxo e diminuir a quantidade de chuva de 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	3,1	9
Infiltração dos solos	Inexistente	3	5	15
Reservatório individual de amortecimento	Lotes sem área disponível	1	4	4
Consumo de águas pluviais	Habitual	3	1	3
Controle em áreas públicas	Muito elevado	7	5,0	35
Infiltração dos solos	Inexistente	3	5	15
Áreas naturais de amortecimento		0		0
Potencial para amortecimento artificial		0		0
Área livre para implantação de ETE		0		0
Índice do potencial de sustentabilidade	Elevado			4,5

c) Infraestrutura de drenagem urbana

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

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

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

▪ SISTEMA DE MACRODRENAGEM

A macrodrenagem está associada ao sistema natural de drenagem, ou seja, os cursos de água estruturados pela natureza nos pontos mais baixos dos terrenos. Com a urbanização, a rede natural de drenagem progressivamente vai se mostrando incapaz de fazer frente ao aumento de vazões 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.

Não há estruturas de macrodrenagem na cidade.

▪ SISTEMA DE MICRODRENAGEM

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

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

Quadro 1.4 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Microdrenagem

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Dispositivos de microdrenagem	Muito baixo	3	1,0	3
Dispositivos de microdrenagem	Média diversidade	7	1	7
Estado de conservação	Bom	7	1	7
Condições de funcionamento	Muito baixo	3	1,2	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	1,9	13
% de vias pavimentadas	Elevada	5	1	5
% 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	Muito baixo			1,5

▪ **ADEQUABILIDADE DO SISTEMA EXISTENTE**

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

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

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

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Índice de áreas críticas	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	Elevada	5	1	5
% de vias com dispositivos de microdrenagem	Média	7	3	21
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 Paripiranga 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			-	
Micro drenagem	Muito baixo	3	1,5	4,5
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 Paripiranga

A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Paripiranga 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	3,1	9,3
Intensidade das chuvas locais	Baixo	3	2,0	6,0
Ocupação urbana	Requer atenção	7	3,3	23,1
Manejo sustentável	Elevado	1	4,5	4,5
Infraestrutura de drenagem urbana	Muito baixo	5	1,2	6,0
Macro drenagem			-	
Micro drenagem	Muito baixo	3	1,5	4,5
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	2,9	8,7
Estrutura municipal	Baixo	5	2,5	12,5
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	Muito baixo			0,9

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Informações Gerais da sede municipal de Paripiranga

Identificação da Localidade

Município: Paripiranga
Cidade: Paripiranga
RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica
RPGA: Bacias dos Rios Real e Vaza-Barris



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 Paripiranga é a Prefeitura. A natureza jurídica da entidade é administração direta do 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.

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: 21.8 km.

Extensão de rede convencional: 21.8 km.

Ligações de esgoto

Sistema gerido pela prefeitura:

Quant. ligações totais de esgoto: 1032.

Quant. Economias de esgoto: 1032.

A extensão da rede coletora foi informada com base em estimativa da Prefeitura Municipal.

Em função da falta de registro consistente, o número de ligações foi estimado a partir da população correspondente ao percentual da área urbana atendida por rede de coleta, considerando o número de moradores em domicílios (IBGE/2007).

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

Estima-se que o volume dos esgotos gerados pela sede municipal de Paripiranga, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009 totaliza 592 m³/dia.

A população total de Paripiranga atendida através da infraestrutura de esgotamento sanitário implantada pela prefeitura municipal, com base no número de ligações/economias existentes, é de 3.456 habitantes. . Esta população atendida foi calculada de acordo com contagem do IBGE por domicílio, admitindo-se uma economia por ligação.

Na cidade de Paripiranga não há sistema do tipo separador.

A rede coletora implantada opera de maneira informal como sistema misto, sendo que esta recebe esgotos primários e secundários.

Pode se verificar que a rede de microdrenagem recebe contribuições de esgotos secundários.

Observaram-se diversos pontos lançamento de esgotos sanitários no corpo receptor, por intermédio de redes mistas. Entretanto, não foram observados lançamentos difusos no corpo receptor.

Tratamento de esgotos

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

Os esgotos sanitários da cidade de Paripiranga possuem disposição em baixios, brejos, várzeas com descarte efetuado de modo direto concentrado e difuso.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários primários da cidade, aproximadamente 40% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema misto e 60% por fossa e infiltração.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários secundários da cidade, cerca de 40% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema misto, 30% por fossa e infiltração e 30% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto ou sarjeta.

Aspectos relacionados ao reuso

Em Paripiranga não há iniciativa ou experimento para o reuso dos efluentes sanitários de esgoto.

Relacionamento com Usuários

A Prefeitura não dispõe de serviço de atendimento ao público.

Avaliação do Sistema

Em linhas gerais as principais demandas físicas para melhoria do sistema são: Implantação da estrutura da rede, implantação da estrutura da 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	Ocasionalmente
Sobrecarga da rede decorrente do aumento de vazão na época de chuvas	Ocasionalmente
Transbordamento de fossas	Ocasionalmente
Reclamação de mau cheiro da vizinhança da rede	Sempre

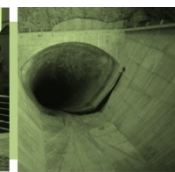
Observações Complementares

Segundo informações do gestor, está sendo projetado um sistema de esgotamento sanitário com reuso.

1.20 MUNICÍPIO DE PAULO AFONSO



ÁGUAS PLUVIAIS



Informações Gerais da sede municipal de Paulo Afonso

Identificação da Localidade

Município: Paulo Afonso
RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica
RPGA: Sub-Médio São Francisco



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 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 são observadas muitas áreas verdes ou praças nas áreas mais concentradas na localidade.

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

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

Aspectos Institucionais

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

Dados Institucionais Complementares

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

Licenciamento para Loteamentos

Para implantação de loteamentos é exigido licenciamento ambiental.

As exigências para loteamento na área do saneamento são:

Elaboração de projeto de drenagem, elaboração de projeto de rede de distribuição de água e elaboração de projetos de esgoto.

Além disso, é obrigatória a implantação de dispositivos de drenagem quando se pavimenta uma via.

Instrumentos normativos ou de planejamento

Instrumento Normativo	Ano publicação	São obedecidos?
Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano	2006	Sim
Lei de Uso e Ocupação do Solo	2006	Sim

Comissão Municipal de Defesa Civil

Não existe comissão municipal de defesa civil.

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

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	Bom
Poços de visita	Bom
Valetas	Bom

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

MACRODRENAGEM

Dispositivo: Canal Central

Estado do dispositivo:

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

Interação com esgotamento sanitário:

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

Dispositivo: RC 1

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Canal revestido em alvenaria de pedra.

Estado do dispositivo:

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

Interação com esgotamento sanitário:

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

Dispositivo: RC 3

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Canal revestido em alvenaria de pedra.

Estado do dispositivo:

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

Interação com esgotamento sanitário:

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

Dispositivo: RC 4

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Canal sem revestimento.

Estado do dispositivo:

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

Interação com esgotamento sanitário:

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

Dispositivo: RC 4.1

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Canal sem revestimento.

Estado do dispositivo:

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

Interação com esgotamento sanitário:

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

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:	90%
Percentagem das vias pavimentadas com sarjetas e sem dispositivos de microdrenagem:	30%
Percentagem das vias pavimentadas com dispositivos de microdrenagem:	70%

Áreas Críticas

Houve alagamento nos últimos cinco anos, com frequência 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 - Bar do Flamengo

Processos Erosivos

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Nenhum grande processo erosivo observado na cidade.

Inundações de Áreas Urbanas

Inundação em áreas ribeirinhas: Não há inundação na área das ribeirinhas.

Sobre Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem

Impacto negativo do lixo na drenagem

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

Estimativa de lixo coletado

Estimativa per capita de lixo produzido: 0.4 (kg/dia)/habitante



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 1 - Bar do Flamengo

Identificação da Área Crítica

Município: Paulo Afonso
RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica
RPGA: Sub-Médio São Francisco
Área crítica: Bar do Flamengo

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.
Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.
Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.
E, em relação à implantação de área de amortecimento, não existem áreas desocupadas que a possibilite.
São agravantes do problema: Ocupação intensa e desordenada do solo.

Fatores de Risco

Houve alagamento nos últimos anos.
As pessoas afetadas com estes alagamentos são: Somente moradores do local.
No que se refere ao porte da inundação, registram-se:
* Invasão de casas: Algumas casas
* Interrupção do tráfego: Até um turno
* Há necessidade de intervenção: Sempre
Os alagamentos nesse município ocorrem numa frequência média de uma vez ao ano.
Os alagamentos interferem no fluxo de pessoas da cidade no local e adjacências. O prejuízo material é baixo e há um médio risco de vida humana.
Não há informação sobre projeto de engenharia para a solução do problema.

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MAP DE PAULO AFONSO



Foto 1: Rua Canal 3 – Bueiro – passagem BA-210.



Foto 2: Canal 1 – Passagem pela Rua Frei Damião.



Foto 3: Galeria de macro drenagem – Rua Alagoinhas.



Foto 4: Av. dos Encantos – último trecho coberto da galeria de macro drenagem – saída da água.



Foto 5: Trecho coberto da galeria de macro drenagem com ligações da população.



Foto 6: Rua Antônio Emídio da Costa – final do canal de macro drenagem com ocupação da população.



Foto 7: Galeria coberta; canal de macro drenagem – Rua das Palmeiras.



Foto 8: Canal 1 – Rua Belmonte – Bairro Tancredo Neves 2 e 3

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Paulo Afonso

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

a) Produção do escoamento superficial na área urbana

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

A seguir o Quadro 1.1 apresenta os fatores destacados para inferir o potencial de fragilidade referente à produção do escoamento superficial em Paulo Afonso com respectivos campos de qualificação destes fatores e correspondentes indicadores.

Quadro 1.1 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Bacia

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Intensidade das chuvas locais	Quartil inferior do estado	1	2	2
Inclinação predominante no sítio urbano	Suave a média	2	2	4
Facilidade para infiltração	Alta	1	1	1
Aspectos gerais da paisagem urbana	Média densidade	2	3	6
Existência de áreas verdes	Muitas	2	1	2
Percentagem de área construída nos lotes	Média	2	3	6
Decretação estado de emergência	Nunca	3	1	3
Processos erosivos na localidade	Não observados	2	0	0
Índice do potencial de fragilidade da bacia				1,6

b) Sistema de drenagem urbana

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

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

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

▪ SISTEMA DE MICRODRENAGEM

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

O Quadro 1.2 apresenta, os fatores utilizados para a caracterização da microdrenagem e para cada um destes fatores as correspondentes qualificações, pesos e indicadores, estabelecidos a partir dos dados coletados.

Quadro 1.2 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Microdrenagem

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

▪ SISTEMA DE MACRODRENAGEM

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

O Quadro 1.3 apresenta os fatores utilizados para a caracterização da macrodrenagem e para cada um destes fatores as correspondentes qualificações, pesos e indicadores, estabelecidos a partir dos dados coletados.

Quadro 1.3 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Macrodrenagem

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Estruturas cobertas ou não cobertas	Predominam não cobertas	1	1	1
Estado de conservação	De regular a bom	1	2	2
Existência de obstruções	Em nenhuma	2	0	0
Existência de estrangulamentos	Em nenhuma	2	0	0
Existência de lixo nas estruturas	Em todas	1	5	5
Existência de assoreamento	Na minoria	1	2	2
Transporta esgotos	Em todas	1	5	5
Área livre para implantação de ETE	Em todas	1	0	0
Tipologia do corpo receptor	Muito sensível	2	4	8
Manutenção dos dispositivos	Eventualmente ou anualmente	1	2	2
Índice de fragilidade do sistema macrodrenagem				1,9

▪ INUNDAÇÕES RIBEIRINHAS

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

Sobre os problemas relativos a inundações ribeirinhas a cidade não apresenta problemas observados recentemente.

▪ ÁREAS CRÍTICAS

As áreas críticas são aquelas que apresentam problemas de inundações independentemente de suas causas. Os fatores considerados para caracterização de uma área crítica buscam retratar suas principais particularidades, os transtornos urbanos decorrentes dos problemas identificados e a magnitude destes mesmos impactos. As localidades, em função de suas características urbanas, podem não apresentar áreas críticas.

A cidade 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 1.4 onde, para cada fator considerado estão associados respectivos indicadores e qualificações.

Quadro 1.4 – Fatores, Qualificações e Indicadores de Impactos

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Tipo do problema	De solução complexa	1	4	4
Complexidade da área problema	Alta complexidade	1	5	5
Adequação pavimento e caixas coletoras	Muito adequado	1	1	1
Ocupação dos terrenos adjacentes	Intensa	1	5	5
Áreas estratégicas para amortecimento	Inexistente	2	5	10
Potencial de áreas estratégicas adicionais	Inexistente	1	5	5
Agravantes do problema	Único	1	2	2
Alagamentos nos últimos 5 anos	Houve	1	5	5
Frequência dos alagamentos	Frequentes	2	4	8
População afetada	Local	2	3	6
Casas alagadas	Algumas	2	4	8
Tempo de interrupção do trânsito	Elevado	2	4	8
Necessidade de intervenção	Sempre	2	5	10
Interferência do fluxo das pessoas na cidade	Médio	2	3	6
Prejuízo material	Pequeno	2	1	2
Risco de vida humana	Médio	3	4	12
Existência de projeto de engenharia	Inexiste	2	5	10
Índice de fragilidade de impactos				3,8

c) Potencial de implantação de manejo sustentável das águas pluviais

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

O Quadro 1.5 apresenta os fatores, respectivas qualificações e indicadores de fragilidade relativo ao tema Potencial de Implantação de manejo Sustentável de Águas Pluviais para a localidade.

Quadro 1.5 – Indicadores do Potencial de Implantação de Manejo Sustentável

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Experiência local	Inexistente	2	5	10
Infiltração dos solos	Em toda área	2	1	2
Reservatório individual de amortecimento	Lotes com área disponível	1	2	2
Consumo de águas pluviais	Não habitual	1	4	4
Áreas naturais de amortecimento	Inexistente	2	5	10
Potencial para amortecimento artificial	Inexistente	1	5	5
Índice do potencial de sustentabilidade				3,7

d) Aspectos institucionais e normativos

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

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

O Quadro 1.6 apresenta os fatores considerados para análise deste componente com respectivos indicadores de fragilidade e qualificação.

Quadro 1.6 – Indicadores dos Aspectos Institucionais e Normativos

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Fragmentação dos níveis de serviço	Muito concentrada	1	3	3
Atuação em outras áreas do saneamento	Difusa	1	3	3
Pessoal atuando	Não reduzido	2	2	4
Secretaria de Meio Ambiente	Existente e não específica	1	3	3
Licenciamento ambiental	Existente	1	2	2
Licenciamento para loteamentos	Existe, com exigências ambientais	2	0	0
Tipo de exigência para loteamentos	Inadequado	2	3	6
Drenagem para pavimentação	Exigido	2	1	2
Instrumentos normativos	Muito genéricos	1	4	4
Defesa civil	Inexistente	2	5	10
Índice de fragilidade dos aspectos institucionais				2,5

e) Síntese do manejo de águas pluviais em Paulo Afonso

A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Paulo Afonso pode ser caracterizada a partir do Quadro 1.7 seguinte que apresenta o conjunto de índices de fragilidade atribuídos aos componentes do tema tratados nos itens anteriores. As informações contidas neste quadro é que aparecem como caracterizadoras da localidade na análise global da região de desenvolvimento sustentável.

Quadro 1.7 – Síntese dos Índices para a Localidade

Componente	Blocos	Peso	Índice de fragilidade	Índice x Peso
Produção do escoamento superficial		1	1,6	1,6
	Microdrenagem	2	1,1	2,3
Sistema de drenagem	Macro drenagem	2	1,9	3,8
	Inundações ribeirinhas	3	0,0	0,0
	Áreas de impacto	3	3,8	11,5
Potencial de manejo das águas pluviais		1	3,7	3,7
Sistema institucional		2	2,5	4,9
Índice global de fragilidade da localidade				2,0

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Informações Gerais da sede municipal de Paulo Afonso

Identificação da Localidade

Município: Paulo Afonso
Cidade: Paulo Afonso
RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica
RPQA: Sub-Médio São Francisco



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 Paulo Afonso é a Embasa. A natureza jurídica da entidade é sociedade de economia mista e sua instância administrativa de âmbito estadual. Além do serviço de esgotamento sanitário, essa entidade gestora também presta o serviço de abastecimento de água.

A rede coletora de Paulo Afonso foi implantada de forma gradual.

Os serviços de esgotos são tarifados.

Em Paulo Afonso existem 3 sistemas isolados, são eles:

- 1 - Jardim Aeroporto
- 2 - Bairro Clériston Andrade
- 3 - Prainha

Sistema de Coleta de esgoto

Extensão de rede coletora de esgotos

Sistema gerido pela concessionária:

Extensão total da rede: 153,6 km.

Ligações de esgoto

Sistema gerido pela concessionária:

Quant. ligações totais de esgoto: 17.814.

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

Estima-se que o volume dos esgotos gerados pela sede municipal de Paulo Afonso, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009 totaliza 9.161 m³/dia.

Com base no número de ligações/economias existentes, a população total atendida pela concessionária é de 67.693 habitantes.

A cidade de Paulo Afonso 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 recebe contribuições de esgotos.

As estruturas de macrodrenagem existentes também recebem contribuições de esgotos.

Tratamento de esgotos

Integra o sistema de tratamento de esgoto a seguinte unidade: Reator anaeróbico de fluxo ascendente (DAFA).

Não há tratamento complementar do efluente da ETE.

Os esgotos sanitários da cidade de Paulo Afonso possuem disposição fluvial, no Rio São Francisco, 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 recreação.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários primários e secundários da cidade, aproximadamente 15% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema separador, enquanto 69% é atendida por rede coletora em sistema misto, 15% por fossa e infiltração e 1% lança diretamente no corpo receptor.

Aspectos relacionados ao reuso

Em Paulo Afonso não há iniciativa ou experimento para o reuso dos efluentes sanitários de esgoto.

Sistema Localizado de Esgotamento Sanitário – Jardim Aeroporto

A entidade gestora do sistema de esgotamento sanitário do bairro Jardim Aeroporto é o Departamento de Manutenção Civil. Esta entidade atende o Conjunto Jardim Aeroporto.

Ligações de esgoto

Quant. ligações totais de esgoto: 300

Com base no número de ligações existentes, a população total atendida pelo Departamento de Manutenção Civil é de 1.500 habitantes.

O tratamento dos esgotos desse sistema é feito por: Gradeamento (tratamento primário), decantadores (tratamento primário) e Reator anaeróbico de fluxo ascendente (DAFA).

O efluente da ETE tem disposição fluvial cujo corpo receptor é Rio São Francisco, rio de regime perene.

Sistema Localizado de Esgotamento Sanitário – Clériston Andrade

A entidade gestora do sistema de esgotamento sanitário do bairro Clériston Andrade é o Departamento de Manutenção Civil.

Ligações de esgoto

Quant. ligações totais de esgoto: 260

Com base no número de ligações existentes, a população total atendida pela é de 780 habitantes.

O tratamento dos esgotos desse sistema é feito por: Gradeamento (tratamento primário), decantadores (tratamento primário) e Reator anaeróbico de fluxo ascendente (DAFA).

O efluente da ETE tem disposição fluvial cujo corpo receptor é Rio São Francisco, rio de regime perene.

Sistema Localizado de Esgotamento Sanitário - Prainha

A entidade gestora do sistema de esgotamento sanitário do bairro Prainha é o Departamento de Manutenção Civil. Esta entidade atende o Conjunto Prainha.

Ligações de esgoto

Quant. ligações totais de esgoto: 600

Com base no número de ligações existentes, a população total atendida pela é de 1.800 habitantes.

O tratamento dos esgotos desse sistema é feito por: Lagoa facultativa.

O efluente da ETE tem disposição fluvial cujo corpo receptor é Rio São Francisco, rio de regime perene.

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE PAULO AFONSO



Foto 1: Descarte de esgoto – Bacia do rio Francisco – Bairro Tancredo Neves 1.



Foto 2: Rede coletora – Rua do Canal 2 – Bairro Tancredo Neves, 2.3



Foto 3: Construção do canal de esgoto.

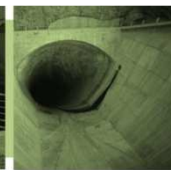


Foto 4: Canal rede coletora.

1.21 MUNICÍPIO DE PEDRO ALEXANDRE



ÁGUAS PLUVIAIS



Informações Gerais da sede municipal de Pedro Alexandre

Identificação da Localidade

Município: Pedro Alexandre
RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica
RPGA: Sub-Médio São Francisco



Localização do Município na RDS

Características da Área Urbana

Aspectos gerais da topografia urbana:

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

Características urbanísticas:

O traçado urbano das vias mostra uma característica que pode ser descrita como um sistema de arruamentos separados por quarteirões com pequenas extensões (inferiores a cerca de 70 m entre duas ruas), com vias de largura média (de 3 a 5 metros de largura) e passeios estreitos (com 1,5 metro ou menos de largura). Nas áreas mais centrais desta localidade, as vias possuem algumas árvores e é possível encontrar algumas áreas verdes ou praças.

Observando-se os lotes urbanos nas áreas mais densamente ocupadas temos que a área construída ocupa a quase totalidade dos lotes. No que se refere às ruas, é possível constatar que o caimento das vias na direção das sarjetas localizadas em suas bordas é 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, a implantação, a operação e manutenção do sistema de águas pluviais são realizados pela Secretaria de Obras, atuando ainda na área do saneamento com esgoto e resíduos sólidos.

Dados Institucionais Complementares

Neste município não existe Secretaria Municipal de Meio Ambiente.

Licenciamento para Loteamentos

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

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

Sistema de Manejo de Águas Pluviais

MICRODRENAGEM

Não existem dispositivos de coleta e transporte de águas pluviais.

MACRODRENAGEM

Dispositivo: Canal do Açude

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Canal revestido em alvenaria de pedra.

Estado do dispositivo:

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

Medidas Compensatórias

Uso de medidas compensatórias na atualidade

Não é utilizada nenhuma medida compensatória da urbanização na drenagem.

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

Aptidão dos solos à infiltração: Em toda zona urbana

Edificações 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 com sarjetas e sem dispositivos de microdrenagem:	100
---	-----

Áreas Críticas

Houve alagamento nos últimos cinco anos, de forma eventual.

Áreas em que ocorreram alagamento nos últimos 5 anos

Em áreas centrais da cidade de ocupação formal.

Identificação das áreas críticas

1 - Baixa da Rua Velha.

Processos Erosivos

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Nenhum grande processo erosivo observado 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

Estimativa per capita de lixo produzido: 0.37 (kg/dia)/habitante



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 1 - Baixa da Rua Velha

Identificação da Área Crítica

Município: Pedro Alexandre
RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica
RPGA: Sub-Médio São Francisco
Área crítica: Baixa da Rua Velha

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 não formal.
Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras são pavimentadas com paralelepípedo.
Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação baixa.
Existem áreas desocupadas naturais que funcionam como amortecimento de cheias.
E, em relação à ampliação da área de amortecimento, existem áreas desocupadas que a possibilite.
Mão há pressão para ocupação destas áreas.
É agravante do problema: declividade transversal irregular ou inadequada.

Fatores de Risco

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

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

Os alagamentos nesse município não ocorrem com frequência, nem todo ano há alagamento.
Os alagamentos interferem no fluxo de pessoas da cidade no local e adjacências. O prejuízo material é baixo e não há risco de vida humana.
Não há informação sobre projeto de engenharia para a solução do problema.

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MAP DE PEDRO ALEXANDRE



Foto 3: Rua dos Barreiros – início do canal de macrodrenagem.



Foto 2: Vista do canal de drenagem.

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Pedro Alexandre

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

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	Muito elevado	3	4,8	14
Secretaria de Meio Ambiente	Inexistente	3	5	15
Licenciamento ambiental	Inexistente	5	5	25
Licenciamento para loteamentos	Existe, toda via sem exigências	3	3	9
Tipo de exigência para loteamentos	Inexistente	7	5	35
Drenagem para pavimentação	Não exigido	7	5	35
Instrumentos normativos	Inexistente	5	5	25
Defesa civil		0		0
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 Pedro Alexandre 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 inferior do estado	3	2,0	6
Ocupação urbana	Elevado	7	4,0	28
Inclinação predominante no sítio urbano	Média	5	3	15
Facilidade para infiltração	Alta	1	1	1
Aspectos gerais da paisagem urbana	Elevada densidade	5	5	25
Existência de áreas verdes	Poucas	5	3	15
Porcentagem de área construída nos lotes	Alta	7	5	35
Manejo sustentável	Baixo	1	1,8	2
Experiência local		1	5,0	5
Controle na fonte		3	1,1	3
Controle em áreas públicas		7	1,6	11
Índice do potencial de produção de escoamento na bacia	Requer atenção			3,3

Praticar o manejo sustentável das águas pluviais implica em adotar medidas que possam retardar o fluxo e diminuir a quantidade de chuva de 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	Muito baixo	3	1,1	3
Infiltração dos solos	Em toda área	3	1	3
Reservatório individual de amortecimento	Lotes com área disponível	1	2	2
Consumo de águas pluviais	Habitual	3	1	3
Controle em áreas públicas	Baixo	7	1,6	11
Infiltração dos solos	Em toda área	3	1	3
Áreas naturais de amortecimento	Existem	7	1	7
Potencial para amortecimento artificial	Médio	5	2	10
Área livre para implantação de ETE	Em nenhuma	1	5	5
Índice do potencial de sustentabilidade	Baixo			1,8

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	Elevado	5	4,2	21
Estruturas cobertas ou não cobertas	Predominam não cobertas	5	1	5
Estado de conservação	Ruim	5	5	25
Existência de obstruções	Em todas	7	5	35
Existência de estrangulamentos	Em todas	7	5	35
Condições de funcionamento	Muito elevado	3	5,0	15
Manutenção dos dispositivos	Inexistente	5	5	25
Existência de lixo nas estruturas	Em todas	7	5	35
Existência de assoreamento	Em todas	7	5	35
Transporta esgotos	Em todas	1	5	5
Corpo receptor	Elevado	1	4,0	4
Tipologia do corpo receptor	Sensível	1	3	3
Transporta esgotos	Em todas	1	5	5
Índice de fragilidade do sistema de macrodrenagem	Elevado			4,4

▪ SISTEMA DE MICRODRENAGEM

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

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

Quadro 1.5 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Microdrenagem

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

▪ **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	Alguna	7	2	14
Área mais crítica	Baixo	3	1,9	5,7
Média das áreas críticas	Baixo	7	1,9	13,3
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	Requer atenção			3,1

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

Entende-se a infraestrutura de drenagem de Pedro Alexandre 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	Elevado	3	4,4	13,2
Micro drenagem	Requer atenção	3	3,3	9,9
Adequabilidade do sistema existente	Requer atenção	7	3,1	21,7
Índice de fragilidade de infraestrutura de drenagem urbana	Requer atenção			3,4

d) Inundações Ribeirinhas

As inundações ribeirinhas tratam dos problemas associados às cheias de rios e suas relações com cidades ribeirinhas. Trata-se de um problema que interage bastante com as questões e 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 1.8 –Fatores, Qualificações e Indicadores de Impactos

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Natureza dos problemas	Requer atenção	5	3,4	17
Tipo do problema	De solução complexa	7	4	28
Complexidade da área problema	Média a alta complexidade	7	4	28
Adequação pavimento e caixas coletoras	Adequado	1	2	2
Ocupação dos terrenos adjacentes	Média	5	2	10
Agravantes do problema	Alguns	3	3	9
Existência de projeto de engenharia	Inexiste	1	5	5
Possibilidade de amortecimento	Muito baixo	1	1,5	2
Áreas estratégicas para amortecimento	Natural	1	1	1
Potencial de áreas estratégicas adicionais	Alto	1	2	2
Recorrência dos problemas	Requer atenção	7	2,8	20
Decretação de estado de emergência	Nunca	9	1	9
Alagamentos nos últimos 5 anos	Houve	7	5	35
Frequência dos alagamentos	Frequentes	7	3	21
Interferência na localidade	Baixo	7	2,5	18
População afetada	Local e adjacências	7	4	28
Casas alagadas	Não	7	0	0
Tempo de interrupção do trânsito	Elevado	5	4	20
Necessidade de intervenção	Eventualmente	5	3	15
Interferência no fluxo das pessoas na cidade	Médio	3	4	12
Prejuízo material	Médio	7	3	21
Processos erosivos na localidade	Não observados	5	0	0
Risco de vida humana	Não há	9	0,0	0
Índice de fragilidade de impactos	Baixo			1,9

f) Síntese do manejo de águas pluviais em Pedro Alexandre

A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Pedro Alexandre 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	3,3	9,9
Intensidade das chuvas locais	Baixo	3	2,0	6,0
Ocupação urbana	Elevado	7	4,0	28,0
Manejo sustentável	Baixo	1	1,8	1,8
Infraestrutura de drenagem urbana	Requer atenção	5	3,4	17,0
Macro drenagem	Elevado	3	4,4	13,2
Micro drenagem	Requer atenção	3	3,3	9,9
Adequabilidade do sistema existente	Requer atenção	7	3,1	21,7
Inundações ribeirinhas	Não há	9	0,0	0,0
Impactos nas áreas críticas	Baixo	7	1,9	13,3
Natureza dos problemas	Requer atenção	5	3,4	17,0
Possibilidade de amortecimento	Muito baixo	1	1,5	1,5
Recorrência dos problemas	Requer atenção	7	2,8	19,6
Interferência na localidade	Baixo	7	2,5	17,5
Risco de vida humana	Não há	9	0,0	0,0
Aspectos institucionais	Elevado	3	3,7	11,1
Estrutura municipal	Requer atenção	5	3,0	15,0
Normas e licenciamentos	Muito elevado	3	4,8	14,4
Defesa civil				
Índice global de fragilidade da localidade	Baixo			1,9

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Informações Gerais da sede municipal de Pedro Alexandre

Identificação da Localidade

Município: Pedro Alexandre
Cidade: Pedro Alexandre
RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica
RPGA: Sub-Médio São Francisco



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

Os serviços de esgotos não são tarifados.

Sistema de Coleta de esgoto

Extensão de rede coletora de esgotos

Sistema gerido pela prefeitura:

Extensão total da rede: 0.9 km.

Ligações de esgoto

Sistema gerido pela prefeitura:

Quant. ligações totais de esgoto: 90.

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

Estima-se que o volume dos esgotos gerados pela sede municipal de Pedro Alexandre, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009 totaliza 141 m³/dia.

A população total de Pedro Alexandre atendida através da infraestrutura de esgotamento sanitário implantada pela prefeitura municipal, com base no número de ligações/economias existentes, é de 270 habitantes.

Na cidade de Pedro Alexandre não há sistema do tipo separador.

A rede coletora implantada opera de maneira informal como sistema misto, sendo que esta recebe esgotos primários e secundários.

As estruturas de macrodrenagem existentes recebem contribuições de esgotos.

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

Tratamento de esgotos

Os esgotos coletados de Pedro Alexandre não recebem qualquer tipo de tratamento.

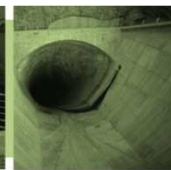
Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários primários da cidade, aproximadamente 10% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema misto, 80% por fossa e infiltração e 10% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto ou sarjeta.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários secundários da cidade, cerca de 10% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema misto, 70% por fossa e infiltração e 20% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto ou sarjeta.

1.22 MUNICÍPIO DE RIBEIRA DO AMPARO



ÁGUAS PLUVIAIS



Informações Gerais da sede municipal de Ribeira do Amparo

Identificação da Localidade

Município: Ribeira do Amparo

RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica

RPGA: Bacias dos Rios Real e Vaza-Barris



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 e de bom caimento. 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, a implantação, a operação e manutenção do sistema de águas pluviais são realizados pela Secretaria de Administração e Obras, atuando ainda na área do saneamento com esgoto e resíduos sólidos.

Dados Institucionais Complementares

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

Licenciamento para Loteamentos

Para implantação de loteamentos é exigido licenciamento ambiental.

As exigências para loteamento na área do saneamento são:

Elaboração de projeto de drenagem, elaboração de projeto de rede de distribuição de água e elaboração de projetos de esgoto.

Além disso, é obrigatória a implantação de dispositivos de drenagem quando se pavimenta uma via.

Instrumentos normativos ou de planejamento

Instrumento Normativo

Lei de Uso e Ocupação do Solo

Ano publicação

2009

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.

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
Poços de visita
Valetas

Estado de Conservação

Médio
Médio
Médio
Médio
Médio

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

Medidas Compensatórias

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

Aptidão dos solos à infiltração: Em toda zona urbana

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

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

Cobertura da rede urbana de drenagem

Percentagem das vias urbanas pavimentadas:	80%
--	-----

Percentagem das vias pavimentadas com sarjetas e sem dispositivos de microdrenagem:	75%
---	-----

Percentagem das vias pavimentadas com dispositivos de microdrenagem:	25%
--	-----

Áreas Críticas

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

Áreas em que ocorreram alagamento nos últimos 5 anos:

Em áreas não centrais da cidade de ocupação formal.

Identificação das áreas críticas

1 - Rua Ovidio Rodrigues de Matos, 2 - Praça Frei Serafim do Amparo, 3 - Avenida Francisco Cristovão de Oliveira.

Processos Erosivos

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Nenhum grande processo erosivo observado na cidade.

Inundações de Áreas Urbanas

Inundação em áreas ribeirinhas: Não foi observada 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

Há um convênio com Ministério das Cidades via Caixa Econômica Federal para pavimentação e drenagem, com contrato já firmado. A obra está prestes a iniciar.



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 1 - Rua Ovidio Rodrigues de Matos

Identificação da Área Crítica

Município: Ribeira do Amparo
RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica
RPGA: Bacias dos Rios Real e Vaza-Barris
Área crítica: Rua Ovidio Rodrigues de Matos

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 baixa.
Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.
E, em relação à implantação de área de amortecimento, não existem áreas desocupadas que a possibilite.
São agravantes do problema: Baixa declividade longitudinal.

Fatores de Risco

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

Identificação da Área Crítica

Município: Ribeira do Amparo

RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica

RPGA: Bacias dos Rios Real e Vaza-Barris

Área crítica: Praça Frei Serafim do Amparo

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 baixa.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

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

São agravantes do problema: Baixa declividade longitudinal e alta declividade a montante.

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, registram-se:

- * Invasão de casas: Não

- * Interrupção do tráfego: Por menos de 1 hora

- * Há necessidade de intervenção: Eventualmente

As enxurradas nesse município ocorrem numa frequência média de uma vez ao ano.

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

Não há informação sobre projeto de engenharia para a solução do problema.



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 3 - Avenida Francisco Cristovão de Oliveira

Identificação da Área Crítica

Município: Ribeira do Amparo
RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica
RPGA: Bacias dos Rios Real e Vaza-Barris
Área crítica: Avenida Francisco Cristovão de Oliveira

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 são pavimentadas com paralelepípedo ou não possuem pavimento.
Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação média.
Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.
E, em relação à implantação de área de amortecimento, não existem áreas desocupadas que a possibilite.
São agravantes do problema: Declividade transversal irregular ou inadequada e baixa declividade longitudinal

Fatores de Risco

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

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

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

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MAP DE RIBEIRA DO AMPARO



Foto 1: Área de alagamento.



Foto 2: Ponto de chegada da água pluvial. Drenagem com grelha e valeta que funciona como guia passando por debaixo do muro.



Foto 3: Área de alagamento, ponto de escoamento da água pluvial.



Foto 4: Avenida Francisco de Matos.



Foto 5: Área crítica 3, caracterizada por freqüentes alagamentos - Avenida Francisco de Matos.



Foto 6: Estrutura de micro drenagem. Praça Frei Sarafim. Drenagem de Grelha horizontal.

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Ribeira do Amparo

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

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	2,8	8
Secretaria de Meio Ambiente	Existente e não específica	3	3	9
Licenciamento ambiental		0		0
Licenciamento para loteamentos	Existe, com exigências ambientais	3	0	0
Tipo de exigência para loteamentos	Inadequado	7	3	21
Drenagem para pavimentação		0		0
Instrumentos normativos	Muito genéricos	5	4	20
Defesa civil	Inexistente	1	5,0	5
Índice de fragilidade dos aspectos institucionais	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 Ribeira do Amparo 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 inferior do estado	3	2,0	6
Ocupação urbana	Requer atenção	7	2,9	20
Inclinação predominante no sítio urbano	Média	5	3	15
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	Média	7	3	21
Manejo sustentável	Elevado	1	3,8	4
Experiência local		0	-	0
Controle na fonte		3	2,7	8
Controle em áreas públicas		7	4,2	29
Índice do potencial de produção de escoamento na bacia	Requer atenção			2,7

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

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

Quadro 1.3 – Indicadores do Potencial de Implantação de Manejo Sustentável

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Experiência local		0		0
Controle na fonte	Requer atenção	3	2,7	8
Infiltração dos solos	Em toda área	3	1	3
Reservatório individual de amortecimento	Lotes sem área disponível	1	4	4
Consumo de águas pluviais	Não habitual	3	4	12
Controle em áreas públicas	Elevado	7	4,2	29
Infiltração dos solos	Em toda área	3	1	3
Áreas naturais de amortecimento	Inexistente	7	5	35
Potencial para amortecimento artificial	Inexistente	5	5	25
Área livre para implantação de ETE		0		0
Índice do potencial de sustentabilidade	Elevado			3,8

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.

Não há estruturas de macrodrenagem na cidade.

▪ SISTEMA DE MICRODRENAGEM

A microdrenagem está associada ao sistema de escoamento das águas pluviais pelas vias das áreas urbanizadas. A implantação das vias no processo de urbanização altera o escoamento das águas pela

superfície dos terrenos cria um novo arranjo que muitas vezes apresenta problemas de continuidade do fluxo e provoca alagamentos.

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

Quadro 1.4 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Microdrenagem

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Dispositivos de microdrenagem	Muito baixo	3	1,5	5
Dispositivos de microdrenagem	Boa diversidade	7	0	0
Estado de conservação	Médio	7	3	21
Condições de funcionamento	Muito baixo	3	1,2	4
Esgotos na microdrenagem	Presente	1	4	4
Lixo nas sarjetas e/ou valetas	Pouco significativo	3	1	3
Lixo nas caixas coletoras	Pouco significativo	5	1	5
Lixo nas galerias	Pouco significativo	5	1	5
Cobertura da área urbana	Requer atenção	7	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			2,1

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

Quadro 1.5 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Adequabilidade do Sistema Existente

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Índice de áreas críticas	Diversas	7	4	28
Área mais crítica	Requer atenção	3	3,3	9,9
Média das áreas críticas	Requer atenção	7	3,1	21,7
Complexidade de áreas alagáveis	Média complexidade	3	3	9
% 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			3,3

▪ A INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM URBANA COMO UM TODO

Entende-se a infraestrutura de drenagem de Ribeira do Amparo como um todo, formado pelos componentes em que ele foi decomposto, caracterizados e analisados, cada um deles, nos itens anteriores. A síntese desta visão global pode ser observada a partir do **Quadro 1.6** que apresenta os índices de fragilidade obtidos para cada componente da infraestrutura de drenagem urbana.

Quadro 1.6– Índice de Infraestrutura de Drenagem Urbana a partir de seus Componentes

Componente	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Macro drenagem			-	
Microdrenagem	Baixo	3	2,1	6,3
Adequabilidade do sistema existente	Requer atenção	7	3,3	23,1
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 macrodrenagem, mas que mereceram destaque neste estudo. É, portanto, um problema que somente poderá ser observado nas localidades que são implantadas nas margens de rios cujas bacias extrapolam, em muito, às áreas de contribuição inseridas no perímetro urbano.

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

Considerando os fatores selecionados para a avaliação deste segmento do sistema e as informações coletadas, tem-se o **Quadro 1.7** onde, para cada fator considerado estão associados respectivos indicadores e qualificações.

Quadro 1.7 – Fatores, Qualificações e Indicadores de Inundações Ribeirinhas

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Existência de inundações recentes	Não observadas	7	0	0
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 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 1.8** 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 1.8–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	3,4	3,5	4,1			3,4	3,7	4,1
Tipo do problema	7	4	4	4			4	4,0	4
Complexidade da área problema	7	4	4	4			4	4,0	4
Adequação pavimento e caixas coletoras	1	2	2	5			2	3,0	5
Ocupação dos terrenos adjacentes	5	2	2	4			2	2,7	4
Agravantes do problema	3	3	4	4			3	3,7	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	5,0	5
Recorrência dos problemas	7	3,1	3,1	3,1			3,1	3,1	3,1
Decretação de estado de emergência	9	1	1	1			1	1,0	1
Alagamentos nos últimos 5 anos	7	5	5	5			5	5,0	5
Frequência dos alagamentos	7	4	4	4			4	4,0	4
Interferência na localidade	7	2,6	2,1	3,0			2,1	2,6	3,0
População afetada	7	3	3	3			3	3,0	3
Casas alagadas	7	3	0	4			0	2,3	4
Tempo de interrupção do trânsito	5	3	3	4			3	3,3	4
Necessidade de intervenção	5	3	3	3			3	3,0	3
Interferência no fluxo das pessoas na cidade	3	3	3	4			3	3,3	4
Prejuízo material	7	3	3	3			3	3,0	3
Processos erosivos na localidade	5	0	0	0			0	0,0	0
Risco de vida humana	9	3,0	3,0	3,0			3,0	3,0	3,0
Índice de fragilidade de impactos		3,1	3,0	3,3			3,0	3,1	3,3

f) Síntese do manejo de águas pluviais em Ribeira do Amparo

A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Ribeira do Amparo 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	2,7	8,1
Intensidade das chuvas locais	Baixo	3	2,0	6,0
Ocupação urbana	Requer atenção	7	2,9	20,3
Manejo sustentável	Elevado	1	3,8	3,8
Infraestrutura de drenagem urbana	Requer atenção	5	2,9	14,5
Macrodrenagem			-	
Microdrenagem	Baixo	3	2,1	6,3
Adequabilidade do sistema existente	Requer atenção	7	3,3	23,1
Inundações ribeirinhas	Baixo	9	1,7	15,3
Impactos nas áreas críticas	Requer atenção	7	3,1	21,7
Natureza dos problemas	Elevado	5	3,7	18,5
Possibilidade de amortecimento	Muito elevado	1	5,0	5,0
Recorrência dos problemas	Requer atenção	7	3,1	21,7
Interferência na localidade	Requer atenção	7	2,6	18,2
Risco de vida humana	Requer atenção	9	3,0	27,0
Aspectos institucionais	Requer atenção	3	3,2	9,6
Estrutura municipal	Requer atenção	5	3,0	15,0
Normas e licenciamentos	Requer atenção	3	2,8	8,4
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 Ribeira do Amparo

Identificação da Localidade

Município: Ribeira do Amparo
Cidade: Ribeira do Amparo
RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica
RPGA: Bacias dos Rios Real e Vaza-Barris



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 Ribeira do Amparo é a Prefeitura. A natureza jurídica da entidade é administração direta do 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.

Sistema de Coleta de esgoto

Extensão de rede coletora de esgotos

Sistema gerido pela prefeitura:
Extensão total da rede: 1.50 km.

Ligações de esgoto

Sistema gerido pela prefeitura:
Quant. ligações totais de esgoto: 250.

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

Estima-se que o volume dos esgotos gerados pela sede municipal de Ribeira do Amparo, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009 totaliza 182 m³/dia.

A população total de Ribeira do Amparo atendida através da infraestrutura de esgotamento sanitário implantada pela prefeitura municipal, com base no número de ligações/economias existentes, é de 800 habitantes.

Na cidade de Ribeira do Amparo não há sistema do tipo separador.

A rede coletora implantada opera de maneira informal como sistema misto, sendo que a mesma recebe apenas contribuição dos esgotos secundários.

Pode se verificar que a rede de microdrenagem recebe contribuições de esgotos.

Observa-se a existência de diversos pontos de lançamento de águas pluviais com contribuição de esgotos no Riacho da Ribeira, pelas redes mistas.

Observou-se também lançamento direto de esgotos sanitários no corpo receptor, através de descartes individuais.

Tratamento de esgotos

Os esgotos coletados de Ribeira do Amparo não recebem qualquer tipo de tratamento.

Os esgotos sanitários da cidade de Ribeira do Amparo possuem disposição fluvial, no Riacho da Ribeira, manancial de regime perene. O descarte ocorre de modo direto concentrado e difuso.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários primários da cidade, aproximadamente 100% da área urbana é atendida por fossa e infiltração.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários secundários da cidade, cerca de 20% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema misto, 70% por fossa e infiltração e 10% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto ou sarjeta.

Aspectos relacionados ao reuso

Em Ribeira do Amparo não há iniciativa ou 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 e ampliação 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

Ocasionalmente

Sempre

Ocasionalmente

Ocasionalmente

Sempre

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE RIBEIRA DO AMPARO



Foto 1: Esgoto a céu aberto - Praça Frei Sarafin.



Foto 2: Rua Ovídio Rodrigues de Matos. Esgoto a céu aberto.



Foto 3: Área de lançamento com esgoto a céu aberto. Rua Ovídio Rodrigues de Matos.



Foto 4: Área de lançamento com esgoto a céu aberto. Rua Ovídio Rodrigues de Matos.



Foto 5: Ponto de lançamento de esgoto com manilha de 400. Av. Francisco Matos.

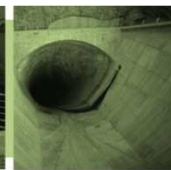


Foto 6: Corpo receptor - Riacho da Ribeira.

1.23 MUNICÍPIO DE RIBEIRA DO POMBAL



ÁGUAS PLUVIAIS



Informações Gerais da sede municipal de Ribeira do Pombal

Identificação da Localidade

Município: Ribeira do Pombal

RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica

RPGA: Bacias dos Rios Real e Vaza-Barris



Localização do Município na RDS

Características da Área Urbana

Aspectos gerais da topografia urbana:

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

Características urbanísticas:

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

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

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

Aspectos Institucionais

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

Dados Institucionais Complementares

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

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	2000	Sim
Lei de Uso e Ocupação do Solo	2000	Sim

Comissão Municipal de Defesa Civil

Existe comissão municipal de defesa civil, porém esta não é atuante.

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

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
Caixa coletora com abertura na guia	Bom
Galerias enterradas	Bom
Poços de visita	Bom

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

MACRODRENAGEM

Dispositivo: Vala da Zona Sul

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Canal revestido em alvenaria de pedra.

Estado do dispositivo:

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

Interação com esgotamento sanitário:

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

Medidas Compensatórias

Uso de medidas compensatórias na atualidade

Não é utilizada nenhuma medida compensatória da urbanização na drenagem.

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

Aptidão dos solos à infiltração: 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:	52%
--	-----

Percentagem das vias pavimentadas com sarjetas e sem dispositivos de microdrenagem:	65%
---	-----

Percentagem das vias pavimentadas com dispositivos de microdrenagem:	35%
--	-----

Áreas Críticas

Identificação das áreas críticas

1 - Rua Jonas de Abreu.

Processos Erosivos

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Nenhum grande processo erosivo observado na cidade.

Inundações de Áreas Urbanas

Inundação em áreas ribeirinhas: Não foi observada inundação nas áreas ribeirinhas nos últimos anos.

Sobre Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem

Impacto negativo do lixo na drenagem

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

Estimativa de lixo coletado

Estimativa per capita de lixo produzido: 0.33 (kg/dia)/habitante

Observações Complementares

O açude público não é mais utilizado. Ele recebe parte dos esgotos da cidade e águas de chuva de vias urbanas.



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 1 - Rua Jonas de Abreu

Identificação da Área Crítica

Município: Ribeira do Pombal

RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica

RPGA: Bacias dos Rios Real e Vaza-Barris

Área crítica: Rua Jonas de Abreu

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 irregularmente.

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

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

E, em relação à implantação de área de amortecimento, 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, registram-se:

- * Invasão de casas: Algumas casas

- * Interrupção do tráfego: Por mais de um turno

- * Há necessidade de intervenção: Sempre

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

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

Não há informação sobre projeto de engenharia para a solução do problema.

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Ribeira do Pombal

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

a) Aspectos institucionais e normativos

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

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

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

Quadro 1.1 – Indicadores dos Aspectos Institucionais e Normativos

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Estrutura municipal	Baixo	5	2,0	10
Fragmentação dos níveis de serviço	Concentrada	5	2	10
Atuação em outras áreas do saneamento	Pouco Difusa	5	2	10
Pessoal atuando	Não reduzido	5	2	10
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	Pouco atuante	1	4,0	4
Índice de fragilidade dos aspectos institucionais	Requer atenção			3,0

b) Produção do escoamento superficial na área urbana

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

A seguir o **Quadro 1.2** apresenta os fatores destacados para inferir o potencial de fragilidade referente à produção do escoamento superficial em Ribeira do Pombal 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	Plana a pouco inclinada	5	1	5
Facilidade para infiltração	Alta	1	1	1
Aspectos gerais da paisagem urbana	Média a baixa	5	2	10
Existência de áreas verdes	Poucas	5	3	15
Percentagem de área construída nos lotes	Média	7	3	21
Manejo sustentável	Requer atenção	1	2,8	3
Experiência local		1	5,0	5
Controle na fonte		3	2,4	7
Controle em áreas públicas		7	2,7	19
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	Baixo	3	2,4	7
Infiltração dos solos	Em toda área	3	1	3
Reservatório individual de amortecimento	Lotes com área disponível	1	2	2
Consumo de águas pluviais	Não habitual	3	4	12
Controle em áreas públicas	Requer atenção	7	2,7	19
Infiltração dos solos	Em toda área	3	1	3
Áreas naturais de amortecimento	Inexistente	7	5	35
Potencial para amortecimento artificial	Alto	5	0	0
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	Baixo	5	1,9	10
Estruturas cobertas ou não cobertas	Predominam não cobertas	5	1	5
Estado de conservação	Bom	5	1	5
Existência de obstruções	Em todas	7	5	35
Existência de estrangulamentos	Em nenhuma	7	0	0
Condições de funcionamento	Elevado	3	4,5	14
Manutenção dos dispositivos	Eventualmente	5	3	15
Existência de lixo nas estruturas	Em todas	7	5	35
Existência de assoreamento	Em todas	7	5	35
Transporta esgotos	Em todas	1	5	5
Corpo receptor	Elevado	1	4,0	4
Tipologia do corpo receptor	Sensível	1	3	3
Transporta esgotos	Em todas	1	5	5
Índice de fragilidade do sistema de macrodrenagem	Requer atenção			3,0

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

▪ **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	2,6	7,8
Média das áreas críticas	Requer atenção	7	2,6	18,2
Complexidade de áreas alagáveis		0		0
% de vias pavimentadas	Baixa	5	4	20
% 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 Ribeira do Pombal 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	2,2	6,6
Adequabilidade do sistema existente	Requer atenção	7	3,0	21,0
Índice de fragilidade de infraestrutura de drenagem urbana	Requer atenção			2,8

d) Inundações Ribeirinhas

As inundações ribeirinhas tratam dos problemas associados às cheias de rios e suas relações com cidades ribeirinhas. Trata-se de um problema que interage bastante com as questões e 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	4,0	20
Tipo do problema	De solução muito complexa	7	5	35
Complexidade da área problema	Média a alta complexidade	7	4	28
Adequação pavimento e caixas coletoras	Adequado	1	2	2
Ocupação dos terrenos adjacentes	Intensa	5	5	25
Agravantes do problema	Inexistente	3	0	0
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		0		0
Recorrência dos problemas	Elevado	7	3,9	27
Decretação de estado de emergência	1 vez	9	3	27
Alagamentos nos últimos 5 anos	Houve	7	5	35
Frequência dos alagamentos	Frequentes	7	4	28
Interferência na localidade	Requer atenção	7	3,3	23
População afetada	Local	7	3	21
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	3	21
Processos erosivos na localidade	Não observados	5	0	0
Risco de vida humana	Não há	9	0,0	0
Índice de fragilidade de impactos	Requer atenção			2,6

f) Síntese do manejo de águas pluviais em Ribeira do Pombal

A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Ribeira do Pombal 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	Requer atenção	5	2,8	14,0
Macro drenagem	Requer atenção	3	3,0	9,0
Micro drenagem	Baixo	3	2,2	6,6
Adequabilidade do sistema existente	Requer atenção	7	3,0	21,0
Inundações ribeirinhas	Baixo	9	1,7	15,3
Impactos nas áreas críticas	Requer atenção	7	2,6	18,2
Natureza dos problemas	Elevado	5	4,0	20,0
Possibilidade de amortecimento	Muito elevado	1	5,0	5,0
Recorrência dos problemas	Elevado	7	3,9	27,3
Interferência na localidade	Requer atenção	7	3,3	23,1
Risco de vida humana	Não há	9	0,0	0,0
Aspectos institucionais	Requer atenção	3	3,0	9,0
Estrutura municipal	Baixo	5	2,0	10,0
Normas e licenciamentos	Elevado	3	4,4	13,2
Defesa civil	Elevado	1	4,0	4,0
Índice global de fragilidade da localidade	Baixo			2,4

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Informações Gerais da sede municipal de Ribeira do Pombal

Identificação da Localidade

Município: Ribeira do Pombal
Cidade: Ribeira do Pombal
RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica
RPGA: Bacias dos Rios Real e Vaza-Barris



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

A rede coletora de Ribeira do Pombal 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: 15 km.

Ligações de esgoto

Sistema gerido pela prefeitura:

Quant. ligações totais de esgoto: 1250.

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

Estima-se que o volume dos esgotos gerados pela sede municipal de Ribeira do Pombal, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009 totaliza 2.350 m³/dia.

A população total de Ribeira do Pombal atendida através da infraestrutura de esgotamento sanitário implantada pela prefeitura municipal, com base no número de ligações/economias existentes, é de 6.250 habitantes.

Do volume total de esgotos gerados, 60 m³/dia são coletados pela prefeitura municipal através da infraestrutura implantada por esta entidade.

A cidade de Ribeira do Pombal possui sistema do tipo separador para condução dos esgotos e este funciona conduzindo apenas as contribuições sanitárias.

Há também na cidade uma rede implantada que opera de maneira informal como sistema misto, sendo que esta recebe esgotos primários e secundários.

Pode se verificar que a rede de microdrenagem recebe contribuições de esgotos.

As estruturas de macrodrenagem existentes recebem contribuições de esgotos.

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

Corpo Receptor	Extensão média
Açude Municipal	Maior que 150m

Parte do esgoto vai para o açude municipal que está no leito do Rio Ribeira do Pombal que é intermitente e deságua no Rio Itapicurú.

Tratamento de esgotos

Os esgotos coletados de Ribeira do Pombal não recebem qualquer tipo de tratamento.

Os esgotos sanitários da cidade de Ribeira do Pombal possuem disposição fluvial, no Rio Ribeira do Pombal.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários primários da cidade, aproximadamente 10% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema separador, enquanto 3% é atendida por rede coletora em sistema misto e 87% por fossa e infiltração.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários secundários da cidade, cerca de 10% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema separador, enquanto 3% é atendida por rede coletora em sistema misto, 80% por fossa e infiltração e 7% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto ou sarjeta.

Aspectos relacionados ao reuso

Em Ribeira do Pombal não há iniciativa ou experimento para o reuso dos efluentes sanitários de esgoto.

Relacionamento com Usuários

A prestadora dos serviços recebe um número médio de 12 solicitações por mês.

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

A Prefeitura não dispõe de serviço de atendimento ao público.

Avaliação do Sistema

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

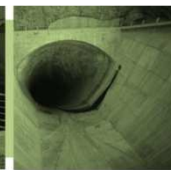
Problemas Existentes	Frequência
Problemas na Rede Coletora	Sempre
Sobrecarga da rede decorrente do aumento de vazão na época de chuvas	Ocasionalmente
Transbordamento de fossas	Não ocorre
Roubos e Depredação	Não ocorre
Reclamação de mau cheiro da vizinhança da rede	Ocasionalmente
Agressão evidente ao corpo d'água receptor	Sempre
Oscilação/intermitência no suprimento de energia elétrica	

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE RIBEIRA DO POMBAL

1.24 MUNICÍPIO DE RODELAS



ÁGUAS PLUVIAIS



Informações Gerais da sede municipal de Rodelas

Identificação da Localidade

Município: Rodelas
RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica
RPGA: Sub-Médio São Francisco



Localização do Município na RDS

Características da Área Urbana

Aspectos gerais da topografia urbana:

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

Características urbanísticas:

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

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

Aspectos Institucionais

O planejamento, a implantação, a operação e manutenção do sistema de águas pluviais são realizados pela Secretaria de Obras e Infraestrutura, atuando ainda na área do saneamento 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.

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 ambiental	2009	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.

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

Sistema de Manejo de Águas Pluviais

MICRODRENAGEM

Não existem dispositivos de coleta e transporte de águas pluviais.

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

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

Cobertura da rede urbana de drenagem

Percentagem das vias urbanas pavimentadas: 80%

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

Áreas Críticas

Não houve alagamento nos últimos cinco anos.

Processos Erosivos

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Nenhum grande processo erosivo observado na cidade.

Inundações de Áreas Urbanas

Inundação em áreas ribeirinhas: Não foi observada inundação nas áreas ribeirinhas nos últimos anos.

Sobre Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem

Impacto negativo do lixo na drenagem

Nas sarjetas e valetas das ruas: Algum

Nas caixas coletoras de águas pluviais (bocas de lobo): Algum

Nas galerias da microdrenagem: Algum

Nos canais e galerias da macrodrenagem: Algum

Estimativa de lixo coletado

Estimativa per capita de lixo produzido: 0.70 (kg/dia)/habitante

Observações Complementares

A cidade foi reconstruída pela CHESF e a população remanejada, após a antiga cidade ter sido inundada em 1988.

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Rodelas

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

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	Requer atenção	3	2,8	8
Secretaria de Meio Ambiente	Existente e não específica	3	3	9
Licenciamento ambiental	Existente	5	2	10
Licenciamento para loteamentos	Existe, toda via sem exigências	3	3	9
Tipo de exigência para loteamentos	Inexistente	7	5	35
Drenagem para pavimentação	Exigido	7	1	7
Instrumentos normativos		0		0
Defesa civil		0		0
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 Rodelas 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 inferior do estado	3	2,0	6
Ocupação urbana	Baixo	7	2,3	16
Inclinação predominante no sítio urbano	Plana a pouco inclinada	5	1	5
Facilidade para infiltração	Média	1	3	3
Aspectos gerais da paisagem urbana	Média a baixa	5	2	10
Existência de áreas verdes	Poucas	5	3	15
Percentagem de área construída nos lotes	Média	7	3	21
Manejo sustentável	Requer atenção	1	3,3	3
Experiência local		1	5,0	5
Controle na fonte		3	3,5	11
Controle em áreas públicas		7	3,0	21
Índice do potencial de produção de escoamento na bacia	Baixo			2,3

Praticar o manejo sustentável das águas pluviais implica em adotar medidas que possam retardar o fluxo e diminuir a quantidade de chuva de 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	3,5	11
Infiltração dos solos	Parte da área	3	3	9
Reservatório individual de amortecimento		0		0
Consumo de águas pluviais	Não habitual	3	4	12
Controle em áreas públicas	Requer atenção	7	3,0	21
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		0		0
Índice do potencial de sustentabilidade	Requer atenção			3,3

c) Infraestrutura de drenagem urbana

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

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

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

▪ SISTEMA DE MACRODRENAGEM

A macrodrenagem está associada ao sistema natural de drenagem, ou seja, os cursos de água estruturados pela natureza nos pontos mais baixos dos terrenos. Com a urbanização, a rede natural de drenagem progressivamente vai se mostrando incapaz de fazer frente ao aumento de vazões 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.

Não há estruturas de macrodrenagem na cidade.

▪ SISTEMA DE MICRODRENAGEM

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

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

Quadro 1.4 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Microdrenagem

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Dispositivos de microdrenagem	Muito elevado	3	5,0	15
Dispositivos de microdrenagem	Apenas sarjeta	7	5	35
Estado de conservação		0		0
Condições de funcionamento	Muito baixo	3	1,0	3
Esgotos na microdrenagem		0		0
Lixo nas sarjetas e/ou valetas	Pouco significativo	3	1	3
Lixo nas caixas coletoras		0		0
Lixo nas galerias		0		0
Cobertura da área urbana	Requer atenção	7	3,2	22
% de vias pavimentadas	Média	5	2	10
% sem sarjetas nas vias pavimentadas	Muito baixa	3	1	3
% vias pav. com dispositivos de micro	Muito baixa	7	5	35
Índice do potencial de fragilidade do sistema de microdrenagem	Requer atenção			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 1.5** apresenta os fatores utilizados para a caracterização da adequabilidade do sistema existente e para cada um destes fatores as correspondentes qualificações, pesos e indicadores, estabelecidos a partir dos dados coletados.

Quadro 1.5 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Adequabilidade do Sistema Existente

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Índice de áreas críticas	Nenhuma	7	0	0
Área mais crítica			-	
Média das áreas críticas	Não há	7	0,0	0
Complexidade de áreas alagáveis		0		0
% de vias pavimentadas	Elevada	5	2	10
% de vias com dispositivos de microdrenagem	Muito baixa	7	5	35
Índice de fragilidade de adequabilidade do sistema existente	Baixo			1,7

▪ A INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM URBANA COMO UM TODO

Entende-se a infraestrutura de drenagem de Rodelas como um todo, formado pelos componentes em que ele foi decomposto, caracterizados e analisados, cada um deles, nos itens anteriores. A síntese desta visão global pode ser observada a partir do **Quadro 1.6** que apresenta os índices de fragilidade obtidos para cada componente da infraestrutura de drenagem urbana.

Quadro 1.6– Índice de Infraestrutura de Drenagem Urbana a partir de seus Componentes

Componente	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Macro drenagem			-	
Micro drenagem	Requer atenção	3	3,1	9,3
Adequabilidade do sistema existente	Baixo	7	1,7	11,9
Índice de fragilidade de infraestrutura de drenagem urbana	Baixo			2,1

d) Inundações Ribeirinhas

As inundações ribeirinhas tratam dos problemas associados às cheias de rios e suas relações com cidades ribeirinhas. Trata-se de um problema que interage bastante com as questões e 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 1.7** onde, para cada fator considerado estão associados respectivos indicadores e qualificações.

Quadro 1.7 – Fatores, Qualificações e Indicadores de Inundações Ribeirinhas

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Existência de inundações recentes	Não observadas	7	0	0
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 localidade em questão não apresenta áreas críticas.

f) Síntese do manejo de águas pluviais em Rodelas

A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Rodelas 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	Baixo	3	2,3	6,9
Intensidade das chuvas locais	Baixo	3	2,0	6,0
Ocupação urbana	Baixo	7	2,3	16,1
Manejo sustentável	Requer atenção	1	3,3	3,3
Infraestrutura de drenagem urbana	Baixo	5	2,1	10,5
Macrodrenagem			-	
Microdrenagem	Requer atenção	3	3,1	9,3
Adequabilidade do sistema existente	Baixo	7	1,7	11,9
Inundações ribeirinhas	Requer atenção	9	2,7	24,3
Impactos nas áreas críticas	Não há	7	0,0	0,0
Natureza dos problemas			-	
Possibilidade de amortecimento			-	
Recorrência dos problemas			-	
Interferência na localidade			-	
Risco de vida humana			-	
Aspectos institucionais	Baixo	3	2,5	7,5
Estrutura municipal	Baixo	5	2,3	11,5
Normas e licenciamentos	Requer atenção	3	2,8	8,4
Defesa civil				
Índice global de fragilidade da localidade	Baixo			1,8

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Informações Gerais da sede municipal de Rodelas

Identificação da Localidade

Município: Rodelas
Cidade: Rodelas
RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica
RPGA: Sub-Médio São Francisco



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 Rodelas é a Prefeitura. A natureza jurídica da entidade é administração direta do 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.

A CHESF implantou e a prefeitura municipal opera o sistema de abastecimento de água e o sistema dos esgotos sanitários na sede municipal. O SES antigo já não funciona e as tubulações encontram-se quebradas e a lagoa seca.

A rede coletora de Rodelas foi implantada notadamente em 1988.

Os serviços de esgotos não são tarifados.

Sistema de Coleta de esgoto

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

Aproximadamente 65% das edificações possuem ligações de esgoto.

Estima-se que o volume dos esgotos gerados pela sede municipal/localidade de Rodelas, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009 totaliza 469 m³/dia.

A cidade de Rodelas 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.

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

Tratamento de esgotos

Os esgotos coletados de Rodelas não recebem qualquer tipo de tratamento. Existe uma lagoa facultativa construída em 1988, mas está totalmente seca e não funciona mais.

Os esgotos sanitários da cidade de Rodelas possuem disposição fluvial, no Rio São Francisco, manancial de regime Perene.

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

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários primários e secundários da cidade, aproximadamente 65% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema separador e 35% por fossa e infiltração.

O SES em implantação está previsto para conclusão em Janeiro de 2011.

Aspectos relacionados ao reuso

Em Rodelas não há iniciativa ou experimento para o reuso dos efluentes sanitários de esgoto.

Relacionamento com Usuários

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

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

Avaliação do Sistema

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

Alguns dos principais problemas passíveis de afetar o sistema de esgotamento e a 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

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

Não ocorre

Ocasionalmente

Não ocorre

Ocasionalmente

Não ocorre

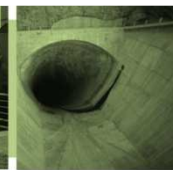
Sempre

Sempre

1.25 MUNICÍPIO DE SANTA BRÍGIDA



ÁGUAS PLUVIAIS



Informações Gerais da sede municipal de Santa Brígida

Identificação da Localidade

Município: Santa Brígida
RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica
RPGA: Sub-Médio São Francisco



Localização do Município na RDS

Características da Área Urbana

Aspectos gerais da topografia urbana:

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

Características urbanísticas:

O traçado urbano das vias mostra uma característica que pode ser descrita como um sistema de arruamentos separados por quarteirões com pequenas extensões (inferiores a cerca de 70 m entre duas ruas), com vias de largura média (de 3 a 5 metros de largura) e passeios estreitos (com 1,5 metro ou menos de largura). Nas áreas mais centrais desta localidade, as vias possuem algumas árvores e é possível encontrar algumas áreas verdes ou praças.

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

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

Aspectos Institucionais

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

Dados Institucionais Complementares

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

Licenciamento para Loteamentos

Para implantação de loteamentos é exigido licenciamento ambiental.

As exigências para loteamento na área do saneamento são:

Elaboração de projeto de drenagem, elaboração de projeto de rede de distribuição de água e elaboração de projetos de esgoto.

Entretanto, não é obrigatória a implantação de dispositivos de drenagem quando se pavimenta uma via.

Comissão Municipal de Defesa Civil

Não existe comissão municipal de defesa civil.

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

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

Sistema de Manejo de Águas Pluviais

MICRODRENAGEM

Não existem dispositivos de coleta e transporte de águas pluviais

MACRODRENAGEM

Dispositivo: Açude Municipal

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:	Rio intermitente
Frequência de manutenção e conservação do dispositivo de macrodrenagem:	Eventualmente

Dispositivo: Talvegue da Rua dos Romeiros

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:	Rio intermitente
Frequência de manutenção e conservação do dispositivo de macrodrenagem:	Eventualmente

Medidas Compensatórias**Uso de medidas compensatórias na atualidade**

Não é utilizada nenhuma medida compensatória da urbanização na drenagem.

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

Aptidão dos solos à infiltração: Parte da zona urbana

Edificações dispõem de espaços para implantação de reservatórios individuais de amortecimento.

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

Cobertura da rede urbana de drenagem

Percentagem das vias urbanas pavimentadas: 40%

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

Áreas Críticas

Não houve alagamento nos últimos cinco anos.

Processos Erosivos

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Nenhum grande processo erosivo observado.

Inundações de Áreas Urbanas

Inundação em áreas ribeirinhas: Não foi observada inundação nas áreas ribeirinhas nos últimos anos.

Sobre Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem

Impacto negativo do lixo na drenagem

Nas sarjetas e valetas das ruas: Algum

Nas caixas coletoras de águas pluviais (bocas de lobo): Algum

Nas galerias da microdrenagem: Algum

Nos canais e galerias da macrodrenagem: Algum

Estimativa de lixo coletado

Estimativa per capita de lixo produzido: 0.30 (kg/dia)/habitante

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MAP DE SANTA BRÍGIDA



Foto 1: Talvegue de macrodrenagem. Final da Rua dos Romeiros.



Foto 2: Talvegue de macro drenagem. Final da Rua dos Romeiros.

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Santa Brígida

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

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	3,3	17
Fragmentação dos níveis de serviço	Muito concentrada	5	3	15
Atuação em outras áreas do saneamento	Pouco Difusa	5	2	10
Pessoal atuando	Muito reduzido	5	5	25
Normas e licenciamentos	Requer atenção	3	3,3	10
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	Não exigido	7	5	35
Instrumentos normativos	Inexistente	5	5	25
Defesa civil	Inexistente	1	5,0	5
Índice de fragilidade dos aspectos institucionais	Requer atenção			3,5

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 Santa Brígida 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 inferior do estado	3	2,0	6
Ocupação urbana	Elevado	7	4,3	30
Inclinação predominante no sítio urbano	Média a Alta	5	4	20
Facilidade para infiltração	Média	1	3	3
Aspectos gerais da paisagem urbana	Elevada densidade	5	5	25
Existência de áreas verdes	Poucas	5	3	15
Porcentagem de área construída nos lotes	Alta	7	5	35
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	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	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		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			2,8

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 Macro drenagem

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	4,5	14
Manutenção dos dispositivos	Eventualmente	5	3	15
Existência de lixo nas estruturas	Em todas	7	5	35
Existência de assoreamento	Em todas	7	5	35
Transporta esgotos	Em todas	1	5	5
Corpo receptor	Elevado	1	4,0	4
Tipologia do corpo receptor	Sensível	1	3	3
Transporta esgotos	Em todas	1	5	5
Índice de fragilidade do sistema de macro drenagem	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	Muito elevado	3	5,0	15
Dispositivos de microdrenagem	Apenas sarjeta	7	5	35
Estado de conservação		0		0
Condições de funcionamento	Muito baixo	3	1,0	3
Esgotos na microdrenagem		0		0
Lixo nas sarjetas e/ou valetas	Pouco significativo	3	1	3
Lixo nas caixas coletoras		0		0
Lixo nas galerias		0		0
Cobertura da área urbana	Elevado	7	3,9	27
% de vias pavimentadas	Muito baixa	5	4	20
% sem sarjetas nas vias pavimentadas	Muito baixa	3	1	3
% vias pav. com dispositivos de micro	Muito baixa	7	5	35
Índice do potencial de fragilidade do sistema de microdrenagem	Requer atenção			3,5

▪ **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	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	Muito baixa	7	5	35
Índice de fragilidade de adequabilidade do sistema existente	Baixo			2,1

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

Entende-se a infraestrutura de drenagem de Santa Brígida 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	3,5	10,5
Adequabilidade do sistema existente	Baixo	7	2,1	14,7
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.

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 Santa Brígida

A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Santa Brígida 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	3,5	10,5
Intensidade das chuvas locais	Baixo	3	2,0	6,0
Ocupação urbana	Elevado	7	4,3	30,1
Manejo sustentável	Requer atenção	1	2,8	2,8
Infraestrutura de drenagem urbana	Requer atenção	5	2,7	13,5
Macro drenagem	Requer atenção	3	3,2	9,6
Micro drenagem	Requer atenção	3	3,5	10,5
Adequabilidade do sistema existente	Baixo	7	2,1	14,7
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	3,5	10,5
Estrutura municipal	Requer atenção	5	3,3	16,5
Normas e licenciamentos	Requer atenção	3	3,3	9,9
Defesa civil	Muito elevado	1	5,0	5,0
Índice global de fragilidade da localidade	Muito baixo			1,3

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Informações Gerais da sede municipal de Santa Brígida

Identificação da Localidade

Município: Santa Brígida
Cidade: Santa Brígida
RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica
RPGA: Sub-Médio São Francisco



Localização do Município na RDS

Entidade Gestora do Sistema de Esgotamento Sanitário

A entidade gestora da infraestrutura existente destinada ao esgotamento sanitário da cidade de Santa Brígida é a Prefeitura. A natureza jurídica da entidade é administração direta do poder público e sua instância administrativa de âmbito municipal.

Um projeto da CODEVASF está em execução e deverá atender toda a sede municipal. A gestão do sistema será da EMBASA.

Sistema de Coleta de esgoto

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

Estima-se que o volume dos esgotos gerados pela sede municipal/localidade de Santa Brígida, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009 totaliza 484 m³/dia.

As estruturas de macrodrenagem existentes recebem contribuições de esgotos. Esse fato deverá cessar assim que se iniciar a operação da rede de esgotamento sanitário em construção.

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

Tratamento de esgotos

Os esgotos coletados de Santa Brígida não recebem qualquer tipo de tratamento.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários primários e secundários da cidade, aproximadamente 80% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema misto e 20% por fossa e infiltração.

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE SANTA BRÍGIDA



Foto 1: DAFA e estação de bombeamento em construção.



Foto 2: Construção da estação de tratamento de esgoto.



Foto 3: Estação de tratamento de esgoto em construção.

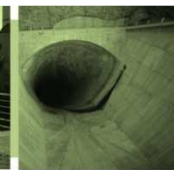


Foto 4: Estação de tratamento de esgoto em construção.

1.26 MUNICÍPIO DE SÍTIO DO QUINTO



ÁGUAS PLUVIAIS



Informações Gerais da sede municipal de Sítio do Quinto

Identificação da Localidade

Município: Sítio do Quinto

RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica

RPGA: Bacias dos Rios Real e Vaza-Barris



Localização do Município na RDS

Características da Área Urbana

Aspectos gerais da topografia urbana:

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

Características urbanísticas:

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

Observando-se os lotes urbanos nas áreas mais densamente ocupadas temos que a área construída ocupa a quase totalidade dos lotes. No que se refere às ruas, é possível constatar que o caimento das vias na direção das sarjetas localizadas em suas bordas é mal definido. Nas sarjetas, nos dias sem chuva, 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, a implantação, a operação e manutenção do sistema de águas pluviais são realizados pela Secretaria de Infraestrutura, atuando ainda na área do saneamento com esgoto.

Dados Institucionais Complementares

Neste município não existe Secretaria Municipal de 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.

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 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

Galerias enterradas

Constata-se que esgotos 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: Em toda zona urbana

Edificações não dispõem de espaços para implantação de reservatórios individuais de amortecimento.

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

Cobertura da rede urbana de drenagem

Percentagem das vias urbanas pavimentadas:	40%
Percentagem das vias pavimentadas com sarjetas e sem dispositivos de microdrenagem:	35%
Percentagem das vias pavimentadas com dispositivos de microdrenagem:	65%

Áreas Críticas

Não houve alagamento nos últimos cinco anos.

Processos Erosivos

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Nenhum grande processo erosivo observado na cidade.

Inundações de Áreas Urbanas

Inundação em áreas ribeirinhas: Não foi observada inundação nas áreas ribeirinhas nos últimos anos.

Sobre Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem

Impacto negativo do lixo na drenagem

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

Estimativa de lixo coletado

Estimativa per capita de lixo produzido: 0.55 (kg/dia)/habitante

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MAP DE SÍTIO DO QUINTO



Foto 1: Ponto de erosão ocasionado pelas chuvas.



Foto 2: Rua São João com Praça Matriz.

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Sítio do Quinto

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

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	3,3	17
Fragmentação dos níveis de serviço	Muito concentrada	5	3	15
Atuação em outras áreas do saneamento	Pouco Difusa	5	2	10
Pessoal atuando	Muito reduzido	5	5	25
Normas e licenciamentos	Muito elevado	3	4,8	14
Secretaria de Meio Ambiente	Inexistente	3	5	15
Licenciamento ambiental	Inexistente	5	5	25
Licenciamento para loteamentos	Existe, toda via sem exigências	3	3	9
Tipo de exigência para loteamentos	Inexistente	7	5	35
Drenagem para pavimentação	Não exigido	7	5	35
Instrumentos normativos	Inexistente	5	5	25
Defesa civil	Inexistente	1	5,0	5
Índice de fragilidade dos aspectos institucionais	Elevado			4,0

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 Sítio do Quinto 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 inferior do estado	3	2,0	6
Ocupação urbana	Requer atenção	7	3,3	23
Inclinação predominante no sítio urbano	Plana a pouco inclinada	5	1	5
Facilidade para infiltração	Alta	1	1	1
Aspectos gerais da paisagem urbana	Média a elevada densidade	5	4	20
Existência de áreas verdes	Poucas	5	3	15
Percentagem de área construída nos lotes	Alta	7	5	35
Manejo sustentável	Baixo	1	1,8	2
Experiência local		1	5,0	5
Controle na fonte		3	2,7	8
Controle em áreas públicas		7	1,0	7
Índice do potencial de produção de escoamento na bacia	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	Requer atenção	3	2,7	8
Infiltração dos solos	Em toda área	3	1	3
Reservatório individual de amortecimento	Lotes sem área disponível	1	4	4
Consumo de águas pluviais	Não habitual	3	4	12
Controle em áreas públicas	Muito baixo	7	1,0	7
Infiltração dos solos	Em toda área	3	1	3
Áreas naturais de amortecimento		0		0
Potencial para amortecimento artificial		0		0
Área livre para implantação de ETE		0		0
Índice do potencial de sustentabilidade	Baixo			1,8

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.

Não há estruturas de macrodrenagem na cidade.

▪ SISTEMA DE MICRODRENAGEM

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

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

Quadro 1.4 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Microdrenagem

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Dispositivos de microdrenagem	Muito baixo	3	1,0	3
Dispositivos de microdrenagem	Média diversidade	7	1	7
Estado de conservação	Bom	7	1	7
Condições de funcionamento	Muito baixo	3	1,3	4
Esgotos na microdrenagem	Presente	1	4	4
Lixo nas sarjetas e/ou valetas	Pouco significativo	3	1	3
Lixo nas caixas coletoras		0		0
Lixo nas galerias	Pouco significativo	5	1	5
Cobertura da área urbana	Requer atenção	7	2,9	20
% de vias pavimentadas	Muito baixa	5	4	20
% 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			2,1

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

Quadro 1.5 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Adequabilidade do Sistema Existente

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Índice de áreas críticas	Nenhuma	7	0	0
Área mais crítica			-	
Média das áreas críticas	Não há	7	0,0	0
Complexidade de áreas alagáveis		0		0
% de vias pavimentadas	Baixa	5	4	20
% de vias com dispositivos de microdrenagem	Média	7	3	21
Índice de fragilidade de adequabilidade do sistema existente	Baixo			1,6

▪ A INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM URBANA COMO UM TODO

Entende-se a infraestrutura de drenagem de Sítio do Quinto como um todo, formado pelos componentes em que ele foi decomposto, caracterizados e analisados, cada um deles, nos itens anteriores. A síntese desta visão global pode ser observada a partir do **Quadro 1.6** que apresenta os índices de fragilidade obtidos para cada componente da infraestrutura de drenagem urbana.

Quadro 1.6 – Índice de Infraestrutura de Drenagem Urbana a partir de seus Componentes

Componente	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Macro drenagem			-	
Micro drenagem	Baixo	3	2,1	6,3
Adequabilidade do sistema existente	Baixo	7	1,6	11,2
Índice de fragilidade de infraestrutura de drenagem urbana	Baixo			1,8

d) Inundações Ribeirinhas

As inundações ribeirinhas tratam dos problemas associados às cheias de rios e suas relações com cidades ribeirinhas. Trata-se de um problema que interage bastante com as questões e 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 Sítio do Quinto

A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Sítio do Quinto pode ser caracterizada a partir do **Quadro 1.7** 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 1.7 – Síntese dos Índices para a Localidade

Segmento	Qualificação (nível de fragilidade)	Peso	Índice de fragilidade	Índice x Peso
Produção do escoamento nas bacias	Requer atenção	3	2,8	8,4
Intensidade das chuvas locais	Baixo	3	2,0	6,0
Ocupação urbana	Requer atenção	7	3,3	23,1
Manejo sustentável	Baixo	1	1,8	1,8
Infraestrutura de drenagem urbana	Baixo	5	1,8	9,0
Macro drenagem			-	
Micro drenagem	Baixo	3	2,1	6,3
Adequabilidade do sistema existente	Baixo	7	1,6	11,2
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	Elevado	3	4,0	12,0
Estrutura municipal	Requer atenção	5	3,3	16,5
Normas e licenciamentos	Muito elevado	3	4,8	14,4
Defesa civil	Muito elevado	1	5,0	5,0
Índice global de fragilidade da localidade	Muito baixo			1,1

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Informações Gerais da sede municipal de Sítio do Quinto

Identificação da Localidade

Município: Sítio do Quinto
Localidade: Sítio do Quinto
RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica
RPGA: Bacias dos Rios Real e Vaza-Barris



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

Os serviços de esgotos não são tarifados.

Sistema de Coleta de esgoto

Extensão de rede coletora de esgotos em sistema misto

Sistema gerido pela prefeitura:

Extensão total da rede: 4.0 km.

Ligações de esgoto

Sistema gerido pela prefeitura:

Quant. ligações totais de esgoto: 500.

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

Estima-se que o volume dos esgotos gerados pela sede municipal/localidade de Sítio do Quinto, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009 totaliza 352 m³/dia.

A população total de Sítio do Quinto atendida através da infraestrutura de esgotamento sanitário implantada pela prefeitura municipal, com base no número de ligações/economias existentes, é de 1.500 habitantes.

Na cidade de Sítio do Quinto não há sistema do tipo separador.

A rede coletora implantada opera de maneira informal como sistema misto, sendo que esta recebe esgotos primários e secundários.

Pode se verificar que a rede de microdrenagem recebe contribuições de esgotos.

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

Tratamento de esgotos

Os esgotos coletados de Sítio do Quinto não recebem qualquer tipo de tratamento.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários primários da cidade, aproximadamente 65% é atendida por rede coletora em sistema misto, 30% por fossa e infiltração enquanto 5% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto ou nas sarjetas.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários secundários da cidade, cerca de 65% é atendida por rede coletora em sistema misto, 10% por fossa e infiltração e 25% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto ou nas sarjetas.

Aspectos relacionados ao reuso

Em Sítio do Quinto não há iniciativa ou experimento para o reuso dos efluentes sanitários de esgoto.

Relacionamento com Usuários

A prestadora dos serviços recebe um número médio de 12 solicitações por mês.

Os principais atendimentos são relativos a desentupimento, que correspondem a 100% dos atendimentos.

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

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

Frequência

Ocasionalmente

Sempre

Ocasionalmente

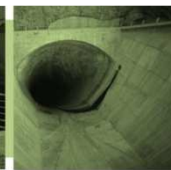
Não ocorre

Sempre

1.27 MUNICÍPIO DE TUCANO



ÁGUAS PLUVIAIS



Informações Gerais da sede municipal de Tucano

Identificação da Localidade

Município: Tucano
RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica
RPGA: Bacia do Rio Itapicuru



Localização do Município na RDS

Características da Área Urbana

Aspectos gerais da topografia urbana:

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

Características urbanísticas:

O traçado urbano das vias mostra uma característica que pode ser descrita como um sistema de arruamentos separados por quarteirões com 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, a implantação, a operação e manutenção do sistema de águas pluviais são realizados pela Secretaria de Obras, atuando ainda na área do saneamento com esgoto e resíduos sólidos.

Dados Institucionais Complementares

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

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. Além disso, é obrigatório o uso de sistema separador. Também 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 mapeamento das áreas de riscos das inundações.

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

Sistema de Manejo de Águas Pluviais

MICRODRENAGEM

Não existem dispositivos de coleta e transporte de águas pluviais.

MACRODRENAGEM

Dispositivo: Canal da Rua do Estado/Avenida ACM

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Canal sem revestimento.

Estado do dispositivo:

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

Dispositivo: Rede do Mercado

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Galeria circular enterrada.

Estado do dispositivo:

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

Interação com esgotamento sanitário:

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

Dispositivo: Rede da Avenida Luiz Viana

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Galeria circular enterrada.

Estado do dispositivo:

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

Interação com esgotamento sanitário:

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

Dispositivo: Canal das Ruas Demóstenes Andrade e Antonio J. Santana

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
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: 95%

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

Áreas Críticas

Houve alagamento nos últimos cinco anos, de forma eventual.

Áreas em que ocorreram alagamento nos últimos 5 anos

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

Identificação das áreas críticas

1 - Rua São Félix, 2 - Avenida ACM com Rua Major Costa.

Processos Erosivos

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Nenhum grande processo erosivo observado na cidade.

Inundações de Áreas Urbanas

Inundação em áreas ribeirinhas: Não foi observada 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 projeto de revestimento do canal a céu aberto, se o recurso for assegurado, será encaminhado à SEDUR.



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 1 - Rua São Félix

Identificação da Área Crítica

Município: Tucano
RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica
RPGA: Bacia do Rio Itapicuru
Área crítica: Rua São Félix

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 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 implantação de área de amortecimento, existem áreas desocupadas que a possibilite.

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

Fatores de Risco

Houve alagamento nos últimos anos.

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

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

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

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

O prejuízo material é baixo e há um baixo risco de vida humana.

Não há informação sobre projeto de engenharia para a solução do problema.



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 2 - Avenida ACM com Rua Major Costa

Identificação da Área Crítica

Município: Tucano

RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica

RPGA: Bacia do Rio Itapicuru

Área crítica: Avenida ACM com Rua Major Costa

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 são pavimentadas com asfalto ou paralelepípedo.

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

E, em relação à implantação de 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: Bem mais que moradores do local.

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

- * Invasão de casas: Algumas casas

- * Interrupção do tráfego: Até um turno

- * Há necessidade de intervenção: Sempre

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

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

Não há informação sobre projeto de engenharia para a solução do problema.

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MAP DE TUCANO



Foto 1: Área crítica 1, caracterizada por freqüentes alagamentos, Rua São Felix.



Foto 2: Área Crítica 1, caracterizada por freqüentes alagamentos. Final da Rua São Felix.



Foto 3: Ponto de lançamento de esgoto. Próximo da Av. Luis Viana Filho.



Foto 4: Sistema de microdrenagem, Avenida ACM.



Foto 5: Canal natural com muro de alvenaria nas laterais. Travessa ACM.



Foto 6: Canal de alvenaria com quatro manilhas de 400.



Foto 7: Canal próximo da Avenida ACM.



Foto 8: Canal próximo da Travessa ACM.



Foto 9: Canal natural coberto por mata espessa.
Próximo da Rua do Bebedouro.



Foto 10: Canal natural próximo da Avenida Luis
Viana Filho.



Foto 11: Bueiro Próximo da BR-116.

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Tucano

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

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	2,1	6
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	Adequado	7	1	7
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			2,7

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 Tucano 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	2,5	18
Inclinação predominante no sítio urbano	Plana a pouco inclinada	5	1	5
Facilidade para infiltração	Alta	1	1	1
Aspectos gerais da paisagem urbana	Média densidade	5	3	15
Existência de áreas verdes	Poucas	5	3	15
Percentagem de área construída nos lotes	Média	7	3	21
Manejo sustentável	Elevado	1	3,8	4
Experiência local		1	5,0	5
Controle na fonte		3	2,4	7
Controle em áreas públicas		7	4,3	30
Índice do potencial de produção de escoamento na bacia	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	2,4	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	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	Elevado			3,8

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	Baixo	5	1,8	9
Estruturas cobertas ou não cobertas	Sem predomínio	5	3	15
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	Baixo	3	2,1	6
Manutenção dos dispositivos	Eventualmente	5	3	15
Existência de lixo nas estruturas	Na minoria	7	2	14
Existência de assoreamento	Na minoria	7	1	7
Transporta esgotos	Em todas	1	5	5
Corpo receptor	Muito elevado	1	5,0	5
Tipologia do corpo receptor		0		0
Transporta esgotos	Em todas	1	5	5
Índice de fragilidade do sistema de macrodrenagem	Baixo			2,3

▪ SISTEMA DE MICRODRENAGEM

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

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

Quadro 1.5 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Microdrenagem

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Dispositivos de microdrenagem	Muito elevado	3	5,0	15
Dispositivos de microdrenagem	Apenas sarjeta	7	5	35
Estado de conservação		0		0
Condições de funcionamento	Muito baixo	3	1,0	3
Esgotos na microdrenagem		0		0
Lixo nas sarjetas e/ou valetas	Pouco significativo	3	1	3
Lixo nas caixas coletoras		0		0
Lixo nas galerias		0		0
Cobertura da área urbana	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	Requer atenção			2,9

▪ **ADEQUABILIDADE DO SISTEMA EXISTENTE**

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

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

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

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Índice de áreas críticas	Alguma	7	2	14
Área mais crítica	Requer atenção	3	3,5	10,5
Média das áreas críticas	Requer atenção	7	3,4	23,8
Complexidade de áreas alagáveis	Alta complexidade	3	5	15
% de vias pavimentadas	Elevada	5	1	5
% de vias com dispositivos de microdrenagem	Muito baixa	7	5	35
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 Tucano 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	2,3	6,9
Micro drenagem	Requer atenção	3	2,9	8,7
Adequabilidade do sistema existente	Requer atenção	7	3,2	22,4
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.

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 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 1.8** 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 1.8–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	4,5				4,0	4,2	4,5
Tipo do problema	7	4	4				4	4,0	4
Complexidade da área problema	7	4	5				4	4,5	5
Adequação pavimento e caixas coletoras	1	2	2				2	2,0	2
Ocupação dos terrenos adjacentes	5	4	5				4	4,5	5
Agravantes do problema	3	4	4				4	4,0	4
Existência de projeto de engenharia	1	5	5				5	5,0	5
Possibilidade de amortecimento	1	5,0	5,0				5,0	5,0	5,0
Áreas estratégicas para amortecimento	1	5	5				5	5,0	5
Potencial de áreas estratégicas adicionais	1		5				5	5,0	5
Recorrência dos problemas	7	3,1	3,1				3,1	3,1	3,1
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	4	4				4	4,0	4
Interferência na localidade	7	2,9	3,7				2,9	3,3	3,7
População afetada	7	4	5				4	4,5	5
Casas alagadas	7	4	4				4	4,0	4
Tempo de interrupção do trânsito	5	4	4				4	4,0	4
Necessidade de intervenção	5	3	5				3	4,0	5
Interferência no fluxo das pessoas na cidade	3		5				5	5,0	5
Prejuízo material	7	3	3				3	3,0	3
Processos erosivos na localidade	5	0	0				0	0,0	0
Risco de vida humana	9	3,0	3,0				3,0	3,0	3,0
Índice de fragilidade de impactos		3,2	3,5				3,2	3,4	3,5

f) Síntese do manejo de águas pluviais em Tucano

A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Tucano 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	2,8	8,4
Intensidade das chuvas locais	Requer atenção	3	3,0	9,0
Ocupação urbana	Baixo	7	2,5	17,5
Manejo sustentável	Elevado	1	3,8	3,8
Infraestrutura de drenagem urbana	Requer atenção	5	2,9	14,5
Macro drenagem	Baixo	3	2,3	6,9
Micro drenagem	Requer atenção	3	2,9	8,7
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	3,4	23,8
Natureza dos problemas	Elevado	5	4,2	21,0
Possibilidade de amortecimento	Muito elevado	1	5,0	5,0
Recorrência dos problemas	Requer atenção	7	3,1	21,7
Interferência na localidade	Requer atenção	7	3,3	23,1
Risco de vida humana	Requer atenção	9	3,0	27,0
Aspectos institucionais	Requer atenção	3	2,7	8,1
Estrutura municipal	Requer atenção	5	3,0	15,0
Normas e licenciamentos	Baixo	3	2,1	6,3
Defesa civil				
Índice global de fragilidade da localidade	Baixo			2,0

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Informações Gerais da sede municipal de Tucano

Identificação da Localidade

Município: Tucano
Cidade: Tucano
RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica
RPGA: Bacia do Rio Itapicuru



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 Tucano é a Prefeitura. A natureza jurídica da entidade é administração direta do poder público e sua instância administrativa é 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.

Os serviços de esgotos não são tarifados. Somente após início da operação do SES pela EMBASA.

A EMBASA possui delegação para a prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no município, porém não há sistema de esgotamento sanitário (SES) implantado ou operado por essa concessionária para atendimento da sede municipal. Um SES está sendo implantado na cidade. Os serviços de esgotos começarão a ser tarifados após início da operação do sistema.

Sistema de Coleta de esgoto

Extensão de rede coletora de esgotos em sistema misto

Sistema gerido pela prefeitura:

Extensão total da rede: 40.0 km.

Extensão de rede convencional: 40.0 km.

Ligações de esgoto

Sistema gerido pela prefeitura:

Quant. ligações totais de esgoto: 6093.

A extensão da rede coletora foi informada com base em estimativa da Prefeitura Municipal.

Em função da falta de registro consistente, o número de ligações foi estimado a partir da população correspondente ao percentual da área urbana atendida por rede de coleta, considerando o número de moradores em domicílios (IBGE/2007).

A infraestrutura implantada, constituída de manilhas de concreto, carece de poços de visita e caixas de passagem, o que não favorece a uma operação adequada. Invariavelmente, os efluentes coletados são descartados sem qualquer tipo de tratamento.

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

Estima-se que o volume dos esgotos gerados pela sede municipal de Tucano, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009 totaliza 1802 m³/dia.

A população total de Tucano atendida através da infraestrutura de esgotamento sanitário implantada pela prefeitura municipal, com base no número de ligações existentes, é de 21569 habitantes. Esta população atendida foi calculada de acordo com contagem do IBGE por domicílio, admitindo-se uma economia por ligação.

Na cidade de Tucano não há sistema do tipo separador.

A rede coletora implantada opera de maneira informal como sistema misto, sendo que esta recebe esgotos primários e secundários.

As estruturas de macrodrenagem existentes recebem contribuições de esgotos.

Implantada para o esgotamento dos efluentes sanitários dos setores altos e sob vias com acentuada declividade, deliberadamente, os ramais da rede se incorporam às estruturas de condução de águas pluviais passando a operar como sistema misto. Observa-se que estruturas implantadas para a condução de águas pluviais, com diâmetro ≥ 300 mm, são receptoras de esgotos sanitários conduzidos por coletores da rede do sistema misto informal.

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

Tratamento de esgotos

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

Os esgotos sanitários da cidade de Tucano possuem disposição em baixios, brejos ou várzeas com descarte efetuado de modo direto concentrado,

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários primários da cidade, aproximadamente 98% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema misto e 2% por fossa e infiltração.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários secundários da cidade, cerca de 97% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema misto, enquanto 3% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto ou na sarjeta.

Aspectos relacionados ao reuso

Em Tucano não há iniciativa ou experimento para o reuso dos efluentes sanitários de esgoto.

Relacionamento com Usuários

A prestadora dos serviços recebe um número médio de 5 solicitações por mês.

Os principais atendimentos são relativos a desentupimento, que correspondem a 100% dos atendimentos.

Avaliação do Sistema

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

Sempre

Sempre

Não ocorre

Ocasionalmente

Não ocorre

Um sistema constituído por rede, estações elevatórias e estação de tratamento está em implantação pela EMBASA.

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE TUCANO



Foto 1: Ponto de chegada de esgoto próximo a BR116.



Foto 2: Canal natural com lançamento de esgoto para BR116.



Foto 3: Ponto de lançamento de esgoto. Próximo da Av. Luis Viana Filho.



Foto 4: Canal natural com lançamento de esgoto para o brejo.



Foto 5: Canal natural com lançamento para o brejo. Próximo da Estação de Tratamento de Água da EMBASA. BR116



Foto 6: Brejo que recebe esgoto próximo da BR-116



Foto 7: Área de ampliação e construção da Estação de Tratamento de Água da Embasa. Próximo da BR116



Foto 8: Área de ampliação e construção da Estação de Tratamento de Água da Embasa. Próximo da BR116.



Foto 9: Estação de Tratamento de Água da Embasa. Próximo a BR116

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Informações Gerais do distrito Caldas do Jorro, município de Tucano

Identificação da Localidade

Município: Tucano
Localidade: Caldas do Jorro
RDS: Semi-Árido Nordeste II e Itaparica
RPGA: Bacia do Rio Itapicuru



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

Os serviços de esgotos não são tarifados.

Sistema de Coleta de esgoto

Extensão de rede coletora de esgotos em sistema misto

Sistema gerido pela prefeitura:

Extensão total da rede: 25.0 km.

Extensão de rede convencional: 25.0 km.

Extensão de rede condominial: 0 km.

Ligações de esgoto

Sistema gerido pela prefeitura:

Quant. ligações totais de esgoto: 2.500.

Quant. economias de esgoto: 2.500.

O sistema da localidade de Caldas do Jorro não possui estações elevatórias para o recalque dos esgotos.

Estima-se que o volume dos esgotos gerados pela sede localidade de Caldas do Jorro, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009 totaliza 532 m³/dia.

Na localidade de Caldas do Jorro não há sistema do tipo separador.

A rede coletora implantada opera de maneira informal como sistema misto, sendo que esta recebe esgotos primários e secundários.

Pode se verificar que a rede de microdrenagem recebe contribuições de esgotos.

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

Tratamento de esgotos

Os esgotos coletados de Caldas do Jorro não recebem qualquer tipo de tratamento.

Os esgotos sanitários da localidade de Caldas do Jorro possuem disposição em baixios, brejos e várzeas com descarte efetuado de modo direto concentrado,

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

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários secundários da localidade, cerca de 90% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema misto, 5% por fossa e infiltração e 5% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto ou nas sarjetas.

Aspectos relacionados ao reuso

Em Caldas do Jorro não há iniciativa ou 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 de ETE, ampliação 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

Frequentemente

Frequentemente

Sempre

Ocasionalmente

Sempre

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE CALDAS DO JORRO
