



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 1 - RDS 15 - BACIA DO JACUÍPE
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

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

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

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

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

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

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

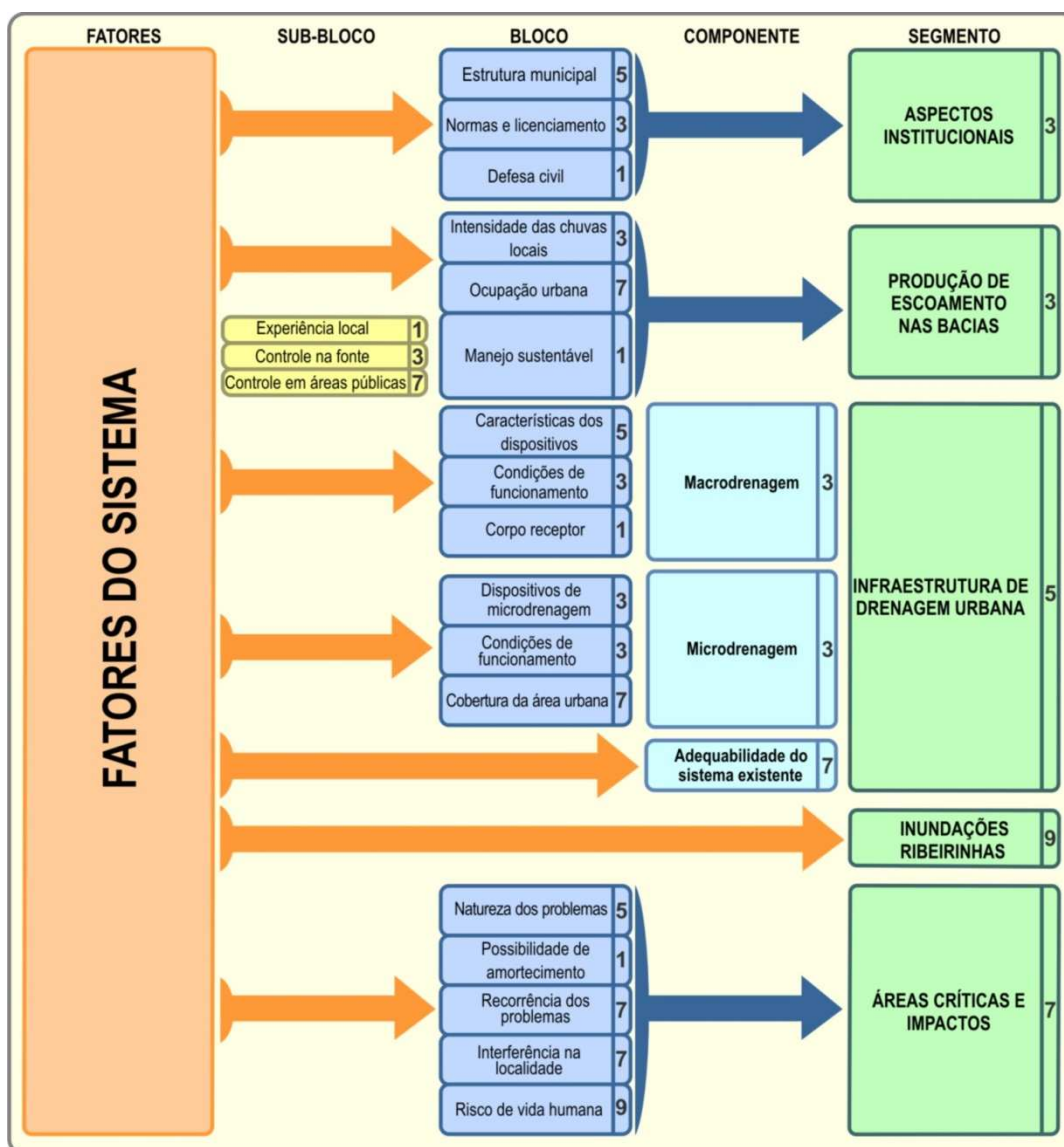
O segmento **Infraestrutura de Drenagem Urbana** é fragmentado em três componentes. São eles:

- Macro drenagem;
- Micro drenagem e
- Adequabilidade do sistema existente.

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

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

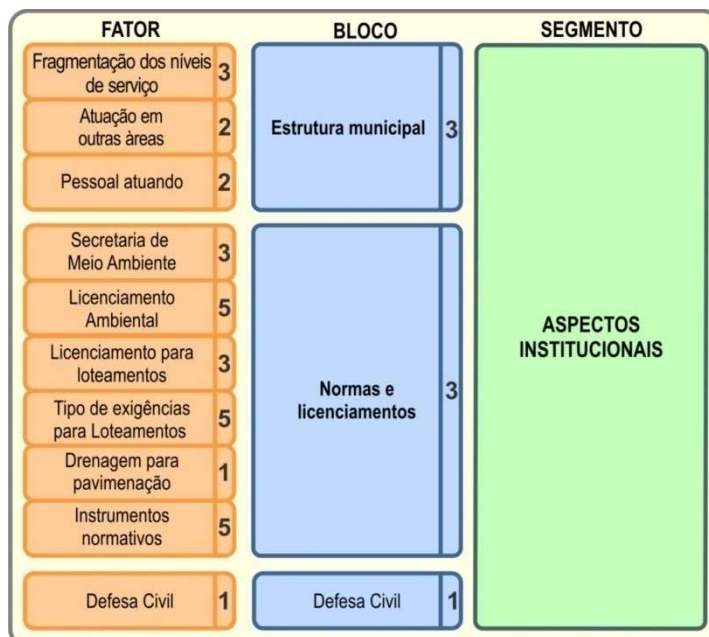
Figura 1 – Segmentos, componentes e blocos dos índices



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

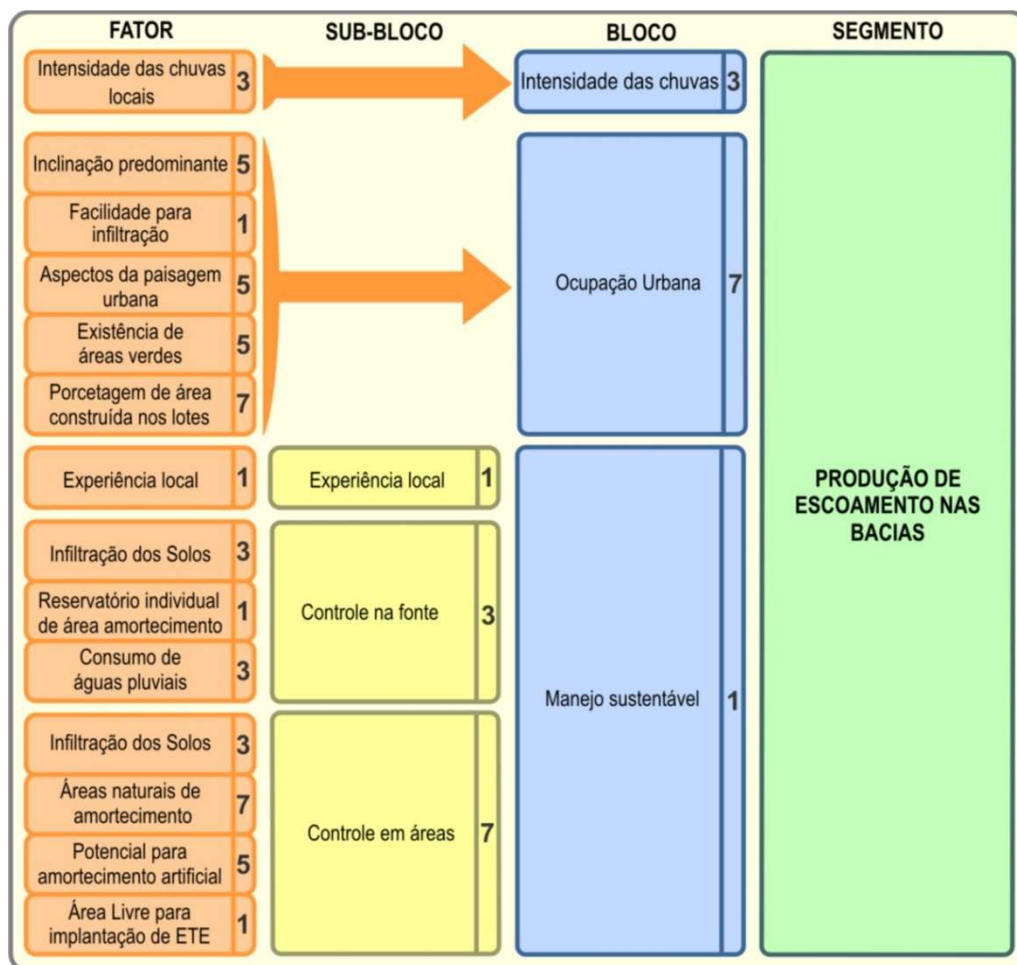
Os próximos quadros, separados por segmentos, detalham quais fatores são utilizados para se determinarem os diversos índices.

Figura 2 – Fatores e blocos do índice aspectos institucionais



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

Figura 3 – Fatores e blocos do índice de bacias



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

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

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

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

Figura 5 – Fatores do índice inundações ribeirinhas

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

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

Figura 6 – Fatores do índice áreas críticas e impactos

FATOR	SUB-BLOCO	SEGMENTO
Tipo de problema7	Natureza dos problemas5	ÁREAS CRÍTICAS E IMPACTOS
Complexidade da área problema7		
Adequação pavimento e caixas coletoras1		
Ocupação dos terrenos adjacentes5		
Agravantes do problemas3		
Existência de projeto de engenharia1		
Áreas estratégicas para amortecimento7	Possibilidade de amortecimento5	
Potencial de áreas estratégicas adicionais5		
Decretação de estado de emergência7	Recorrência dos problemas5	
Alagamentos nos últimos 5 anos5		
Frequência dos Alagamentos5		
População afetada7	Interferência na localidade5	
Casas alagadas5		
Tempo de interrupção do trânsito5		
Necessidade de intervenções5		
Interferência no fluxo das pessoas na cidade5		
Prejuízo material5		
Processos erosivos na localidade5		
Risco de vida humana9	Risco de vida humana9	

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

Vale ressaltar que indicadores pontuados com maiores números representam um maior potencial de fragilidade, ou seja, criam situações que oportunizam piores condições de funcionamento na relação

urbana com as águas de chuva, principalmente as chuvas de maior intensidade. Por outro lado, indicadores de fragilidade de baixa numeração representam cenários que pouco oportunizam a formação de alagamentos e outros comportamentos inadequados do sistema.

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

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

1.2 PERFIL DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EM CADA MUNICÍPIO

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

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

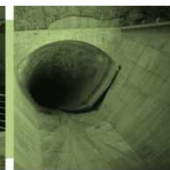
As informações relativas ao manejo dos esgotos sanitários nas áreas urbanas foram condensadas em dois formulários aplicados por localidade, um para avaliação do sistema ou forma de manejo predominante na área urbana como um todo, outro a ser aplicado para identificação dos sistemas localizados de esgotamento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

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

1.3 RELATÓRIOS-RESUMO



ÁGUAS PLUVIAIS



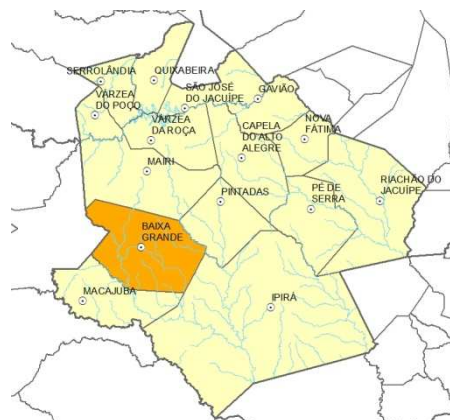
Informações Gerais da sede municipal de Baixa Grande

Identificação da Localidade

Município: Baixa Grande

RDS: Bacia do Jacuípe

RPGA: Bacia do Paraguaçu



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 elevada na maior parte da sua extensão.

Características urbanísticas:

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

Observando-se os lotes urbanos nas áreas mais densamente ocupadas temos que a área construída ocupa a maior percentagem dos lotes, mas não a totalidade dele. 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 desse município são desenvolvidos pela Prefeitura Municipal de Baixa Grande.

Dados Institucionais Complementares

Nesse 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.

Comissão Municipal de Defesa Civil

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

Sistema de Manejo de Águas Pluviais

MICRODRENAGEM

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

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

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

MACRODRENAGEM

Dispositivo: Canal a céu aberto (Salgadinho)

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Canal revestido em alvenaria de pedra.

Estado do dispositivo:

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

Interação com esgotamento sanitário:

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

Medidas Compensatórias

Uso de medidas compensatórias na atualidade

Não é utilizada nenhuma medida compensatória da urbanização na drenagem.

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

Aptidão dos solos à infiltração: Parte da zona urbana.

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

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

Cobertura da rede urbana de drenagem

Percentagem das vias urbanas pavimentadas: 50%

Áreas Críticas

Houve alagamento nos últimos 5 anos: Sim, mais de um período no ano

Áreas em que ocorreram alagamento nos últimos 5 anos

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

Identificação das áreas críticas

1 - Final da Avenida 2 de Julho, 2 - Estação Rodoviária, 3 - Rua da Conceição, 4 - Rua D. Pedro de Alcântara e 5 - Rua da Corrida.

Processos Erosivos

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Erosão laminar de terrenos sem cobertura vegetal.

Inundações de Áreas Urbanas

Inundação em áreas ribeirinhas:	Na localidade, existem inundações em áreas ribeirinhas.
Quantidade de áreas:	2
Nome do corpo d'água:	Riacho salgadinho
Frequência com que ocorrem:	Mais de uma vez por ano
Possíveis causas:	Seção insuficiente, assoreamento, obstruções.

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

Sobre Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem

Impacto negativo do lixo na drenagem

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

Estimativa de lixo coletado

Quantidade: 7 t/mês

Estimativa per capita de lixo produzido: 1 (kg/dia)/habitante



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 1 - Final da Avenida 2 de Julho

Identificação da Área Crítica

Município: Baixa Grande
RDS: Bacia do Jacuípe
RPGA: Bacia do Paraguaçu
Área crítica: Final da Avenida 2 de Julho

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 média.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

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

São agravantes do problema: lançamento inadequado de resíduos sólidos e obstrução de bueiros e 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 algumas casas;
- Interrupção do tráfego por menos de 1 hora, e
- Há necessidade de intervenção eventual.

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

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

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



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 2 - Estação Rodoviária

Identificação da Área Crítica

Município: Baixa Grande
RDS: Bacia do Jacuípe
RPGA: Bacia do Paraguaçu
Área crítica: Estação Rodoviária

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: área central da cidade de ocupação formal.

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

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação média.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

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

É agravante do problema o lançamento inadequado de resíduos sólidos.

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 poucas casas;
- * Interrupção do tráfego por menos de 1 hora, e
- * Há necessidade de eventual intervenção.

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

Os alagamentos interferem no fluxo de pessoas da cidade mais do que na área 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 deste problema.



Levantamento de Informações da Área Crítica 3 - Rua da Conceição

Identificação da Área Crítica

Município: Baixa Grande
RDS: Bacia do Jacuípe
RPQA: Bacia do Paraguaçu
Área crítica: Rua da Conceição

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

Tipologia da área: área não central 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 baixa.

Existem áreas desocupadas naturais que funcionam como amortecimento de cheias.

E, em relação à ampliação da área de amortecimento, existem áreas desocupadas que possibilitam sua ampliação. Entretanto, existe uma pressão, ainda que branda, para ocupação destas áreas.

São agravantes do problema: lançamento inadequado de resíduos sólidos.

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 poucas casas;
- Interrupção do tráfego por mais de um turno, e
- Há necessidade eventual de intervenção.

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

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

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



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 4 - Rua D. Pedro de Alcântara

Identificação da Área Crítica

Município: Baixa Grande

RDS: Bacia do Jacuípe

RPGA: Bacia do Paraguaçu

Área crítica: Rua D. Pedro de Alcântara

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

São agravantes do problema: lançamento inadequado de resíduos sólidos e obstrução de bueiros e bocas-de-lobo.

Fatores de Risco

Houve alagamento nos últimos anos.

As pessoas afetadas com estes alagamentos são somente moradores do local.

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

- Invasão de algumas casas;
- Interrupção do tráfego por menos de 1 hora, e
- Há necessidade de intervenção eventual.

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

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

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



Levantamento de Informações da Área Crítica 5 - Rua da Corrida

Identificação da Área Crítica

Município: Baixa Grande
RDS: Bacia do Jacuípe
RPGA: Bacia do Paraguaçu
Área crítica: Rua da Corrida

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, observa-se que as vias com caixas coletoras são pavimentadas com asfalto ou não são pavimentadas.

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação média.

Existem áreas desocupadas naturais que funcionam como amortecimento de cheias.

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

São agravantes do problema: lançamento inadequado de resíduos sólidos e obstrução bueiros/bocas lobo.

Fatores de Risco

Houve alagamento nos últimos anos.

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

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

- Invasão de algumas casas;
- Interrupção do tráfego por menos de 1 hora, e
- Há necessidade de intervenção eventual.

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

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

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

REGISTRO FOTOGRÁFICO DAS CARACTERÍSTICAS DO MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS DE BAIXA GRANDE



Foto 1: Galeria passando sob casas



Foto 2: Galeria sob casas



Foto 3: Galeria passando sob diversas casas



Foto 4: Galeria sob casas



Foto 5: Galeria com leito assoreado sob casas



Foto 6: Junção de duas galerias



Foto 7: Rua Agripino Fontoura - erosão



Foto 8: Rua Castelo Branco - ponte sobre a galeria



Foto 9: Canal revestido em alvenaria de pedra (Salgadinho)

REGISTRO FOTOGRÁFICO DAS ÁREAS CRÍTICAS DE BAIXA GRANDE



Foto 1: Área Crítica 1 Final da rua 2 de Julho-galeria lançando esgotos no pasto-ponto de alagamento



Foto 2: Área Crítica 2 – Rodoviária - córrego confinado-ponto de alagamento



Foto 3: Área Crítica 3 – Rua da Conceição-ponto de alagamento



Foto 4: Área Crítica 4 - Rua Cosme de Farias - ponto de alagamento, vista da rua



Foto 5: Área Crítica 4 – Rua Cosme de Farias - ponto de alagamento, indicação do nível de alagamento



Foto 6: Área Crítica 5 – Rua da Corrida – baixada - ponto de alagamento

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Baixa Grande

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

a) Aspectos institucionais e normativos

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

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

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

Quadro 1.1 – Indicadores dos Aspectos Institucionais e Normativos

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Estrutura municipal	Muito baixo	5	1,5	8
Fragmentação dos níveis de serviço	Muito concentrada	5	3	15
Atuação em outras áreas do saneamento	Específica	5	0	0
Pessoal atuando		0		0
Normas e licenciamentos	Muito elevado	3	5,0	15
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	Inexistente	5	5	25
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 Baixa Grande com respectivos campos de qualificação destes fatores e correspondentes indicadores.

Quadro 1.2 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Bacia

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Intensidade das chuvas locais	Quartil médio superior do estado	3	4,0	12
Ocupação urbana	Requer atenção	7	3,2	22
Inclinação predominante no sítio urbano	Média a Alta	5	4	20
Facilidade para infiltração	Média	1	3	3
Aspectos gerais da paisagem urbana	Média 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	3,2	3
Experiência local		1	5,0	5
Controle na fonte		3	2,3	7
Controle em áreas públicas		7	3,4	24
Índice do potencial de produção de escoamento na bacia	Requer atenção			3,4

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

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

Quadro 1.3 – Indicadores do Potencial de Implantação de Manejo Sustentável

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Experiência local	Inexistente	1	5,0	5
Controle na fonte	Baixo	3	2,3	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	Requer atenção	7	3,4	24
Infiltração dos solos	Parte da área	3	3	9
Áreas naturais de amortecimento	Poucas	7	3	21
Potencial para amortecimento artificial	Inexistente	5	5	25
Área livre para implantação de ETE	Em todas	1	0	0
Índice do potencial de sustentabilidade	Requer atenção			3,2

c) Infraestrutura de drenagem urbana

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

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

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

▪ SISTEMA DE MACRODRENAGEM

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

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

Quadro 1.4 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Macrodrenagem

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

▪ SISTEMA DE MICRODRENAGEM

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

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

Quadro 1.5 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Microdrenagem

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Dispositivos de microdrenagem	Requer atenção	3	3.0	9
Dispositivos de microdrenagem	Média diversidade	7	1	7
Estado de conservação	Ruim	7	5	35
Condições de funcionamento	Muito baixo	3	1.2	4
Esgotos na microdrenagem	Presente	1	4	4
Lixo nas sarjetas e/ou valetas	Pouco significativo	3	1	3
Lixo nas caixas coletoras	Pouco significativo	5	1	5
Lixo nas galerias	Pouco significativo	5	1	5
Cobertura da área urbana	Elevado	7	4.0	28
% de vias pavimentadas	Muito baixa	5	4	20
% sem sarjetas nas vias pavimentadas		0		0
% vias pav. com dispositivos de micro		0		0
Índice do potencial de fragilidade do sistema de microdrenagem	Requer atenção			3.1

▪ ADEQUABILIDADE DO SISTEMA EXISTENTE

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

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

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

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Índice de áreas críticas	Muitas	7	5	35
Área mais crítica	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	Baixa	5	4	20
% de vias com dispositivos de microdrenagem		0		0
Índice de fragilidade de adequabilidade do sistema existente	Elevado			4,2

▪ A INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM URBANA COMO UM TODO

Entende-se a infraestrutura de drenagem de Baixa Grande 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	2,7	8,1
Micro drenagem	Baixo	3	2,3	6,9
Adequabilidade do sistema existente	Requer atenção	7	3,5	24,5
Índice de fragilidade de infraestrutura de drenagem urbana	Requer atenção			3,0

d) Inundações Ribeirinhas

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

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

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

Quadro 1.8 – Fatores, Qualificações e Indicadores de Inundações Ribeirinhas

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Existência de inundações recentes	Existente em 2 locais	7	4	28
Frequência com que ocorrem	Muito frequente	5	5	25
Possíveis causas	Muito diversificada	1	5	5
Ocupação dos terrenos inundáveis	Altamente problemática	7	5	35
Área da bacia de contribuição	Muito pequena	9	0	0
Declividade média do talvegue		0		0
Índice de fragilidade de suscetibilidade de inundações ribeirinhas		Requer atenção		3,2

e) Impacto nas Áreas Críticas

As áreas críticas são aquelas que apresentam problemas de alagamento ou erosão independentemente de suas causas. Os fatores considerados para caracterização de uma área crítica buscam retratar suas principais particularidades, os transtornos urbanos decorrentes dos problemas identificados e a magnitude destes mesmos impactos. As localidades, em função de suas características urbanas, podem não apresentar áreas críticas.

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

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

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

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

Quadro 1.9 – Fatores, Qualificações e Indicadores de Impactos

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

f) Síntese do manejo de águas pluviais em Baixa Grande

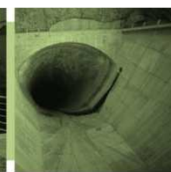
A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Baixa Grande pode ser caracterizada a partir do **Quadro 1.10** seguinte que apresenta o conjunto de índices de fragilidade atribuídos aos segmentos do tema tratados nos itens anteriores. As informações contidas neste quadro é que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

Quadro 1.10 – Síntese dos Índices para a Localidade

Segmento	Qualificação (nível de fragilidade)	Peso	Índice de fragilidade	Índice x Peso
Produção do escoamento nas bacias	Requer atenção	3	3,4	10,2
Intensidade das chuvas locais	Elevado	3	4,0	12,0
Ocupação urbana	Requer atenção	7	3,2	22,4
Manejo sustentável	Requer atenção	1	3,2	3,2
Infraestrutura de drenagem urbana	Requer atenção	5	3,0	15,0
Macro drenagem	Requer atenção	3	2,7	8,1
Micro drenagem	Baixo	3	2,3	6,9
Adequabilidade do sistema existente	Requer atenção	7	3,5	24,5
Inundações ribeirinhas	Requer atenção	9	3,2	28,8
Impactos nas áreas críticas	Requer atenção	7	3,4	23,8
Natureza dos problemas	Elevado	5	4,1	20,5
Possibilidade de amortecimento	Elevado	1	4,0	4,0
Recorrência dos problemas	Requer atenção	7	3,4	23,8
Interferência na localidade	Requer atenção	7	3,4	23,8
Risco de vida humana	Requer atenção	9	3,0	27,0
Aspectos institucionais	Requer atenção	3	2,8	8,4
Estrutura municipal	Muito baixo	5	1,5	7,5
Normas e licenciamentos	Muito elevado	3	5,0	15,0
Defesa civil	Requer atenção	1	3,0	3,0
Índice global de fragilidade da localidade	Requer atenção			3,2



ÁGUAS PLUVIAIS



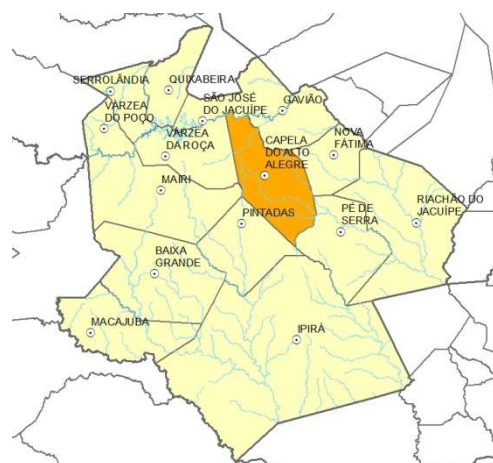
Informações Gerais da sede municipal de Capela do Alto Alegre

Identificação da Localidade

Município: Capela do Alto Alegre

RDS: Bacia do Jacuípe

RPGA: Bacia do Paraguaçu



Localização do Município na RDS

Características da Área Urbana

Aspectos gerais da topografia urbana:

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

Características urbanísticas:

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

Observando-se os lotes urbanos nas áreas mais densamente ocupadas temos que a área construída ocupa metade ou menos da metade do lote e são observados quintais que ocupam parcela significativa do lote. No que se refere às ruas, é possível constatar que o caimento das vias na direção das sarjetas localizadas em suas bordas é bem definido, mas suave (nas ruas pavimentadas). 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.

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.

As exigências para loteamento na área do saneamento são:

Elaboração de projeto de drenagem, elaboração de projeto de rede de distribuição de água, elaboração de projetos de esgoto. Além disso, há estímulo ao uso das águas pluviais e é obrigatória a implantação de dispositivos de drenagem quando se pavimenta uma via.

Instrumentos normativos ou de planejamento

Instrumento Normativo	Ano publicação	São obedecidos?
Lei de Uso e Ocupação do Solo	2004	Em parte

Comissão Municipal de Defesa Civil

Existe comissão municipal de defesa civil e esta é atuante.

Existem registros sistemáticos dos desastres naturais das precipitações hídricas e das inundações, mas não há mapeamento das áreas de riscos das inundações.

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

O município já declarou estado de emergência por uma vez, devido a inundações.

Sistema de Manejo de Águas Pluviais

MICRODRENAGEM

No município existem dispositivos de coleta e transporte de águas pluviais, listados a seguir.

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

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 parte da zona urbana.

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

Cobertura da rede urbana de drenagem

Porcentagem das vias urbanas pavimentadas: 30%

Áreas Críticas

Não houve alagamento nos últimos cinco anos.

Processos Erosivos

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Erosão laminar de terrenos sem cobertura vegetal.

Inundações de Áreas Urbanas

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

Sobre Manejo de Resíduos e Drenagem

Impacto negativo do lixo na drenagem

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

Estimativa de lixo coletado

Quantidade: 15 t/mês

Estimativa per capita de lixo produzido: 2,36 (kg/dia)/habitante

REGISTRO FOTOGRÁFICO DAS CARACTERÍSTICAS DO MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS DE CAPELA DO ALTO ALEGRE



Foto 1: Caixa de passagem com grelha – águas pluviais



Foto 2: Caixa de passagem águas pluviais com grelha (detalhe)



Foto 3: Drenagem Natural



Foto 4: Tubulação e Galeria de águas pluviais – centro



Foto 5: Acesso à galeria



Foto 6: Galeria de Águas Pluviais



Foto 7: Passagem de águas pluviais pelos quintais



Foto 8: Área do Mercado sujeita a inundações



Foto 9: Caixa de passagem com grelha vertical e horizontal galeria de rua



Foto 10: Caixa de passagem com grelha vertical

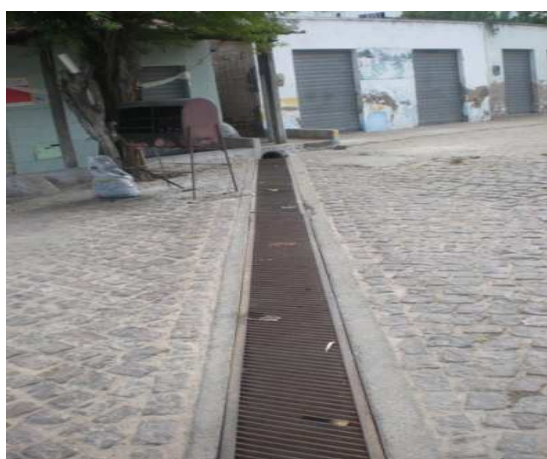


Foto 11: Galeria de rua – Drenagem com grelha continua



Foto 12: Passagem de águas por quintais

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Capela do Alto Alegre

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

g) Aspectos institucionais e normativos

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

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

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

Quadro 1.1 – Indicadores dos Aspectos Institucionais e Normativos

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Estrutura municipal	Muito baixo	5	1,5	8
Fragmentação dos níveis de serviço	Muito concentrada	5	3	15
Atuação em outras áreas do saneamento	Específica	5	0	0
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	Atuante	1	2,0	2
Índice de fragilidade dos aspectos institucionais	Baixo			2,1

h) 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 Capela do Alto Alegre com respectivos campos de qualificação destes fatores e correspondentes indicadores.

Quadro 1.2 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Bacia

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Intensidade das chuvas locais	Quartil médio superior do estado	3	4,0	12
Ocupação urbana	Requer atenção	7	2,7	19
Inclinação predominante no sítio urbano	Média	5	3	15
Facilidade para infiltração	Média	1	3	3
Aspectos gerais da paisagem urbana	Média densidade	5	3	15
Existência de áreas verdes	Poucas	5	3	15
Porcentagem de área construída nos lotes	Baixa a Média	7	2	14
Manejo sustentável	Requer atenção	1	2,7	3
Experiência local		0	-	0
Controle na fonte		3	2,0	6
Controle em áreas públicas		7	3,0	21
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		0		0
Controle na fonte	Baixo	3	2,0	6
Infiltração dos solos	Parte da área	3	3	9
Reservatório individual de amortecimento		0		0
Consumo de águas pluviais	Habitual	3	1	3
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			2,7

i) 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	Baixo	3	2,0	6
Dispositivos de microdrenagem	Média diversidade	7	1	7
Estado de conservação	Médio	7	3	21
Condições de funcionamento	Desprezível	3	0,3	1
Esgotos na microdrenagem	Presente	1	4	4
Lixo nas sarjetas e/ou valetas	Não é significativo	3	0	0
Lixo nas caixas coletoras	Não é significativo	5	0	0
Lixo nas galerias	Não é significativo	5	0	0
Cobertura da área urbana	Muito elevado	7	5,0	35
% de vias pavimentadas	Muito baixa	5	5	25
% sem sarjetas nas vias pavimentadas		0		0
% vias pav. com dispositivos de micro		0		0
Índice do potencial de fragilidade do sistema de microdrenagem	Requer atenção			3,2

▪ **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	Nenhuma	7	0	0
Área mais crítica			-	
Média das áreas críticas	Não há	0		0
Complexidade de áreas alagáveis		0		0
% de vias pavimentadas	Muito baixa	5	5	25
% de vias com dispositivos de microdrenagem		0		0
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 Capela do Alto Alegre 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	2,8	8,4
Adequabilidade do sistema existente	Requer atenção	7	3,2	22,4
Índice de fragilidade de infraestrutura de drenagem urbana	Requer atenção			3,1

j) 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.

k) 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.

l) Síntese do manejo de águas pluviais em Capela do Alto Alegre

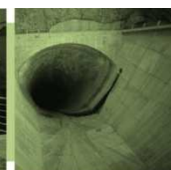
A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Capela do Alto Alegre pode ser caracterizada a partir do **Quadro 1.7** seguinte que apresenta o conjunto de índices de fragilidade atribuídos aos segmentos do tema tratados nos itens anteriores. As informações contidas neste quadro 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	3,1	9,3
Intensidade das chuvas locais	Elevado	3	4,0	12,0
Ocupação urbana	Requer atenção	7	2,7	18,9
Manejo sustentável	Requer atenção	1	2,7	2,7
Infraestrutura de drenagem urbana	Requer atenção	5	3,1	15,5
Macro drenagem			-	
Micro drenagem	Requer atenção	3	2,8	8,4
Adequabilidade do sistema existente	Requer atenção	7	3,2	22,4
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	Baixo	3	2,1	6,3
Estrutura municipal	Muito baixo	5	1,5	7,5
Normas e licenciamentos	Requer atenção	3	3,2	9,6
Defesa civil	Baixo	1	2,0	2,0
Índice global de fragilidade da localidade	Muito baixo			1,2



ÁGUAS PLUVIAIS



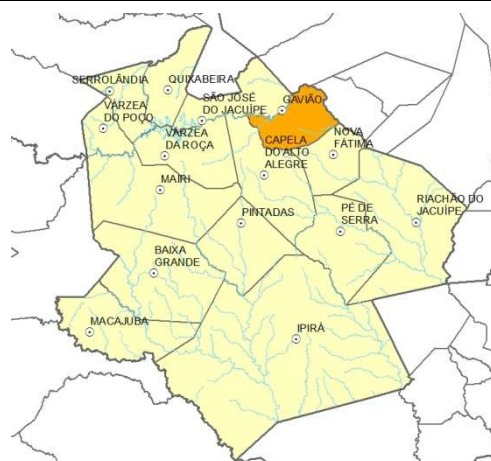
Informações Gerais da sede municipal de Gavião

Identificação da Localidade

Município: Gavião

RDS: Bacia do Jacuípe

RPGA: Bacia do Paraguaçu



Localização do Município na RDS

Características da Área Urbana

Aspectos gerais da topografia urbana:

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

Características urbanísticas:

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

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

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

Aspectos Institucionais

O planejamento, implantação, operação e manutenção do sistema de águas pluviais 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 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.

Comissão Municipal de Defesa Civil

Não existe comissão municipal de defesa civil.

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

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

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

Sistema de Manejo de Águas Pluviais

MICRODRENAGEM

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

Dispositivo	Estado de Conservação
Caixa coletora com grelha	Médio
Galerias enterradas	Médio
Constata-se que esgotos são jogados na rede de drenagem.	

MACRODRENAGEM

Dispositivo: Canal principal afluente do Jacuípe

Características por dispositivo de macrodrenagem:

Canal sem revestimento

Estado o dispositivo:

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

Interação com esgotamento sanitário:

Transporta esgotos:	Sim
Possui área adjacente livre para implantação de ETE com vazão de tempo seco:	Sim
Tipo de corpo receptor das estruturas do dispositivo:	Rio Perene
Manutenção e conservação do dispositivo:	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

Áptidão dos solos à infiltração: Parte da zona urbana

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

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

Cobertura da rede urbana de drenagem

Porcentagem das vias urbanas pavimentadas:

90%

Áreas Críticas

Houve alagamento nos últimos 5 anos: Sim, Eventualmente

Áreas em que ocorreram alagamento nos últimos 5 anos

Na calha dos rios tanto em áreas ocupadas regularmente com em áreas ocupadas irregularmente e não ocupadas, em áreas de baixios, inundáveis naturalmente, ocupadas irregularmente, em áreas centrais da cidade tanto de ocupação formal e informal e em áreas não centrais da cidade de ocupação não formal.

Identificação das áreas críticas

1 - Áreas de várzeas na margem direita do rio Jacuípe e 2 - Canal principal natural.

Processos Erosivos

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Não foram observados processos erosivos na cidade.

Inundações de Áreas Urbanas

Inundação em áreas ribeirinhas:	Na localidade, existem inundações em área ribeirinhas
Quantidade de áreas:	5
Nome do corpo d'água:	Rio Jacuípe e canal natural
Frequência com que ocorrem:	Eventualmente
Possíveis causas:	Seção insuficiente

Característica da ocupação dos terrenos inundados: em áreas da cidade de ocupação formal de baixa densidade.

Sobre Manejo de Resíduos e Drenagem

Impacto negativo do lixo na drenagem

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



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Áreas Críticas 1 – Áreas de Várzeas na Margem Direita do Rio Jacuípe

Identificação da Área Crítica

Município: Gavião

RDS: Bacia do Jacuípe

RPGA: Bacia do Paraguaçu

Área crítica: Áreas de várzeas na margem direita do rio Jacuípe

Tipologia do Problema

Esta área crítica é classificada de acordo com as suas tipologias como uma área onde ocorrem muitas enchentes e inundações ribeirinhas.

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.

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.

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 algumas casas;
- Não há interrupção do tráfego, e
- Há necessidade de intervenção eventual.

Os alagamentos nesse município não ocorrem com frequência e nem todo ano há alagamento.

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

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



Levantamento de Informações da Área Crítica 2 – Canal Principal Natural

Identificação da Área Crítica

Município: Gavião
RDS: Bacia do Jacuípe
RPGA: Bacia do Paraguauçu
Área crítica: Canal principal natural

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 tanto pavimentadas com paralelepípedo quanto não pavimentadas.

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação média.

Existem áreas desocupadas naturais que funcionam como amortecimento de cheias.

E, em relação à ampliação da área de amortecimento, existem áreas desocupadas que possibilitem ampliação. Entretanto, existe uma pressão, ainda que branda, para ocupação destas áreas.

São agravantes do problema: interferências físicas com sistema de drenagem e baixa declividade longitudinal.

Fatores de Risco

Houve alagamento nos últimos anos.

As pessoas afetadas com estes alagamentos são somente moradores do local.

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

- Invasão de algumas casas;
- Interrupção do tráfego por menos de 1 hora, e
- Há necessidade de intervenção eventual.

Os alagamentos nesse município não ocorrem com frequência, e nem todo ano há alagamento.

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

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

REGISTRO FOTOGRÁFICO DAS CARACTERÍSTICAS DO MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS DE GAVIÃO



Foto 1: Beco por onde passa estrutura da macrodrenagem de parcela do setor urbano que descarrega diretamente no Rio Jacuípe



Foto 2: Boca de Lobo, semi-obstruída por folhas e areia, que escoam para o córrego principal do escoamento dos setores centrais da cidade



Foto 3: Lago formado pela histórica barragem do Rio Jacuípe, que condiciona o nível da água e as inundações ribeirinhas nas bordas da cidade



Foto 4: Ponte antiga sob o Rio Jacuípe, mostrando ao fundo a várzea de inundação e mais atrás os setores urbanos atingidos nos períodos de cheia



Foto 5: Várzea do Rio Jacuípe, muito próxima à cidade, que fica totalmente submersa nas freqüentes inundações



Foto 6: Lançamento de esgotos sanitários no córrego central, no centro da cidade



Foto 7: Descarte de contribuição de estabelecimento comercial, diretamente no córrego central, o principal veio de escoamento dos esgotos urbanos



Foto 8: O Rio Jacuípe, com evidências de eutrofização às suas margens, decorrente do lançamento direto de contribuições sanitárias



Foto 9: Bueiro celular duplo e pontilhão (ao fundo) ao longo das vias urbanas, ambas estruturas sobre o córrego principal, no setor central da cidade. Corresponde a uma área crítica, sujeita à inundação



Foto 10: Ponto de lançamento de esgotos no córrego principal, através de uma estrutura típica do sistema de drenagem pluvial, que opera sob regime de "condução mista", no centro da cidade



Foto 11: Ponto de lançamento, em condições críticas no córrego principal, de uma tubulação do sistema misto informal que atende uma parcela da cidade



Foto 12: Pontilhão em construção sobre o córrego principal e ponto de lançamento de tubulação do sistema misto informal



Foto 13: O córrego principal, em situação que se desenvolve não confinado, porém apresentando evidente degradação da condição ambiental



Foto 14: O córrego principal, em situação que se desenvolve não confinado, veiculando basicamente esgotos sanitários,



Foto 15: Situação à jusante da cidade do córrego principal, veiculando basicamente os esgotos sanitários de toda a cidade de Gavião



Foto 16: Foto aérea da cidade de Gavião. Na diagonal central o córrego que recolhe a maior parte das contribuições e, à esquerda, o Rio Jacuípe



Foto 17: A barragem do Rio Jacuípe, à aproximadamente 02 Km da mancha urbana



Foto 18: O córrego principal em situação de flagrante degradação ambiental



Foto 19: Setor urbano na borda da cidade, susceptível às inundações do Rio Jacuípe, cuja várzea se desenvolve ao fundo do cordão de casas, à direita. Corresponde a uma área crítica, sujeita à alagamento



Foto 20: Águas servidas, convergindo ao riacho principal, advindas de setor não pavimentado e desprovido de tubulação coletora



Foto 21: Beco por onde passa estrutura da macrodrenagem de parcela do setor urbano que descarrega diretamente no Rio Jacuípe



Foto 22: Ponto de lançamento no córrego principal, correspondendo a uma tubulação do sistema misto informal que atende uma parcela da cidade, transportando esgotos

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Gavião

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

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	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			4,2

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

Quadro 1.2 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Bacia

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Intensidade das chuvas locais	Quartil médio superior do estado	3	4,0	12
Ocupação urbana	Elevado	7	3,8	27
Inclinação predominante no sítio urbano	Média	5	3	15
Facilidade para infiltração	Média	1	3	3
Aspectos gerais da paisagem urbana	Média densidade	5	3	15
Existência de áreas verdes		0		0
Percentagem de área construída nos lotes	Alta	7	5	35
Manejo sustentável	Baixo	1	2,3	2
Experiência local		1	5,0	5
Controle na fonte		3	2,3	7
Controle em áreas públicas		7	1,9	13
Índice do potencial de produção de escoamento na bacia	Elevado			3,7

Praticar o manejo sustentável das águas pluviais implica em adotar medidas que possam retardar o fluxo e diminuir a quantidade de chuva de 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	Baixo	7	1,9	13
Infiltração dos solos	Parte da área	3	3	9
Áreas naturais de amortecimento	Existem	7	1	7
Potencial para amortecimento artificial	Médio a baixo	5	3	15
Área livre para implantação de ETE	Em todas	1	0	0
Índice do potencial de sustentabilidade	Baixo			2,3

c) Infraestrutura de drenagem urbana

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

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

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

▪ SISTEMA DE MACRODRENAGEM

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

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

Quadro 1.4 - Fatores, Qualificações e Indicadores da 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	Baixo	3	2,3	7
Manutenção dos dispositivos	Anualmente	5	1	5
Existência de lixo nas estruturas	Em todas	7	5	35
Existência de assoreamento	Em nenhuma	7	0	0
Transporta esgotos	Em todas	1	5	5
Corpo receptor	Elevado	1	4,5	5
Tipologia do corpo receptor	Muito sensível	1	4	4
Transporta esgotos	Em todas	1	5	5
Índice de fragilidade do sistema de macrodrenagem	Baixo			2,3

▪ 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	2,0	6
Dispositivos de microdrenagem	Média diversidade	7	1	7
Estado de conservação	Médio	7	3	21
Condições de funcionamento	Desprezível	3	0,3	1
Esgotos na microdrenagem	Presente	1	4	4
Lixo nas sarjetas e/ou valetas	Não é significativo	3	0	0
Lixo nas caixas coletoras	Não é significativo	5	0	0
Lixo nas galerias	Não é significativo	5	0	0
Cobertura da área urbana	Muito baixo	7	1,0	7
% de vias pavimentadas	Elevada	5	1	5
% sem sarjetas nas vias pavimentadas		0		0
% vias pav. com dispositivos de micro		0		0
Índice do potencial de fragilidade do sistema de microdrenagem	Muito baixo			1,1

▪ ADEQUABILIDADE DO SISTEMA EXISTENTE

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

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

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

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Índice de áreas críticas	Algumas	7	3	21
Área mais crítica	Requer atenção	3	3,1	9,3
Média das áreas críticas	Requer atenção	7	3,0	21
Complexidade de áreas alagáveis	Alta complexidade	3	5	15
% de vias pavimentadas	Elevada	5	1	5
% de vias com dispositivos de microdrenagem		0		0
Índice de fragilidade de adequabilidade do sistema existente	Requer atenção			2,9

▪ A INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM URBANA COMO UM TODO

Entende-se a infraestrutura de drenagem de Gavião 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	Muito baixo	3	1,1	3,3
Adequabilidade do sistema existente	Requer atenção	7	2,9	20,3
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.

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

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

Quadro 1.8 – Fatores, Qualificações e Indicadores de Inundações Ribeirinhas

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Existência de inundações recentes	Existente em 3 ou mais locais	7	5	35
Frequência com que ocorrem	Eventual	5	2	10
Possíveis causas	Bloqueios	1	3	3
Ocupação dos terrenos inundáveis	Problemática	7	3	21
Área da bacia de contribuição	Muito grande	9	5	45
Declividade média do talvegue	Baixa	3	2	6
Índice de fragilidade de suscetibilidade de inundações ribeirinhas	Elevado			3,8

e) Impacto nas Áreas Críticas

As áreas críticas são aquelas que apresentam problemas de alagamento ou erosão independentemente de suas causas. Os fatores considerados para caracterização de uma área crítica buscam retratar suas principais particularidades, os transtornos urbanos decorrentes dos problemas identificados e a magnitude destes mesmos impactos. As localidades, em função de suas características urbanas, podem não apresentar áreas críticas.

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

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

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

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

Quadro 1.9 –Fatores, Qualificações e Indicadores de Impactos

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

f) Síntese do manejo de águas pluviais em Gavião

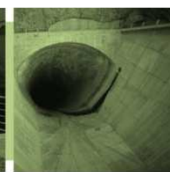
A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Gavião pode ser caracterizada a partir do **Quadro 1.10** seguinte que apresenta o conjunto de índices de fragilidade atribuídos aos segmentos do tema tratados nos itens anteriores. As informações contidas neste quadro é que aparecem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

Quadro 1.10 – Síntese dos Índices para a Localidade

Segmento	Qualificação (nível de fragilidade)	Peso	Índice de fragilidade	Índice x Peso
Produção do escoamento nas bacias	Elevado	3	3,7	11,1
Intensidade das chuvas locais	Elevado	3	4,0	12,0
Ocupação urbana	Elevado	7	3,8	26,6
Manejo sustentável	Baixo	1	2,3	2,3
Infraestrutura de drenagem urbana	Baixo	5	2,3	11,5
Macro drenagem	Baixo	3	2,3	6,9
Micro drenagem	Muito baixo	3	1,1	3,3
Adequabilidade do sistema existente	Requer atenção	7	2,9	20,3
Inundações ribeirinhas	Elevado	9	3,8	34,2
Impactos nas áreas críticas	Requer atenção	7	3,0	21,0
Natureza dos problemas	Elevado	5	3,7	18,5
Possibilidade de amortecimento	Baixo	1	2,0	2,0
Recorrência dos problemas	Requer atenção	7	2,8	19,6
Interferência na localidade	Requer atenção	7	2,6	18,2
Risco de vida humana	Requer atenção	9	3,0	27,0
Aspectos institucionais	Elevado	3	4,2	12,6
Estrutura municipal	Elevado	5	3,7	18,5
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	Requer atenção			3,3



ÁGUAS PLUVIAIS



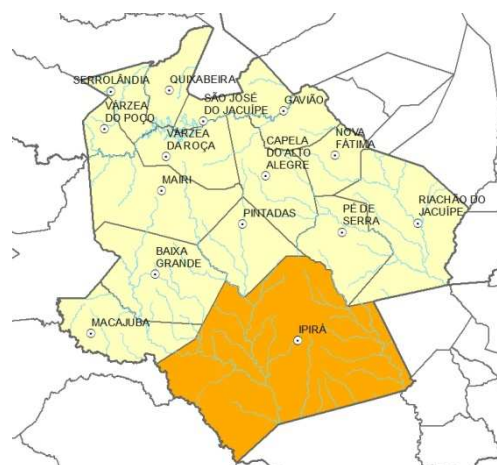
Informações Gerais da sede municipal de Ipirá

Identificação da Localidade

Município: Ipirá

RDS: Bacia do Jacuípe

RPGA: Bacia do Paraguaçu



Localização do Município na RDS

Características da Área Urbana

Aspectos gerais da topografia urbana:

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

Características urbanísticas:

O traçado urbano das vias mostra uma característica que pode ser descrita como um sistema de arruamentos separados por quarteirões com extensões médias (entre 70 e 100 m entre duas ruas) com vias largas (com 5 metros de largura ou mais) e passeios 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 dele. 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 Municipal de Infraestrutura, atuando ainda na área do saneamento básico com água e esgoto.

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

Instrumentos normativos ou de planejamento

Não há instrumento normativo ou de planejamento na cidade de Ipirá.

Comissão Municipal de Defesa Civil

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

Sistema de Manejo de Águas Pluviais

MICRODRENAGEM

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

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

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

MACRODRENAGEM

Dispositivo: Canais abertos

Características por dispositivo de macrodrenagem:

Canal revestido em alvenaria de pedra.

Estado da Macrodrenagem:

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

Interação com esgotamento sanitário:

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

Dispositivo: Canais fechados

Características por dispositivo de macrodrenagem:

Galeria retangular enterrada e em parte canal revestido em concreto.

Estado da Macrodrenagem:

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

Interação com esgotamento sanitário:

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

Dispositivo: Canais naturais

Características por dispositivo de macrodrenagem:

Canal sem revestimento.

Estado da Macrodrenagem:

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

Interação com esgotamento sanitário

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

Medidas Compensatórias

Uso de medidas compensatórias na atualidade

Não é utilizada nenhuma medida compensatória da urbanização na drenagem.

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

Aptidão dos solos à infiltração: Parte da zona urbana.

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

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

Cobertura da rede urbana de drenagem

Porcentagem das vias urbanas pavimentadas:

80%

Áreas Críticas

Houve alagamento nos últimos 5 anos: Sim, 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 Aida Curi, 2 - Rua Gaudencio Santos, 3 - 1ª Travessa Eval Pedreira e 4 - Central de Abastecimento.

Processos Erosivos

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Não foram observados processos erosivos na cidade.

Inundações de Áreas Urbanas

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

Sobre Manejo de Resíduos e Drenagem

Impacto negativo do lixo na drenagem

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

Estimativa de lixo coletado

Quantidade: 20 t/mês

Estimativa per capita de lixo produzido: 1 (kg/dia)/habitante



Levantamento Informações da Área Crítica 1 – Rua Aida Curi

Identificação da Área Crítica

Município: Ipirá
RDS: Bacia do Jacuípe
RPGA: Bacia do Paraguaçu
Área crítica: Rua Aida Curi

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: áreas centrais da cidade de ocupação formal.

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

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação média.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

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

É agravante do problema o lançamento inadequado de resíduos sólidos.

Fatores de Risco

Houve alagamento nos últimos anos.

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

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

- Invasão de algumas casas;
- Interrupção do tráfego por menos de 1 hora, e
- Há necessidade de intervenção eventual.

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

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

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



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 2 – Rua Gaudêncio Santos

Identificação da Área Crítica

Município: Ipirá

RDS: Bacia do Jacuípe

RPGA: Bacia do Paraguaçu

Área crítica: Rua Gaudencio Santos

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

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

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

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

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

São agravantes do problema lançamento inadequado de resíduos sólidos e obstrução de bueiros e bocas-de-lobo.

Fatores de Risco

Houve alagamento nos últimos anos.

As pessoas afetadas com estes alagamentos são somente moradores do local.

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

- Invasão de algumas casas;
- Interrupção do tráfego por menos de 1 hora, e
- Há necessidade de intervenção eventual.

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

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

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



Levantamento de Informações da Área Crítica 3 – 1ª Travessa Eval Pedreira

Identificação da Área Crítica

Município: Ipirá
RDS: Bacia do Jacuípe
RPGA: Bacia do Paraguaçu
Área crítica: 1ª Travessa Eval Pedreira

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

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

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

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação média.

Existem áreas desocupadas naturais que funcionam como amortecimento de cheias.

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

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:
- Interrupção do tráfego: Por menos de 1 hora
- Há necessidade de intervenção:

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

Os alagamentos interferem no fluxo de pessoas da cidade somente no local. O prejuízo material é e há um 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 – Central de Abastecimento

Identificação da Área Crítica

Município: Ipirá

RDS: Bacia do Jacuípe

RPGA: Bacia do Paraguaçu

Área crítica: Central de Abastecimento

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

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

Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, algumas vias com caixas coletoras são pavimentadas com paralelepípedo enquanto outras não são pavimentadas.

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação média.

Existem áreas desocupadas construídas que funcionam como amortecimentos de cheias.

E, em relação à ampliação da área de amortecimento, existem áreas desocupadas que possibilitam sua ampliação. Entretanto, há uma forte pressão para que haja ocupação destas áreas.

São agravantes do problema: interferências físicas com sistema de drenagem, lançamento inadequado de resíduos sólidos e bueiro aparentemente subdimensionado.

Fatores de Risco

Houve alagamento nos últimos anos.

As pessoas afetadas com estes alagamentos são somente moradores do local.

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

- Invasão de poucas casas;
- Não há Interrupção do tráfego, e
- Há sempre necessidade de intervenção.

Os alagamentos nessa sede municipal não ocorrem com frequência, e nem todo ano há alagamento.

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

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

REGISTRO FOTOGRÁFICO DAS CARACTERÍSTICAS DO MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS DE IPIRÁ



Foto 1: Final galeria- 2ª travessa Aida Curi



Foto 2: Início canal natural-2ª travessa Aida Curi



Foto 3: Canal natural rua João Evangelista_1



Foto 4: Ponte sobre canal natural - rua João Evangelista_2



Foto 5: Canal natural - rua João Evangelista_3



Foto 6: Final canal natural



Foto 7: Final canal natural - início canal - lança canal revestido



Foto 8: 2ª travessa João Evangelista - Início canal alvenaria de pedra_1



Foto 9: 2ª tv João Evangelista - Início canal alvenaria de pedra_2



Foto 10: Rua Daniel Ferreira-travessia_1



Foto 11: Rua Daniel Ferreira-travessia_2



Foto 12: Canal natural lança no canal revestido



Foto 13: Adutora atravessando canal



Foto 14: Final canal na Av. César Borges



Foto 15: Lançamento drenagem da Av. César Borges



Foto 16: Final do canal sob a BA 052 - jusante

REGISTRO FOTOGRÁFICO DAS ÁREAS CRÍTICAS DE IPIRÁ



Foto 1: Rua Aida Curi - canaleta transversal_1



Foto 2: Rua Aida Curi - Final canaleta transversal_2



Foto 3: Rua Gaudêncio Santos_1



Foto 4: Rua Gaudêncio Santos_2



Foto 5: 1ª travessa Eval Pedreira_1



Foto 6: 1ª travessa Eval Pedreira_2

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Ipirá

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

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	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	Muito genéricos	5	4	20
Defesa civil	Moderadamente atuante	1	3,0	3
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 Ipirá com respectivos campos de qualificação destes fatores e correspondentes indicadores.

Quadro 1.2 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Bacia

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Intensidade das chuvas locais	Quartil médio superior do estado	3	4,0	12
Ocupação urbana	Requer atenção	7	3,0	21
Inclinação predominante no sítio urbano	Média a Alta	5	4	20
Facilidade para infiltração	Média	1	3	3
Aspectos gerais da paisagem urbana	Média a baixa	5	2	10
Existência de áreas verdes	Poucas	5	3	15
Porcentagem de área construída nos lotes	Média	7	3	21
Manejo sustentável	Requer atenção	1	3,2	3
Experiência local		1	5,0	5
Controle na fonte		3	2,3	7
Controle em áreas públicas		7	3,4	24
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	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	Requer atenção	7	3,4	24
Infiltração dos solos	Parte da área	3	3	9
Áreas naturais de amortecimento	Poucas	7	3	21
Potencial para amortecimento artificial	Inexistente	5	5	25
Área livre para implantação de ETE	Em todas	1	0	0
Índice do potencial de sustentabilidade	Requer atenção			3,2

c) Infraestrutura de drenagem urbana

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

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

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

▪ SISTEMA DE MACRODRENAGEM

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

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

Quadro 1.4 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Macrodrenagem

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Características dos dispositivos	Baixo	5	1,6	8
Estruturas cobertas ou não cobertas	Predominam não cobertas	5	1	5
Estado de conservação	De regular a ruim	5	4	20
Existência de obstruções	Na minoria	7	2	14
Existência de estrangulamentos	Em nenhuma	7	0	0
Condições de funcionamento	Requer atenção	3	3,5	11
Manutenção dos dispositivos	Eventualmente	5	3	15
Existência de lixo nas estruturas	Em todas	7	5	35
Existência de assoreamento	Na minoria	7	2	14
Transporta esgotos	Em todas	1	5	5
Corpo receptor	Elevado	1	4,5	5
Tipologia do corpo receptor	Muito sensível	1	4	4
Transporta esgotos	Em todas	1	5	5
Índice de fragilidade do sistema de macrodrenagem	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	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 elevado	3	4,9	15
Esgotos na microdrenagem	Presente	1	4	4
Lixo nas sarjetas e/ou valetas	Muito significativo	3	5	15
Lixo nas caixas coletoras	Muito significativo	5	5	25
Lixo nas galerias	Muito significativo	5	5	25
Cobertura da área urbana	Baixo	7	2,0	14
% de vias pavimentadas	Média	5	2	10
% sem sarjetas nas vias pavimentadas		0		0
% vias pav. com dispositivos de micro		0		0
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	Elevado	3	3,7	11,1
Média das áreas críticas	Requer atenção	7	3,5	24,5
Complexidade de áreas alagáveis	Alta complexidade	3	5	15
% de vias pavimentadas	Elevada	5	2	10
% de vias com dispositivos de microdrenagem		0		0
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 Ipirá como um todo, formado pelos componentes em que ele foi decomposto, caracterizados e analisados, cada um deles, nos itens anteriores. A síntese desta visão global pode ser observada a partir do **Quadro 1.7** que apresenta os índices de fragilidade obtidos para cada componente da infraestrutura de drenagem urbana.

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

Componente	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Macro drenagem	Requer atenção	3	2,6	7,8
Micro drenagem	Requer atenção	3	2,6	7,8
Adequabilidade do sistema existente	Requer atenção	7	3,3	23,1
Índice de fragilidade de infraestrutura de drenagem urbana	Requer atenção			3,0

d) Inundações Ribeirinhas

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

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

f) Síntese do manejo de águas pluviais em Ipirá

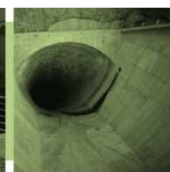
A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Ipirá pode ser caracterizada a partir do **Quadro 1.10** seguinte que apresenta o conjunto de índices de fragilidade atribuídos aos segmentos do tema tratados nos itens anteriores. As informações contidas neste quadro é que aparecem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

Quadro 1.10 – Síntese dos Índices para a Localidade

Segmento	Qualificação (nível de fragilidade)	Peso	Índice de fragilidade	Índice x Peso
Produção do escoamento nas bacias	Requer atenção	3	3,3	9,9
Intensidade das chuvas locais	Elevado	3	4,0	12,0
Ocupação urbana	Requer atenção	7	3,0	21,0
Manejo sustentável	Requer atenção	1	3,2	3,2
Infraestrutura de drenagem urbana	Requer atenção	5	3,0	15,0
Macro drenagem	Requer atenção	3	2,6	7,8
Micro drenagem	Requer atenção	3	2,6	7,8
Adequabilidade do sistema existente	Requer atenção	7	3,3	23,1
Inundações ribeirinhas	Não há	9	0,0	0,0
Impactos nas áreas críticas	Requer atenção	7	3,5	24,5
Natureza dos problemas	Elevado	5	4,1	20,5
Possibilidade de amortecimento	Elevado	1	4,0	4,0
Recorrência dos problemas	Elevado	7	4,5	31,5
Interferência na localidade	Requer atenção	7	2,8	19,6
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	Muito elevado	3	4,6	13,8
Defesa civil	Requer atenção	1	3,0	3,0
Índice global de fragilidade da localidade	Baixo			2,2



ÁGUAS PLUVIAIS



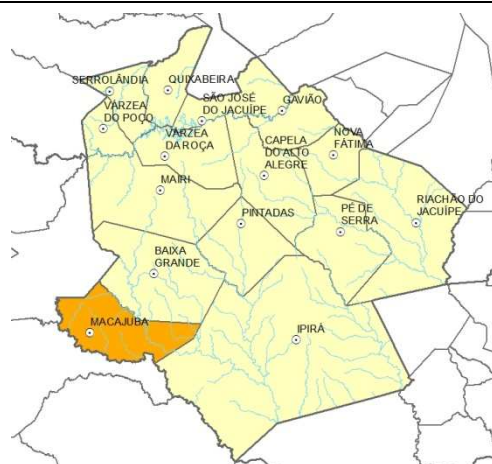
Informações Gerais da sede municipal de Macajuba

Identificação da Localidade

Município: Macajuba

RDS: Bacia do Jacuípe

RPGA: Bacia do Paraguaçu



Localização do Município na RDS

Características da Área Urbana

Aspectos gerais da topografia urbana:

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

Características urbanísticas:

O traçado urbano das vias mostra uma característica que pode ser descrita como um sistema de arruamentos separados por quarteirões com extensões médias (entre 70 e 100 m entre duas ruas) com vias largas (com 5 metros de largura ou mais) e passeios 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 dele. 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 Meio Ambiente da Prefeitura de Macajuba, atuando ainda na área do saneamento básico 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 obras.

Licenciamento para Loteamentos

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

As exigências para loteamento na área do saneamento são:

Elaboração de projeto de rede de distribuição de água e elaboração de projetos de esgoto. Além disso, há estímulo ao uso de dispositivos de armazenamento para amortecimento de cheias.

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 possui mapeamento das áreas de riscos das inundações.

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

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

Sistema de Manejo de Águas Pluviais

MICRODRENAGEM

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

Dispositivo	Estado de Conservação
Galerias enterradas	Médio
Poços de visita	Médio

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: Parte da zona urbana

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

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

Cobertura da rede urbana de drenagem

Porcentagem das vias urbanas pavimentadas: 70%

Áreas Críticas

Não houve alagamento nos últimos cinco anos.

Processos Erosivos

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Não foram observados processos erosivos na cidade.

Inundações de Áreas Urbanas

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

Sobre Manejo de Resíduos 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

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Macajuba

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

a) Aspectos institucionais e normativos

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

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

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

Quadro 1.1 – Indicadores dos Aspectos Institucionais e Normativos

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Estrutura municipal	Requer atenção	5	2,7	14
Fragmentação dos níveis de serviço	Muito concentrada	5	3	15
Atuação em outras áreas do saneamento	Pouco Difusa	5	2	10
Pessoal atuando	Reduzido	5	3	15
Normas e licenciamentos	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	Inexistente	1	5,0	5
Índice de fragilidade dos aspectos institucionais	Elevado			3,6

b) Produção do escoamento superficial na área urbana

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

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

Quadro 1.2 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Bacia

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Intensidade das chuvas locais	Quartil médio superior do estado	3	4,0	12
Ocupação urbana	Requer atenção	7	3,0	21
Inclinação predominante no sítio urbano	Média a Alta	5	4	20
Facilidade para infiltração	Média	1	3	3
Aspectos gerais da paisagem urbana	Média a baixa	5	2	10
Existência de áreas verdes	Poucas	5	3	15
Porcentagem de área construída nos lotes	Média	7	3	21
Manejo sustentável	Requer atenção	1	2,8	3
Experiência local		0	-	0
Controle na fonte		3	2,3	7
Controle em áreas públicas		7	3,0	21
Índice do potencial de produção de escoamento na bacia	Requer atenção			3,3

Praticar o manejo sustentável das águas pluviais implica em adotar medidas que possam retardar o fluxo e diminuir a quantidade de chuva de 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	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	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			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 1.4** 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	Requer atenção	3	3,0	9
Dispositivos de microdrenagem	Pouca diversidade	7	3	21
Estado de conservação	Médio	7	3	21
Condições de funcionamento	Requer atenção	3	3,1	9
Esgotos na microdrenagem	Presente	1	4	4
Lixo nas sarjetas e/ou valetas	Significativo	3	3	9
Lixo nas caixas coletoras	Significativo	5	3	15
Lixo nas galerias	Significativo	5	3	15
Cobertura da área urbana	Requer atenção	7	3,0	21
% de vias pavimentadas	Baixa	5	3	15
% sem sarjetas nas vias pavimentadas		0		0
% vias pav. com dispositivos de micro		0		0
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 1.5** 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	0		0
Complexidade de áreas alagáveis	Baixa complexidade	3	0	0
% de vias pavimentadas	Mediana	5	3	15
% de vias com dispositivos de microdrenagem		0		0
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 Macajuba 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	2,8	8,4
Adequabilidade do sistema existente	Baixo	7	1,6	11,2
Índice de fragilidade de infraestrutura de drenagem urbana	Baixo			2,0

d) Inundações Ribeirinhas

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

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 Macajuba

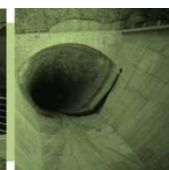
A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Macajuba pode ser caracterizada a partir do **Quadro 1.7** seguinte que apresenta o conjunto de índices de fragilidade atribuídos aos segmentos do tema tratados nos itens anteriores. As informações contidas neste quadro é que aparecem 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	3,3	9,9
Intensidade das chuvas locais	Elevado	3	4,0	12,0
Ocupação urbana	Requer atenção	7	3,0	21,0
Manejo sustentável	Requer atenção	1	2,8	2,8
Infraestrutura de drenagem urbana	Baixo	5	2,0	10,0
Macro drenagem			-	
Micro drenagem	Requer atenção	3	2,8	8,4
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	3,6	10,8
Estrutura municipal	Requer atenção	5	2,7	13,5
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



ÁGUAS PLUVIAIS



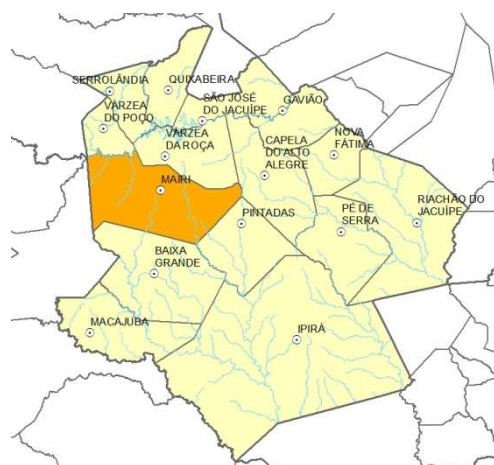
Informações Gerais da sede municipal de Mairi

Identificação da Localidade

Município: Mairi

RDS: Bacia do Jacuípe

RPGA: Bacia do Paraguaçu



Localização do Município na RDS

Características da Área Urbana

Aspectos gerais da topografia urbana:

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

Características urbanísticas:

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

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

No que se refere à expansão dos terrenos urbanizados, pode-se observar que as áreas mais antigas e mais centrais foram construídas em terrenos mais baixos e que o crescimento da urbanização está se dando em áreas vizinhas mais elevadas. Existe rodovia ou ferrovia que corta o perímetro urbano, implantada em cotas mais elevadas que os terrenos urbanos vizinhos, provocando pontos de estrangulamento do fluxo das águas de chuva nas proximidades de seus bueiros. A localidade não apresenta bacia de contribuição que extrapola a área urbana, todavia sua extensão territorial não é suficiente para que se associe ao curso de água a ela associada problemas do tipo inundações ribeirinhas.

Aspectos Institucionais

O planejamento, implantação, operação e manutenção do sistema de águas pluviais deste município é desenvolvido pelo(a) Secretaria de Infraestrutura da Prefeitura Municipal de Mairi, 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 Secretaria de Agricultura.

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?
Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano	2009	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 possui mapeamento das áreas de riscos das inundações.

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

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

Sistema de Manejo de Águas Pluviais

MICRODRENAGEM

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

MACRODRENAGEM

Dispositivo: Canal do rio principal (rio Cairu)

Características por dispositivo de macrodrenagem:

Canal com paredes revestidas em alvenaria de pedra

Estado da Macrodrenagem:

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

Interação com esgotamento sanitário:

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

Dispositivo: Descargas finais de vias pavimentadas(2 - 0,80m)

Características por dispositivo de macrodrenagem:

Galeria circular enterrada.

Estado da Macrodrenagem:

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

Interação com esgotamento sanitário:

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

Medidas Compensatórias

Uso de medidas compensatórias na atualidade

Não é utilizada nenhuma medida compensatória da urbanização na drenagem.

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

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

Cobertura da rede urbana de drenagem

Porcentagem das vias urbanas pavimentadas:	85%
Porcentagem das vias pavimentadas com sarjetas e sem dispositivos de microdrenagem:	100%
Porcentagem das vias pavimentadas com dispositivos de microdrenagem:	0%

Áreas Críticas

Houve alagamento nos últimos 5 anos, 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 - Canal do riacho Cairu, 2 - Voçoroca da rua do matadouro.

Processos Erosivos

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Voçoroca.

Inundações de Áreas Urbanas

Inundação em áreas ribeirinhas:	Na localidade, existem inundações na área das ribeirinhas.
Quantidade de áreas:	2
Nome do corpo d'água:	Riacho Cairu
Frequência com que ocorrem:	Eventualmente
Possíveis causas:	Seção insuficiente.
Característica da ocupação dos terrenos inundados:	Sem ocupação, em áreas da cidade de ocupação formal de baixa densidade.

Sobre Manejo de Resíduos 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

Na saída da cidade, às margens do entroncamento com a BR-407, rodovia que dá acesso à Baixa Grande, surgiu uma imensa voçoroca localizada, uma grota progressiva que ameaça a estabilidade da rodovia.



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 1 - Canal do riacho Cairu

Identificação da Área Crítica

Município: Mairi

RDS: Bacia do Jacuípe

RPGA: Bacia do Paraguaçu

Área crítica: Canal do Riacho Cairu

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

Tipologia da área: Na calha dos rios com margens ocupadas regularmente.

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

Existem áreas desocupadas naturais que funcionam como amortecimento de cheias. E, em relação à ampliação da área de amortecimento, existem áreas desocupadas que possibilitam ampliação.

São agravantes do problema: interferências físicas com sistema de drenagem, lançamento inadequado de resíduos sólidos, obstrução de bueiros e bocas-de-lobo, declividade transversal irregular ou inadequada e baixa declividade longitudinal.

Fatores de Risco

Houve alagamento nos últimos anos.

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

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

- * Invasão de casas: Não
- * 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. Há um baixo risco de vida humana.

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



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 2 – Voçoroca da Rua do Matadouro

Identificação da Área Crítica

Município: Mairi

RDS: Bacia do Jacuípe

RPGA: Bacia do Paraguaçu

Área crítica: Voçoroca da rua do matadouro

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

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

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

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação média.

São agravantes do problema: interferências físicas com sistema de drenagem, declividade transversal irregular ou inadequada.

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

REGISTRO FOTOGRÁFICO DAS CARACTERÍSTICAS DO MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS DE MAIRI



Foto 1: Vista do loteamento que está sendo implantado no quadrante noroeste da mancha urbana consolidada



Foto 2: Várzea situada no quadrante noroeste da cidade, nas proximidades do setor principal da expansão urbana



Foto 3: Vista da cidade desde o principal setor de expansão, situado à noroeste da mancha urbana consolidada



Foto 4: O Riacho Cairu, principal veio de drenagem pluvial e de recolhimento das contribuições sanitárias, no caso as "águas imundas" conduzidas pelo "sistema informal". Área crítica, sujeita à inundação



Foto 5: Ponto de lançamento das estruturas do "sistema informal" na calha retificada do Riacho Cairu, no centro da cidade



Foto 6: Pontos de lançamento das estruturas do "sistema informal" e pontos de lançamento direto na calha retificada do Riacho Cairu, no centro da cidade



Foto 7: Trecho canalizado (endicado) do Riacho Cairu, no centro da cidade



Foto 8: Travessia do trecho "endicado" do Riacho Cairu, sob a Avenida Bonfim, a principal artéria urbana. Área crítica, sujeita à alagamento



Foto 9: Grota de erosão (voçoroca localizada) ao sul da mancha urbana, às margens das vias da rodovia de acesso a Baixa Grande. Área crítica



Foto 10: Outra vista da voçoroca localizada. O fenômeno foi provocado por indisciplinada convergência do escoamento superficial sobre a rodovia. Área crítica



Foto 11: Pontilhão sobre o Riacho Cairu, trecho em que a concentração dos esgotos e o acúmulo de lixo assumem proporções críticas. É uma área crítica



Foto 12: Trecho em que o Riacho Cairu está canalizado e é confinado pelas muradas de lotes



Foto 13: Vista à montante do ponto de lançamento de rede pluvial conduzindo esgotos, à noroeste da mancha urbana



Foto 14: Vista à jusante de ponto de lançamento de rede pluvial conduzindo esgotos, à noroeste da mancha urbana



Foto 15: Ponto de lançamento, com boca-de-lobo recém construída, em primeiro plano. Também é uma área crítica



Foto 16: Trecho em que o Riacho Cairu escoar livre, embora receba contribuição de esgotos sanitários e apresente-se assoreado. É uma área crítica



Foto 16: Vista da cidade, desde setor elevado, à sudoeste da mancha urbana



Foto 17: A voçoroca localizada vista de outro ângulo. Denota-se a exposição da tubulação da rede de abastecimento de água



Foto 18: Foto: Vista aérea da cidade



Foto 19: Vista da cidade, desde setor elevado à sudoeste da mancha urbana, onde se situa o escritório da EMBASA

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Mairi

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

a) Aspectos institucionais e normativos

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

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

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

Quadro 1.1 – Indicadores dos Aspectos Institucionais e Normativos

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Estrutura municipal	Requer atenção	5	2,7	14
Fragmentação dos níveis de serviço	Muito concentrada	5	3	15
Atuação em outras áreas do saneamento	Difusa	5	3	15
Pessoal atuando	Não reduzido	5	2	10
Normas e licenciamentos	Elevado	3	4,4	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	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 Mairi com respectivos campos de qualificação destes fatores e correspondentes indicadores.

Quadro 1.2 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Bacia

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Intensidade das chuvas locais	Quartil médio superior do estado	3	4,0	12
Ocupação urbana	Requer atenção	7	3,5	25
Inclinação predominante no sítio urbano	Média	5	3	15
Facilidade para infiltração	Média	1	3	3
Aspectos gerais da paisagem urbana	Média a baixa	5	2	10
Existência de áreas verdes		0		0
Percentagem de área construída nos lotes	Alta	7	5	35
Manejo sustentável	Baixo	1	2,0	2
Experiência local		1	5,0	5
Controle na fonte		3	2,3	7
Controle em áreas públicas		7	1,5	11
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	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 baixo	7	1,5	11
Infiltração dos solos	Parte da área	3	3	9
Áreas naturais de amortecimento	Existem	7	1	7
Potencial para amortecimento artificial		0		0
Área livre para implantação de ETE	Em todas	1	0	0
Índice do potencial de sustentabilidade	Baixo			2,0

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	Baixo	5	2,0	10
Estruturas cobertas ou não cobertas	Sem predomínio	5	3	15
Estado de conservação	De regular a ruim	5	4	20
Existência de obstruções	Na minoria	7	2	14
Existência de estrangulamentos	Em nenhuma	7	0	0
Condições de funcionamento	Baixo	3	2,4	7
Manutenção dos dispositivos	Eventualmente	5	3	15
Existência de lixo nas estruturas	Na minoria	7	2	14
Existência de assoreamento	Na minoria	7	2	14
Transporta esgotos	Em todas	1	5	5
Corpo receptor	Elevado	1	4,0	4
Tipologia do corpo receptor	Sensível	1	3	3
Transporta esgotos	Em todas	1	5	5
Índice de fragilidade do sistema de macrodrenagem	Baixo			2,4

▪ 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	Elevado	7	3,8	27
% de vias pavimentadas	Média	5	2	10
% sem sarjetas nas vias pavimentadas		0		0
% vias pav. com dispositivos de micro	Muito baixa	7	5	35
Índice do potencial de fragilidade do sistema de microdrenagem	Requer atenção			3,4

▪ ADEQUABILIDADE DO SISTEMA EXISTENTE

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

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

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

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Índice de áreas críticas	Algumas	7	3	21
Área mais crítica	Elevado	3	3,9	11,7
Média das áreas críticas	Elevado	7	3,6	25,2
Complexidade de áreas alagáveis	Alta complexidade	3	5	15
% de vias pavimentadas	Elevada	5	2	10
% de vias com dispositivos de microdrenagem	Muito baixa	7	5	35
Índice de fragilidade de adequabilidade do sistema existente	Elevado			3,7

▪ A INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM URBANA COMO UM TODO

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

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

Componente	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Macro drenagem	Baixo	3	2,4	7,2
Micro drenagem	Requer atenção	3	3,4	10,2
Adequabilidade do sistema existente	Elevado	7	3,7	25,9
Índice de fragilidade de infraestrutura de drenagem urbana	Requer atenção			3,3

d) Inundações Ribeirinhas

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

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

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

Quadro 1.8 – Fatores, Qualificações e Indicadores de Inundações Ribeirinhas

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Existência de inundações recentes	Existente em 2 locais	7	4	28
Frequência com que ocorrem	Eventual	5	2	10
Possíveis causas	Bloqueios	1	3	3
Ocupação dos terrenos inundáveis	Problemática	7	3	21
Área da bacia de contribuição	Não há	9	0	0
Declividade média do talvegue		0		0
Índice de fragilidade de suscetibilidade de inundações ribeirinhas	Baixo			2,1

e) Impacto nas Áreas Críticas

As áreas críticas são aquelas que apresentam problemas de alagamento ou erosão independentemente de suas causas. Os fatores considerados para caracterização de uma área crítica buscam retratar suas principais particularidades, os transtornos urbanos decorrentes dos problemas identificados e a magnitude destes mesmos impactos. As localidades, em função de suas características urbanas, podem não apresentar áreas críticas.

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

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

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

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

Quadro 1.9 –Fatores, Qualificações e Indicadores de Impactos

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

f) Síntese do manejo de águas pluviais em Mairi

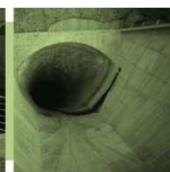
A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Mairi pode ser caracterizada a partir do **Quadro 1.10** seguinte que apresenta o conjunto de índices de fragilidade atribuídos aos segmentos do tema tratados nos itens anteriores. As informações contidas neste quadro é que aparecem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

Quadro 1.10 – Síntese dos Índices para a Localidade

Segmento	Qualificação (nível de fragilidade)	Peso	Índice de fragilidade	Índice x Peso
Produção do escoamento nas bacias	Requer atenção	3	3,5	10,5
Intensidade das chuvas locais	Elevado	3	4,0	12,0
Ocupação urbana	Requer atenção	7	3,5	24,5
Manejo sustentável	Baixo	1	2,0	2,0
Infraestrutura de drenagem urbana	Requer atenção	5	3,3	16,5
Macro drenagem	Baixo	3	2,4	7,2
Micro drenagem	Requer atenção	3	3,4	10,2
Adequabilidade do sistema existente	Elevado	7	3,7	25,9
Inundações ribeirinhas	Baixo	9	2,1	18,9
Impactos nas áreas críticas	Elevado	7	3,6	25,2
Natureza dos problemas	Elevado	5	4,1	20,5
Possibilidade de amortecimento	Muito baixo	1	1,0	1,0
Recorrência dos problemas	Requer atenção	7	3,2	22,4
Interferência na localidade	Elevado	7	3,7	25,9
Risco de vida humana	Elevado	9	4,0	36,0
Aspectos institucionais	Requer atenção	3	3,3	9,9
Estrutura municipal	Requer atenção	5	2,7	13,5
Normas e licenciamentos	Elevado	3	4,4	13,2
Defesa civil	Requer atenção	1	3,0	3,0
Índice global de fragilidade da localidade	Requer atenção			3,0



ÁGUAS PLUVIAIS



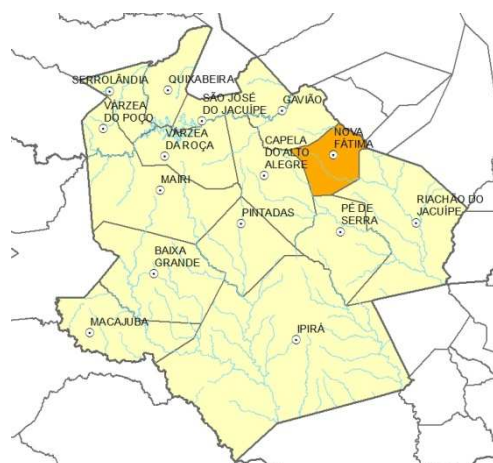
Informações Gerais da sede municipal de Nova Fátima

Identificação da Localidade

Município: Nova Fátima

RDS: Bacia do Jacuípe

RPGA: Bacia do Paraguçu



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 não se encontram praças e áreas verdes significativas.

Observando-se os lotes urbanos nas áreas mais densamente ocupadas temos que a área construída ocupa a maior percentagem dos lotes, mas não a totalidade dele. 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 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 não é exigido nenhum tipo de licenciamento.

As exigências para loteamento na área do saneamento são:

Estímulo ao uso de dispositivos de armazenamento para amortecimento de cheias.

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 possui mapeamento das áreas de riscos das inundações.

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

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

Sistema de Manejo de Águas Pluviais

MICRODRENAGEM

Não existem dispositivos de coleta e transporte de águas pluviais.

MACRODRENAGEM

Dispositivo: Galeria enterrada - 0,80m - da EMBASA à BR

Características por dispositivo de macrodrenagem:

Galeria circular enterrada.

Estado da Macrodrenagem:

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 da estrutura:	Outra estrutura de macrodrenagem
Manutenção e conservação do dispositivo:	Eventualmente

Dispositivo: Galeria enterrada - 0,80m - do centro à BR

Características por dispositivo de macrodrenagem:

Galeria circular enterrada.

Estado da Macrodrenagem:

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 da estrutura:	Outra estrutura de macro
Manutenção e conservação do dispositivo:	Eventualmente

Medidas Compensatórias

Uso de medidas compensatórias na atualidade

Não é utilizada nenhuma medida compensatória da urbanização na drenagem.

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

Aptidão dos solos à infiltração: Parte da zona urbana

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

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

Cobertura da rede urbana de drenagem

Percentagem das vias urbanas pavimentadas:	60%
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 5 anos, mais de um período no ano

Áreas em que ocorreram alagamento nos últimos 5 anos

Em áreas centrais da cidade de ocupação formal.

Identificação das áreas críticas

1 - Centro da cidade - fundo da antiga creche Santa Isabel e 2 - Centro de abastecimento.

Processos Erosivos

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Há erosão localizada na forma de sulcos em ruas não pavimentadas.

Inundações de Áreas Urbanas

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

Sobre Manejo de Resíduos e Drenagem

Impacto negativo do lixo na drenagem

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

Observações Complementares

As áreas críticas em Nova Fátima correspondem aos setores francamente alagáveis localizados em torno do centro de abastecimento e nos setores convergentes próximos. Não obstante a implantação de bocas-de-lobo de grande porte e de uma galeria circular, com diâmetro de 1,0 m, direcionada ao referido ponto de concentração, a situação crítica persiste, em função da disposição inadequada das estruturas, refletindo a não observação de critérios técnicos.

Com exceção de um pequeno setor central, a topografia da cidade apresenta-se pouco acidentada e, a exemplo das demais cidades da RDS 15, está incorporada na população a prática de recolher em cisternas águas pluviais para o consumo humano.



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 1 – Centro da Cidade

Identificação da Área Crítica

Município: Nova Fátima

RDS: Bacia do Jacuípe

RPGA: Bacia do Paraguaçu

Área crítica: Centro da cidade - fundo da antiga creche Santa 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 não são pavimentadas ou são pavimentadas com paralelepípedo. Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias. E, em relação à ampliação da área de amortecimento. Não existem áreas desocupadas que possibilitem ampliação.

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

Fatores de Risco

Houve alagamento nos últimos anos.

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

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

- * Invasão de muitas casas;
- * Interrupção do tráfego por até um turno e,
- * Há necessidade de intervenção eventual.

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

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

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



Levantamento de Informações da Área Crítica 2 – Centro de abastecimento

Identificação da Área Crítica

Município: Nova Fátima

RDS: Bacia do Jacuípe

RPGA: Bacia do Paraguaçu

Área crítica: Centro de abastecimento

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

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

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

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias. E, em relação à ampliação da área de amortecimento, não existem áreas desocupadas que possibilitem ampliação.

São agravantes do problema: interferências físicas com sistema de drenagem, ocupação intensa e desordenada do solo, 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 muitas casas;
- * Interrupção do tráfego por até um turno, e
- * Há necessidade de intervenção eventual.

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

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

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

REGISTRO FOTOGRÁFICO DAS CARACTERÍSTICAS DO MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS DE NOVA FÁTIMA



Foto 1: Ponto de descarga da drenagem pluvial no canal que conduz parcela das contribuições sanitárias



Foto 2: Trecho da vala de escoamento construída para disciplinar o leito do veio principal convergente ao miolo da cidade



Foto 3: Bueiro para a passagem do principal veio de escoamento que adentra no setor urbano sob rodovia do acesso secundário à cidade



Foto 4: Rodovia que dá acesso a Capela de Alto Alegre. Denota-se, a estrutura do tipo "bueiro" para a passagem do veio que adentra ao setor urbano



Foto 5: Estrutura (tipo boca-de-lobo) para captação das águas pluviais que se concentram nas proximidades do centro de abastecimento



Foto 6: Bocas-de-lobo com admissão pela lateral das guias, na "área crítica" em torno do centro de abastecimento



Foto 7: Estrutura que concentra as contribuições pluviais e sanitárias de amplo setor urbano, convergente à descarga principal



Foto 8: Sulco de erosão, provocado pelo não disciplinamento do escoamento superficial, também conduzindo contribuições sanitárias. É uma área crítica



Foto 9: Estrutura do tipo "pontilhão" para a passagem do veio principal convergente à cidade



Foto 10: Vista de uma das lagoas que se estabelecem nos arredores da mancha urbana



Foto 11: Ponto de passagem da drenagem pluvial sob um estabelecimento comercial



Foto 12: Ravinas provocadas pelo escoamento superficial difuso



Foto 13: Vista aérea da cidade



Foto 14: Outro ângulo, em vista aérea da cidade



Foto 15: Barramento que provoca a detenção das águas do principal veio de escoamento, à jusante da mancha urbana



Foto 16: Vista do lago formado pelo barramento, à jusante da mancha urbana



Foto 17: Canal de disciplinamento do veio principal, e ponto de descarga em primeiro plano

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Nova Fátima

A seguir são apresentados os diversos elementos associados aos componentes considerados para análise do manejo de águas pluviais em Nova 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	2,7	14
Fragmentação dos níveis de serviço	Muito concentrada	5	3	15
Atuação em outras áreas do saneamento	Difusa	5	3	15
Pessoal atuando	Não reduzido	5	2	10
Normas e licenciamentos	Muito elevado	3	4,8	14
Secretaria de Meio Ambiente	Inexistente	3	5	15
Licenciamento ambiental		0		0
Licenciamento para loteamentos	Existe, toda via sem exigências	3	3	9
Tipo de exigência para loteamentos	Inexistente	7	5	35
Drenagem para pavimentação	Não exigido	7	5	35
Instrumentos normativos	Inexistente	5	5	25
Defesa civil	Inexistente	1	5,0	5
Índice de fragilidade dos aspectos institucionais	Elevado			3,7

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 Nova 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 médio superior do estado	3	4,0	12
Ocupação urbana	Baixo	7	2,4	17
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		0		0
Porcentagem 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	2,3	7
Controle em áreas públicas		7	4,3	30
Índice do potencial de produção de escoamento na bacia	Requer atenção			3,0

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

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

Quadro 1.3 – Indicadores do Potencial de Implantação de Manejo Sustentável

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Experiência local	Inexistente	1	5,0	5
Controle na fonte	Baixo	3	2,3	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	4,3	30
Infiltração dos solos	Parte da área	3	3	9
Áreas naturais de amortecimento	Inexistente	7	5	35
Potencial para amortecimento artificial	Inexistente	5	5	25
Área livre para implantação de ETE	Em todas	1	0	0
Índice do potencial de sustentabilidade	Elevado			3,8

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	1,7	9
Estruturas cobertas ou não cobertas	Predominam cobertas	5	5	25
Estado de conservação	Regular	5	3	15
Existência de obstruções	Em nenhuma	7	0	0
Existência de estrangulamentos	Em nenhuma	7	0	0
Condições de funcionamento	Elevado	3	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	Requer atenção	1	3,5	4
Tipologia do corpo receptor	Pouco sensível	1	2	2
Transporta esgotos	Em todas	1	5	5
Índice de fragilidade do sistema de macrodrenagem	Requer atenção			2,8

▪ SISTEMA DE MICRODRENAGEM

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

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

Quadro 1.5 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Microdrenagem

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Dispositivos de microdrenagem	Muito 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	Elevado	7	4,2	29
% de vias pavimentadas	Baixa	5	3	15
% sem sarjetas nas vias pavimentadas		0		0
% vias pav. com dispositivos de micro	Muito baixa	7	5	35
Índice do potencial de fragilidade do sistema de microdrenagem	Elevado			4,1

▪ ADEQUABILIDADE DO SISTEMA EXISTENTE

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

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

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

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Índice de áreas críticas	Algumas	7	3	21
Área mais crítica	Elevado	3	3,8	11,4
Média das áreas críticas	Elevado	7	3,8	26,6
Complexidade de áreas alagáveis	Alta complexidade	3	5	15
% de vias pavimentadas	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 Nova 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	Requer atenção	3	2,8	8,4
Microdrenagem	Elevado	3	4,1	12,3
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 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 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	4,6	4,6				4,6	4,6	4,6
Tipo do problema	7	4	4				4	4,0	4
Complexidade da área problema	7	5	5				5	5,0	5
Adequação pavimento e caixas coletoras	1	5	2				2	3,5	5
Ocupação dos terrenos adjacentes	5	5	5				5	5,0	5
Agravantes do problema	3	4	5				4	4,5	5
Existência de projeto de engenharia	1	5	5				5	5,0	5
Possibilidade de amortecimento	1	5,0	5,0				5,0	5,0	5,0
Áreas estratégicas para amortecimento	1	5	5				5	5,0	5
Potencial de áreas estratégicas adicionais	1	5	5				5	5,0	5
Recorrência dos problemas	7	3,4	3,4				3,4	3,4	3,4
Decretação de estado de emergência	9	1	1				1	1,0	1
Alagamentos nos últimos 5 anos	7	5	5				5	5,0	5
Frequência dos alagamentos	7	5	5				5	5,0	5
Interferência na localidade	7	4,1	4,6				4,1	4,3	4,6
População afetada	7	4	5				4	4,5	5
Casas alagadas	7	5	5				5	5,0	5
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	5				4	4,5	5
Prejuízo material	7	4	5				4	4,5	5
Processos erosivos na localidade									
Risco de vida humana	9	3,0	3,0				3,0	3,0	3,0
Índice de fragilidade de impactos		3,7	3,8				3,7	3,8	3,8

f) Síntese do manejo de águas pluviais em Nova Fátima

A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Nova 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

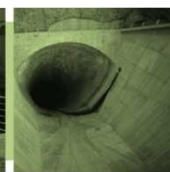
é que aparecem como caracterizadoras da localidade na análise global da região de desenvolvimento sustentável.

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	3,0	9,0
Intensidade das chuvas locais	Elevado	3	4,0	12,0
Ocupação urbana	Baixo	7	2,4	16,8
Manejo sustentável	Elevado	1	3,8	3,8
Infraestrutura de drenagem urbana	Elevado	5	3,7	18,5
Macrodrenagem	Requer atenção	3	2,8	8,4
Microdrenagem	Elevado	3	4,1	12,3
Adequabilidade do sistema existente	Elevado	7	3,9	27,3
Inundações ribeirinhas	Não há	9	0,0	0,0
Impactos nas áreas críticas	Elevado	7	3,8	26,6
Natureza dos problemas	Muito elevado	5	4,6	23,0
Possibilidade de amortecimento	Muito elevado	1	5,0	5,0
Recorrência dos problemas	Requer atenção	7	3,4	23,8
Interferência na localidade	Elevado	7	4,3	30,1
Risco de vida humana	Requer atenção	9	3,0	27,0
Aspectos institucionais	Elevado	3	3,7	11,1
Estrutura municipal	Requer atenção	5	2,7	13,5
Normas e licenciamentos	Muito elevado	3	4,8	14,4
Defesa civil	Muito elevado	1	5,0	5,0
Índice global de fragilidade da localidade	Baixo			2,4



ÁGUAS PLUVIAIS



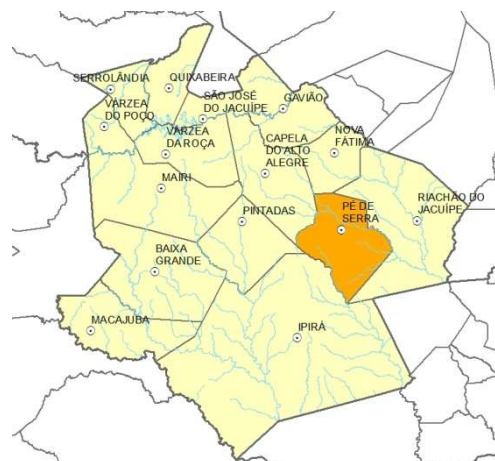
Informações Gerais da sede municipal de Pé de Serra

Identificação da Localidade

Município: Pé de Serra

RDS: Bacia do Jacuípe

RPGA: Bacia do Paraguaçu



Localização do Município na RDS

Características da Área Urbana

Aspectos gerais da topografia urbana:

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

Características urbanísticas:

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

Observando-se os lotes urbanos nas áreas mais densamente ocupadas temos que a área construída ocupa metade ou menos da metade do lote e são observados quintais que ocupam parcela significativa do lote. No que se refere às ruas, é possível constatar que o caimento das vias na direção das sarjetas localizadas em suas bordas é bem definido, mas suave (em ruas pavimentadas). 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 é desenvolvido pela Secretaria de Obras e Serviços Urbanos, atuando ainda na área do saneamento básico com Esgoto.

Dados Institucionais Complementares

Neste município não existe Secretaria Municipal de Meio Ambiente.

Licenciamento para Loteamentos

Para implantação de loteamentos é exigido licenciamento.

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

Instrumentos normativos ou de planejamento

Não há instrumento normativo ou de planejamento na cidade de Baixa Grande.

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 possui mapeamento das áreas de riscos das inundações.

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

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

Sistema de Manejo de Águas Pluviais

MICRODRENAGEM

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

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

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

MACRODRENAGEM

Dispositivo: Rede Mista do Hospital (DN 400 mm)

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Galeria circular enterrada.

Estado do dispositivo:

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

Dispositivo: Rede Mista da Cidade

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
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: Em toda zona urbana

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

Cobertura da rede urbana de drenagem

Porcentagem das vias urbanas pavimentadas:	35%
Porcentagem das vias pavimentadas sem sarjetas:	0%
Porcentagem das vias pavimentadas com sarjetas e sem dispositivos de microdrenagem:	90%
Porcentagem das vias pavimentadas com dispositivos de microdrenagem:	10%

Áreas Críticas

Houve alagamento nos últimos 5 anos, eventualmente

Áreas em que ocorreram alagamento nos últimos 5 anos

Em áreas centrais da cidade de ocupação formal.

Processos Erosivos

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Não foram observados processos erosivos na cidade.

Inundações de Áreas Urbanas

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

Sobre Manejo de Resíduos e Drenagem

Impacto negativo do lixo na drenagem

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

REGISTRO FOTOGRÁFICO DAS CARACTERÍSTICAS DO MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS DE PÉ DE SERRA



Foto 1: Drenagem natural



Foto 2: Drenagem natural



Foto 3: Caixa de drenagem águas pluviais com esgoto



Foto 4: Caixa de drenagem águas pluviais com esgoto



Foto 5: Saída - Caixa de drenagem águas pluviais com esgoto



Foto 6: Chegada ao corpo receptor



Foto 7: Caixa Drenagem de águas pluviais com grelha



Foto 8: Entrada da galeria



Foto 9: Passagem Águas Pluviais por quintais



Foto 10: Galeria tubucar - Finac



Foto 11: Corpo receptor – Represa



Foto 12: Drenagem natural

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Pé de Serra

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

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	Concentrada	5	2	10
Atuação em outras áreas do saneamento	Pouco Difusa	5	2	10
Pessoal atuando	Muito reduzido	5	5	25
Normas e licenciamentos	Muito elevado	3	5,0	15
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	Inexistente	5	5	25
Defesa civil	Moderadamente atuante	1	3,0	3
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 Pé de Serra com respectivos campos de qualificação destes fatores e correspondentes indicadores.

Quadro 1.2 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Bacia

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Intensidade das chuvas locais	Quartil médio superior do estado	3	4,0	12
Ocupação urbana	Requer atenção	7	2,8	20
Inclinação predominante no sítio urbano	Média a Alta	5	4	20
Facilidade para infiltração	Alta	1	1	1
Aspectos gerais da paisagem urbana	Média densidade	5	3	15
Existência de áreas verdes	Poucas	5	3	15
Porcentagem de área construída nos lotes	Baixa a Média	7	2	14
Manejo sustentável	Muito baixo	1	1,4	1
Experiência local		1	5,0	5
Controle na fonte		3	1,0	3
Controle em áreas públicas		7	1,0	7
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	3	1,0	3
Infiltração dos solos	Em toda área	3	1	3
Reservatório individual de amortecimento		0		0
Consumo de águas pluviais	Habitual	3	1	3
Controle em áreas públicas	Muito baixo	7	1,0	7
Infiltração dos solos	Em toda área	3	1	3
Áreas naturais de amortecimento		0		0
Potencial para amortecimento artificial		0		0
Área livre para implantação de ETE		0		0
Índice do potencial de sustentabilidade	Muito baixo			1,4

c) Infraestrutura de drenagem urbana

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

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

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

▪ SISTEMA DE MACRODRENAGEM

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

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

Quadro 1.4 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Macrodrenagem

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Características dos dispositivos	Baixo	5	1,7	9
Estruturas cobertas ou não cobertas	Predominam cobertas	5	5	25
Estado de conservação	Regular	5	3	15
Existência de obstruções	Em nenhuma	7	0	0
Existência de estrangulamentos	Em nenhuma	7	0	0
Condições de funcionamento	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	Baixo			1,8

▪ SISTEMA DE MICRODRENAGEM

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

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

Quadro 1.5 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Microdrenagem

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Dispositivos de microdrenagem	Baixo	3	2,0	6
Dispositivos de microdrenagem	Média diversidade	7	1	7
Estado de conservação	Médio	7	3	21
Condições de funcionamento	Desprezível	3	0,3	1
Esgotos na microdrenagem	Presente	1	4	4
Lixo nas sarjetas e/ou valetas	Não é significativo	3	0	0
Lixo nas caixas coletoras	Não é significativo	5	0	0
Lixo nas galerias	Não é significativo	5	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	Requer atenção			2,8

▪ ADEQUABILIDADE DO SISTEMA EXISTENTE

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

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

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

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Índice de áreas críticas	Nenhuma	7	0	0
Área mais crítica			-	
Média das áreas críticas	Não há	0		0
Complexidade de áreas alagáveis		0		0
% 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	Requer atenção			3,2

▪ A INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM URBANA COMO UM TODO

Entende-se a infraestrutura de drenagem de Pé de Serra 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	1,8	5,4
Micro drenagem	Requer atenção	3	2,8	8,4
Adequabilidade do sistema existente	Requer atenção	7	3,2	22,4
Índice de fragilidade de infraestrutura de drenagem urbana	Requer atenção			2,8

d) Inundações Ribeirinhas

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

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 Pé de Serra

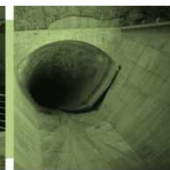
A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Pé de Serra pode ser caracterizada a partir do **Quadro 1.8** seguinte que apresenta o conjunto de índices de fragilidade atribuídos aos segmentos do tema tratados nos itens anteriores. As informações contidas neste quadro é que aparecem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

Quadro 1.8 – Síntese dos Índices para a Localidade

Segmento	Qualificação (nível de fragilidade)	Peso	Índice de fragilidade	Índice x Peso
Produção do escoamento nas bacias	Requer atenção	3	3,0	9,0
Intensidade das chuvas locais	Elevado	3	4,0	12,0
Ocupação urbana	Requer atenção	7	2,8	19,6
Manejo sustentável	Muito baixo	1	1,4	1,4
Infraestrutura de drenagem urbana	Requer atenção	5	2,8	14,0
Macrodrenagem	Baixo	3	1,8	5,4
Microdrenagem	Requer atenção	3	2,8	8,4
Adequabilidade do sistema existente	Requer atenção	7	3,2	22,4
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	3,7	11,1
Estrutura municipal	Requer atenção	5	3,0	15,0
Normas e licenciamentos	Muito elevado	3	5,0	15,0
Defesa civil	Requer atenção	1	3,0	3,0
Índice global de fragilidade da localidade	Muito baixo			1,3



ÁGUAS PLUVIAIS



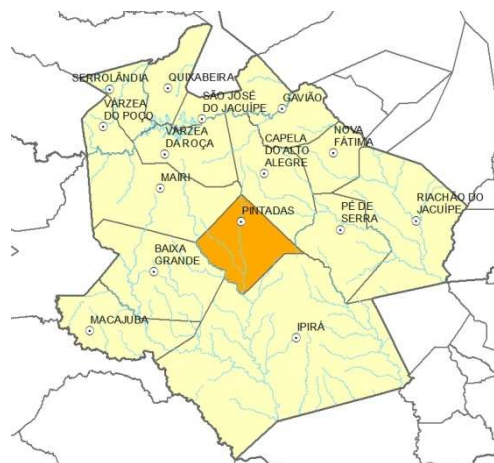
Informações Gerais da sede municipal de Pintadas

Identificação da Localidade

Município: Pintadas

RDS: Bacia do Jacuípe

RPQA: Bacia do Paraguaçu



Localização do Município na RDS

Características da Área Urbana

Aspectos gerais da topografia urbana:

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

Características urbanísticas:

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

Observando-se os lotes urbanos nas áreas mais densamente ocupadas temos que a área construída ocupa metade ou menos da metade do lote e são observados quintais que ocupam parcela significativa do lote. No que se refere às ruas, é possível constatar que o caimento das vias na direção das sarjetas localizadas em suas bordas é bem definido, mas suave (nas ruas pavimentadas). 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 de Gestão. Já a implantação do sistema de águas pluviais é realizada pela Diretoria de Obras da Prefeitura Municipal de Pintadas, atuando ainda na área do saneamento básico com esgoto e resíduos sólidos. E a operação e manutenção do sistema de águas pluviais são realizadas pela Diretoria de Urbanismo, 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 não é exigido licenciamento.

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

Comissão Municipal de Defesa Civil

Existe comissão municipal de defesa civil e esta é atuante.

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

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

O município 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 listados:

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

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

MACRODRENAGEM

Dispositivo: Dispositivo 1

Características por dispositivo de macrodrenagem:

Galeria retangular enterrada e em parte canal revestido em concreto.

Estado da Macrodrenagem:

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:	Não
Tipo de corpo receptor das estruturas de macrodrenagem:	Rio intermitente
Manutenção e conservação do dispositivo de macrodrenagem:	Anualmente

Medidas Compensatórias

Uso de medidas compensatórias na atualidade

Não é utilizada nenhuma medida compensatória da urbanização na drenagem.

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

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

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

Cobertura da rede urbana de drenagem

Porcentagem das vias urbanas pavimentadas:

40%

Áreas Críticas

Não houve alagamento nos últimos 5 anos.

Processos Erosivos

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Não foram observados processos erosivos na cidade.

Inundações de Áreas Urbanas

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

Sobre Manejo de Resíduos 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 DAS CARACTERÍSTICAS DO MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS DE PINTADAS



Foto 1: Detalhe da drenagem com duas manilhas – rua Laurindo Gonçalves



Foto 2: Manilha de saída de água – rua Laurindo Gonçalves com rua Durvalato Ribeiro



Foto 3: Caixa de entrada de galeria com grelha Horizontal - rua Durvalato Ribeiro



Foto 4: Galeria da rua Araujo Sampaio – extensão 6 metros (2x1)



Foto 5: Canaleta - chegada da água próximo a rua Araujo Sampaio



Foto 6: Canaleta, passagem da água próxima a rua Araujo Sampaio



Foto 7: Detalhe da canaleta de saída da água – próximo a rua Araújo Sampaio



Foto 8: Detalhe da caixa de entrada com grelha horizontal, próximo a rua Araújo Sampaio



Foto 9: Detalhe da caixa de entrada com grelha horizontal próximo a rua Araujo Sampaio



Foto 10: Caixa de saída da galeria cruzando a rua Araujo Sampaio



Foto 11: Área de inundação, cruzamento da rua Josefina com a rua Otilia



Foto 12: Área de inundação chegada da água rua Otilia

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Pintadas

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

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
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	Não é lançado	1	1	1
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	4.0	28
% de vias pavimentadas	Muito baixa	5	4	20
% sem sarjetas nas vias pavimentadas		0		0
% vias pav. com dispositivos de micro		0		0
Índice do potencial de fragilidade do sistema de microdrenagem	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 Pintadas com respectivos campos de qualificação destes fatores e correspondentes indicadores.

Quadro 1.2 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Bacia

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Intensidade das chuvas locais	Quartil médio superior do estado	3	4.0	12
Ocupação urbana	Requer atenção	7	3.0	21
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
Porcentagem de área construída nos lotes	Baixa a Média	7	2	14
Manejo sustentável	Elevado	1	4.5	5
Experiência local		1	5.0	5
Controle na fonte		3	3.0	9
Controle em áreas públicas		7	5.0	35
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	3.0	9
Infiltração dos solos	Inexistente	3	5	15
Reservatório individual de amortecimento		0		0
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.

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

Quadro 1.4 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Macrodrenagem

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Características dos dispositivos	Muito baixo	5	0.8	4
Estruturas cobertas ou não cobertas	Sem predomínio	5	3	15
Estado de conservação		0		0
Existência de obstruções	Em nenhuma	7	0	0
Existência de estrangulamentos	Em nenhuma	7	0	0
Condições de funcionamento	Baixo	3	2.0	6
Manutenção dos dispositivos	Anualmente	5	1	5
Existência de lixo nas estruturas	Em todas	7	5	35
Existência de assoreamento	Em nenhuma	7	0	0
Transporta esgotos	Em nenhuma	1	0	0
Corpo receptor	Muito baixo	1	1.5	2
Tipologia do corpo receptor	Sensível	1	3	3
Transporta esgotos	Em nenhuma	1	0	0
Índice de fragilidade do sistema de macrodrenagem	Muito baixo			1.3

▪ SISTEMA DE MICRODRENAGEM

A microdrenagem está associada ao sistema de escoamento das águas pluviais pelas vias das áreas urbanizadas. A implantação das vias no processo de urbanização altera o escoamento das águas pela

superfície dos terrenos cria um novo arranjo que muitas vezes apresenta problemas de continuidade do fluxo e provoca alagamentos.

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

Quadro 1.5 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Microdrenagem

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Dispositivos de microdrenagem	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	Não é lançado	1	1	1
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	4.0	28
% de vias pavimentadas	Muito baixa	5	4	20
% sem sarjetas nas vias pavimentadas		0		0
% vias pav. com dispositivos de micro		0		0
Índice do potencial de fragilidade do sistema de microdrenagem	Requer atenção			2.8

▪ ADEQUABILIDADE DO SISTEMA EXISTENTE

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

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

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

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Índice de áreas críticas	Nenhuma	7	0	0
Área mais crítica			-	
Média das áreas críticas	Não há	0		0
Complexidade de áreas alagáveis		0		0
% de vias pavimentadas	Baixa	5	4	20
% de vias com dispositivos de microdrenagem		0		0
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 Pintadas 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	1.3	3.9
Micro drenagem	Requer atenção	3	2.8	8.4
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	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 Pintadas

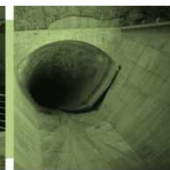
A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Pintadas pode ser caracterizada a partir do **Quadro 1.9** seguinte que apresenta o conjunto de índices de fragilidade atribuídos aos segmentos do tema tratados nos itens anteriores. As informações contidas neste quadro é que aparecem 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	3.4	10.2
Intensidade das chuvas locais	Elevado	3	4.0	12.0
Ocupação urbana	Requer atenção	7	3.0	21.0
Manejo sustentável	Elevado	1	4.5	4.5
Infraestrutura de drenagem urbana	Baixo	5	1.9	9.5
Macro drenagem	Muito baixo	3	1.3	3.9
Micro drenagem	Requer atenção	3	2.8	8.4
Adequabilidade do sistema existente	Baixo	7	1.7	11.9
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	2.6	7.8
Estrutura municipal	Baixo	5	1.7	8.5
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



ÁGUAS PLUVIAIS



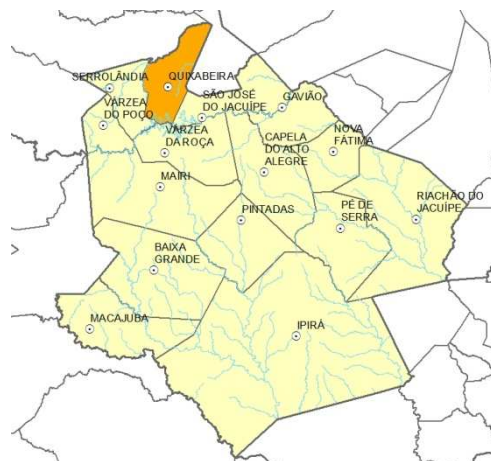
Informações Gerais da sede municipal de Quixabeira

Identificação da Localidade

Município: Quixabeira

RDS: Bacia do Jacuípe

RPGA: Bacia do Paraguaçu



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 menos de 1,5 metros ou mais de largura). Nas áreas mais centrais desta localidade, as vias possuem algumas árvores e é possível encontrar algumas áreas verdes ou praças.

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

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

Aspectos Institucionais

O planejamento, implantação, operação e manutenção do sistema de águas pluviais deste município são desenvolvidos pela Prefeitura Municipal, atuando ainda na área do saneamento básico com 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 apenas licenciamento para construção.

Além, disso, 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.

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

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

Sistema de Manejo de Águas Pluviais

MICRODRENAGEM

No município existem dispositivos de coleta e transporte de águas pluviais, listados a seguir.

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

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

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

Cobertura da rede urbana de drenagem

Porcentagem das vias urbanas pavimentadas: 55%

Áreas Críticas

Não houve alagamento nos últimos 5 anos.

Processos Erosivos

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Não foram observados processos erosivos na cidade.

Inundações de Áreas Urbanas

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

Sobre Manejo de Resíduos e Drenagem

Impacto negativo do lixo na drenagem

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

REGISTRO FOTOGRÁFICO DAS CARACTERÍSTICAS DO MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS DE QUIXABEIRA



Foto 1: Vista aérea da cidade



Foto 2: Detalhe do arruamento do centro da cidade



Foto 3: PV inicial da rede de drenagem principal da cidade executada em manilhas de 500 mm



Foto 4: Ponto de descarga da rede de drenagem principal da cidade



Foto 5: Lagoa da Quixabeira, corpo receptor da rede de drenagem principal da cidade



Foto 6: Lagoa da Quixabeira



Foto 7: Ponto de descarga da rede secundária de drenagem com contribuição de esgotos na Lagoa do Pandeiro



Foto 8: Lagoa do Pandeiro



Foto 9: Grelha transversal existente no final da rua Honorato Barbosa (Sistema independente)



Foto 10: Grelha do sistema de drenagem principal, totalmente obstruída

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Quixabeira

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

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	4.6	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	Pouco atuante	1	4.0	4
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 Quixabeira com respectivos campos de qualificação destes fatores e correspondentes indicadores.

Quadro 1.2 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Bacia

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Intensidade das chuvas locais	Quartil médio superior do estado	3	4.0	12
Ocupação urbana	Requer atenção	7	3.3	23
Inclinação predominante no sítio urbano	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	Muito baixo	1	1.4	1
Experiência local		1	5.0	5
Controle na fonte		3	1.0	3
Controle em áreas públicas		7	1.0	7
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	1.0	3
Infiltração dos solos	Em toda área	3	1	3
Reservatório individual de amortecimento		0		0
Consumo de águas pluviais	Habitual	3	1	3
Controle em áreas públicas	Muito baixo	7	1.0	7
Infiltração dos solos	Em toda área	3	1	3
Áreas naturais de amortecimento		0		0
Potencial para amortecimento artificial		0		0
Área livre para implantação de ETE		0		0
Índice do potencial de sustentabilidade	Muito baixo			1.4

c) Infraestrutura de drenagem urbana

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

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

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

▪ SISTEMA DE MACRODRENAGEM

A macrodrenagem está associada ao sistema natural de drenagem, ou seja, os cursos de água estruturados pela natureza nos pontos mais baixos dos terrenos. Com a urbanização, a rede natural de drenagem progressivamente vai se mostrando incapaz de fazer frente ao aumento de vazões 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	Desprezível	3	0.5	2
Dispositivos de microdrenagem	Boa diversidade	7	0	0
Estado de conservação	Bom	7	1	7
Condições de funcionamento	Desprezível	3	0.3	1
Esgotos na microdrenagem	Presente	1	4	4
Lixo nas sarjetas e/ou valetas	Não é significativo	3	0	0
Lixo nas caixas coletoras	Não é significativo	5	0	0
Lixo nas galerias	Não é significativo	5	0	0
Cobertura da área urbana	Elevado	7	4.0	28
% de vias pavimentadas	Muito baixa	5	4	20
% sem sarjetas nas vias pavimentadas		0		0
% vias pav. com dispositivos de micro		0		0
Índice do potencial de fragilidade do sistema de microdrenagem	Baixo			2.3

▪ ADEQUABILIDADE DO SISTEMA EXISTENTE

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

O **Quadro 1.5** 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		0		0
Índice de fragilidade de adequabilidade do sistema existente	Muito baixo			1.1

▪ A INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM URBANA COMO UM TODO

Entende-se a infraestrutura de drenagem de Quixabeira 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	2.3	6.9
Adequabilidade do sistema existente	Muito baixo	7	1.1	7.7
Índice de fragilidade de infraestrutura de drenagem urbana	Muito baixo			1.5

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.

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 Quixabeira

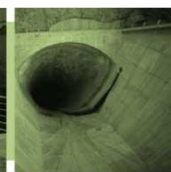
A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Quixabeira pode ser caracterizada a partir do **Quadro 1.7** seguinte que apresenta o conjunto de índices de fragilidade atribuídos aos segmentos do tema tratados nos itens anteriores. As informações contidas neste quadro é que aparecem 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	3.3	9.9
Intensidade das chuvas locais	Elevado	3	4.0	12.0
Ocupação urbana	Requer atenção	7	3.3	23.1
Manejo sustentável	Muito baixo	1	1.4	1.4
Infraestrutura de drenagem urbana	Muito baixo	5	1.5	7.5
Macro drenagem			-	
Micro drenagem	Baixo	3	2.3	6.9
Adequabilidade do sistema existente	Muito baixo	7	1.1	7.7
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	Elevado	3	3.8	11.4
Estrutura municipal	Requer atenção	5	3.3	16.5
Normas e licenciamentos	Muito elevado	3	4.6	13.8
Defesa civil	Elevado	1	4.0	4.0
Índice global de fragilidade da localidade	Muito baixo			1.1



ÁGUAS PLUVIAIS



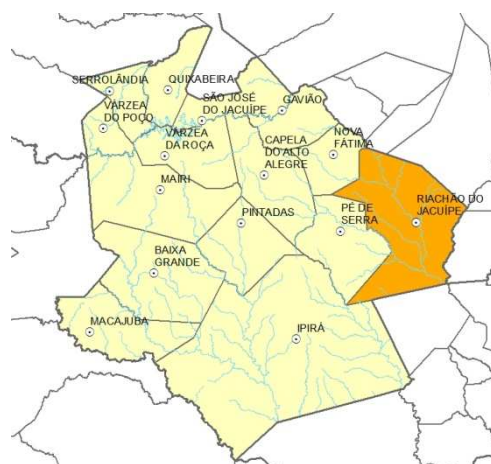
Informações Gerais da sede municipal de Riachão do Jacuípe

Identificação da Localidade

Município: Riachão do Jacuípe

RDS: Bacia do Jacuípe

RPGA: Bacia do Paraguaçu



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 estreitos (com menos de 1,5 metros ou mais de largura). Nas áreas mais centrais desta localidade, as vias possuem algumas árvores e é possível encontrar algumas áreas verdes ou praças.

Observando-se os lotes urbanos nas áreas mais densamente ocupadas temos que a área construída ocupa a maior percentagem dos lotes, mas não a totalidade dele. 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 Serviços Público da Prefeitura Municipal, atuando ainda na área do saneamento básico com esgoto.

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. Entretanto, para novos loteamentos é obrigatório o uso de sistema separador.

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	2002	Em parte

Comissão Municipal de Defesa Civil

Existe comissão municipal de defesa civil e esta é atuante.

Existem registros sistemáticos dos desastres naturais, das precipitações hídricas e das inundações e há mapeamento das áreas de riscos das inundações.

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

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

Sistema de Manejo de Águas Pluviais

MICRODRENAGEM

No município existem dispositivos de coleta e transporte de águas pluviais.

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

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: solos impermeáveis em toda zona urbana

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

Cobertura da rede urbana de drenagem

Porcentagem das vias urbanas pavimentadas:	65%
Porcentagem das vias pavimentadas sem sarjetas:	0%
Porcentagem das vias pavimentadas com sarjetas e sem dispositivos de microdrenagem:	80%
Porcentagem das vias pavimentadas com dispositivos de microdrenagem:	20%

Áreas Críticas

Houve alagamento nos últimos 5 anos, uma vez ao ano

Áreas em que ocorreram alagamento nos últimos 5 anos

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

Identificação das áreas críticas

1 - Praça do fórum; 2- Bela Vista

Processos Erosivos

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Erosão do leito natural dos rios.

Inundações de Áreas Urbanas

Inundação em áreas ribeirinhas:	Na localidade, existem inundações na área das ribeirinhas.
Quantidade de áreas:	2
Nome do corpo d'água:	Rio Jacuipe
Frequência com que ocorrem:	Uma vez por ano
Possíveis causas:	Obstruções.
Característica da ocupação dos terrenos inundados:	Em parte são áreas da cidade de ocupação formal de baixa densidade e em parte não são ocupados.

Sobre Manejo de Resíduos e Drenagem

Impacto negativo do lixo na drenagem

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



Levantamento de Informações da Área Crítica 1 – Praça do Fórum

Identificação da Área Crítica

Município: Riachão do Jacuípe

RDS: Bacia do Jacuípe

RPGA: Bacia do Paraguaçu

Área crítica: Praça do fórum

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.

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

São agravantes do problema: interferências físicas com sistema de drenagem, ocupação intensa e desordenada do solo, 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 algumas casas e
- * Interrupção do tráfego por menos de 1 hora.

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- Bela Vista

Identificação da Área Crítica

Município: Riachão do Jacuípe

RDS: Bacia do Jacuípe

RPGA: Bacia do Paraguaçu

Área crítica: Bela Vista

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

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

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

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação média.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

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

Fatores de Risco

Houve alagamento nos últimos anos.

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

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

* Invasão de casas: Poucas casas

* Interrupção do tráfego: Não

* Há necessidade de intervenção: Sempre

Os alagamentos nesse município ocorrem numa frequência média de 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 DAS CARACTERÍSTICAS DO MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS DE RIACHÃO DO JACUIPE



Foto 1: Chegada da Drenagem no corpo receptor



Foto 2: Chegada da Drenagem no corpo receptor



Foto 3: Corpo receptor com áreas degradadas



Foto 4: Chegada de águas pluviais ao corpo receptor – obstrução



Foto 5: Área de criação de porcos – Alto do Cruzeiro.



Foto 6: Área de criação de porcos e depósito de lixo.



Foto 7: Chegada de águas pluviais ao Rio Jacuípe



Foto 8: Área degradada a margem do Rio Jacuípe



Foto 9: Rio Jacuípe



Foto 10: Rio Jacuípe



Foto 11: Passagem águas pluviais por quintais



Foto 12: Área crítica de alagamento



Foto 13: Praça do Fórum, área crítica de alagamento



Foto 14: Praça do Fórum, área crítica



Foto 15: Caixa de entrada águas pluviais para galeria

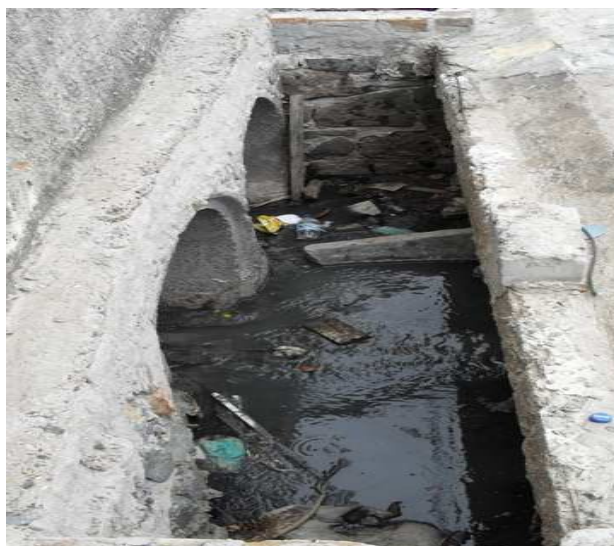


Foto 16: Caixa de entrada águas pluviais para galeria

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Riachão do Jacuípe

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

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	Pouco Difusa	5	2	10
Pessoal atuando	Não reduzido	5	2	10
Normas e licenciamentos	Elevado	3	3,7	11
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	Muito genéricos	5	4	20
Defesa civil	Muito atuante	1	1,0	1
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 Riachão do Jacuípe com respectivos campos de qualificação destes fatores e correspondentes indicadores.

Quadro 1.2 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Bacia

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Intensidade das chuvas locais	Quartil médio superior do estado	3	4,0	12
Ocupação urbana	Requer atenção	7	2,7	19
Inclinação predominante no sítio urbano	Plana a pouco inclinada	5	1	5
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
Porcentagem de área construída nos lotes	Média	7	3	21
Manejo sustentável	Elevado	1	4,4	4
Experiência local		0	-	0
Controle na fonte		3	3,0	9
Controle em áreas públicas		7	5,0	35
Índice do potencial de produção de escoamento na bacia	Requer atenção			3,2

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

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

Quadro 1.3 – Indicadores do Potencial de Implantação de Manejo Sustentável

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Experiência local		0		0
Controle na fonte	Requer atenção	3	3,0	9
Infiltração dos solos	Inexistente	3	5	15
Reservatório individual de amortecimento		0		0
Consumo de águas pluviais	Habitual	3	1	3
Controle em áreas públicas	Muito elevado	7	5,0	35
Infiltração dos solos	Inexistente	3	5	15
Áreas naturais de amortecimento	Inexistente	7	5	35
Potencial para amortecimento artificial	Inexistente	5	5	25
Área livre para implantação de ETE		0		0
Índice do potencial de sustentabilidade	Elevado			4,4

c) Infraestrutura de drenagem urbana

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

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

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

▪ SISTEMA DE MACRODRENAGEM

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

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	0,6	2
Esgotos na microdrenagem	Presente	1	4	4
Lixo nas sarjetas e/ou valetas	Não é significativo	3	0	0
Lixo nas caixas coletoras	Não é significativo	5	0	0
Lixo nas galerias	Pouco significativo	5	1	5
Cobertura da área urbana	Requer atenção	7	3,0	21
% de vias pavimentadas	Baixa	5	3	15
% sem sarjetas nas vias pavimentadas		0		0
% vias pav. com dispositivos de micro		0		0
Índice do potencial de fragilidade do sistema de microdrenagem	Baixo			2,0

▪ **ADEQUABILIDADE DO SISTEMA EXISTENTE**

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

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

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

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Índice de áreas críticas	Algumas	7	3	21
Área mais crítica	Elevado	3	3,9	11,7
Média das áreas críticas	Requer atenção	7	3,2	22,4
Complexidade de áreas alagáveis	Alta complexidade	3	5	15
% de vias pavimentadas	Mediana	5	3	15
% de vias com dispositivos de microdrenagem		0		0
Índice de fragilidade de adequabilidade do sistema existente	Requer atenção			3,4

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

Entende-se a infraestrutura de drenagem de Riachão do Jacuípe 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	2,0	6,0
Adequabilidade do sistema existente	Requer atenção	7	3,4	23,8
Índice de fragilidade de infraestrutura de drenagem urbana	Requer atenção			3,0

d) Inundações Ribeirinhas

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

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

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

Quadro 1.8 – Fatores, Qualificações e Indicadores de Inundações Ribeirinhas

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Existência de inundações recentes	Existente em 2 locais	7	4	28
Frequência com que ocorrem	Anual	5	4	20
Possíveis causas	Bloqueios	1	3	3
Ocupação dos terrenos inundáveis	Problemática	7	3	21
Área da bacia de contribuição	Muito grande	9	5	45
Declividade média do talvegue	Baixa	3	2	6
Índice de fragilidade de suscetibilidade de inundações ribeirinhas	Elevado			3,8

Impacto nas Áreas Críticas

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

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

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

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

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

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

Quadro 1.9 –Fatores, Qualificações e Indicadores de Impactos

Fator	Peso	Indicadores de fragilidade dos impactos					Menor valor	Indicadores médios	Maior valor
		Área 1	Área 2	Área 3	Área 4	Área 5			
Natureza dos problemas	5	4,6	3,9				3,9	4,2	4,6
Tipo do problema	7	4	5				4	4,5	5
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	5	4				4	4,5	5
Agravantes do problema	3	5	0				0	2,5	5
Existência de projeto de engenharia	1	5	5				5	5,0	5
Possibilidade de amortecimento	1	5,0	5,0				5,0	5,0	5,0
Áreas estratégicas para amortecimento	1	5	5				5	5,0	5
Potencial de áreas estratégicas adicionais	1	5	5				5	5,0	5
Recorrência dos problemas	7	4,7	4,7				4,7	4,7	4,7
Decretação de estado de emergência	9	5	5				5	5,0	5
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	3,4	2,7				2,7	3,1	3,4
População afetada	7	4	3				3	3,5	4
Casas alagadas	7	4	3				3	3,5	4
Tempo de interrupção do trânsito	5	3	0				0	1,5	3
Necessidade de intervenção	5		5				5	5,0	5
Interferência no fluxo das pessoas na cidade	3	5	3				3	4,0	5
Prejuízo material	7	3	3				3	3,0	3
Processos erosivos na localidade	5	2	2				2	2,0	2
Risco de vida humana	9	3,0	0,0				0,0	1,5	3,0
Índice de fragilidade de impactos		3,9	2,6				2,6	3,2	3,9

e) Síntese do manejo de águas pluviais em Riachão do Jacuípe

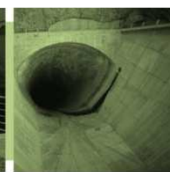
A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Riachão do Jacuípe pode ser caracterizada a partir do **Quadro 1.7** seguinte que apresenta o conjunto de índices de fragilidade atribuídos aos segmentos do tema tratados nos itens anteriores. As informações contidas neste quadro é 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	3,2	9,6
Intensidade das chuvas locais	Elevado	3	4,0	12,0
Ocupação urbana	Requer atenção	7	2,7	18,9
Manejo sustentável	Elevado	1	4,4	4,4
Infraestrutura de drenagem urbana	Requer atenção	5	3,0	15,0
Macrodrenagem	-	-	-	-
Microdrenagem	Baixo	3	2,0	6,0
Adequabilidade do sistema existente	Requer atenção	7	3,4	23,8
Inundações ribeirinhas	Elevado	9	3,8	34,2
Impactos nas áreas críticas	Requer atenção	7	3,2	22,4
Natureza dos problemas	Elevado	5	4,2	21,0
Possibilidade de amortecimento	Muito elevado	1	5,0	5,0
Recorrência dos problemas	Muito elevado	7	4,7	32,9
Interferência na localidade	Requer atenção	7	3,1	21,7
Risco de vida humana	Muito baixo	9	1,5	13,5
Aspectos institucionais	Requer atenção	3	2,6	7,8
Estrutura municipal	Baixo	5	2,3	11,5
Normas e licenciamentos	Elevado	3	3,7	11,1
Defesa civil	Muito baixo	1	1,0	1,0
Índice global de fragilidade da localidade	Requer atenção			3,3



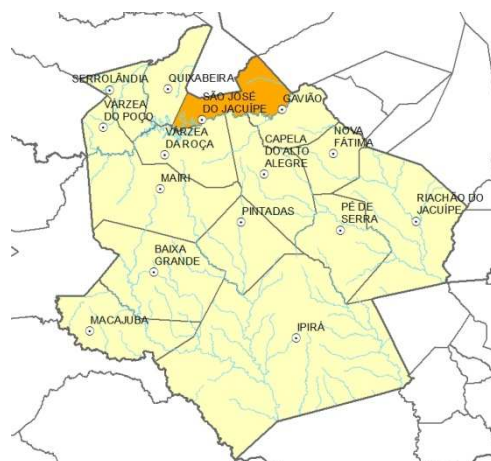
ÁGUAS PLUVIAIS



Informações Gerais da sede municipal de São José do Jacuípe

Identificação da Localidade

Município: São José do Jacuípe
RDS: Bacia do Jacuípe
RPGA: Bacia do Paraguaçu



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 elevada 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 menos de 1,5 metros ou mais de largura). Nas áreas mais centrais desta localidade, as vias não são arborizadas e não se encontram praças e áreas verdes significativas

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

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

Aspectos Institucionais

O planejamento, implantação, operação e manutenção do sistema de águas pluviais deste município são desenvolvidas pela Prefeitura Municipal, atuando ainda na área do saneamento básico com esgoto.

Dados Institucionais Complementares

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

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.

Comissão Municipal de Defesa Civil

Não existe comissão municipal de defesa civil.

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

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

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

Sistema de Manejo de Águas Pluviais

MICRODRENAGEM

No município existem dispositivos de coleta e transporte de águas pluviais, listados a seguir.

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

Constata-se que os esgotos não 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: solos impermeáveis em toda zona urbana

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

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

Cobertura da rede urbana de drenagem

Percentagem das vias urbanas pavimentadas: 75%

Áreas Críticas

Houve alagamento nos últimos 5 anos, eventualmente

Áreas em que ocorreram alagamento nos últimos 5 anos

Em áreas de baixios, inundáveis naturalmente e ocupadas irregularmente.

Identificação das áreas críticas

1 - Riacho da presa

Processos Erosivos

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Não foram observados processos erosivos na cidade.

Inundações de Áreas Urbanas

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

Sobre Manejo de Resíduos e Drenagem

Estimativa de lixo coletado

Quantidade: 8 t/mês

Estimativa per capita de lixo produzido: 1 (kg/dia)/habitante



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 1 – Riacho da Presa

Identificação da Área Crítica

Município: São José do Jacuípe
RDS: Bacia do Jacuípe
RPGA: Bacia do Rio Itapicuru
Área crítica: Riacho da presa

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

Tipologia da área: em áreas de baixios, inundáveis naturalmente, ocupadas irregularmente.

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

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

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

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

Fatores de Risco

Houve alagamento nos últimos anos.

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

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

- * Invasão de algumas casas;
- * Interrupção do tráfego por até um turno, e
- * Nunca há necessidade de intervenção.

Os alagamentos nesse município não ocorrem com frequência, e nem todo ano há alagamento.

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

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

REGISTRO FOTOGRÁFICO DAS CARACTERÍSTICAS DO MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS DE SÃO JOSÉ DO JACUIPE



Foto 1: Vista da área central da cidade



Foto 2: Outra vista da área central da cidade



Foto 3: Baixa da Presa vendo-se ao fundo o bueiro sob a BR 407 que causa alagamento na área



Foto 4: Ponto de lançamento de esgotos em direção ao Rio Jacuípe



Foto 5: ETE desativada próxima a calha do Rio Jacuípe com importante contribuição de esgotos



Foto 6: Idem ETE desativada



Foto 7: Residência atingida pelo alagamento da Baixa da Presa. Travessa 14 de maio.



Foto 8: Residência atingida pelo alagamento na Baixa da Presa. Travessa 14 de maio.



Foto 9: Área de alagamento na baixa da presa.

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de São José do Jacuípe

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

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	Pouco Difusa	5	2	10
Pessoal atuando	Não reduzido	5	2	10
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	Inexistente	1	5.0	5
Índice de fragilidade dos aspectos institucionais	Requer atenção			3.4

b) Produção do escoamento superficial na área urbana

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

A seguir o **Quadro 1.2** apresenta os fatores destacados para inferir o potencial de fragilidade referente à produção do escoamento superficial em São José do Jacuípe 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	Muito elevado	7	4.6	32
Inclinação predominante no sítio urbano	Média a Alta	5	4	20
Facilidade para infiltração	Baixa	1	5	5
Aspectos gerais da paisagem urbana	Média a elevada densidade	5	4	20
Existência de áreas verdes	Praticamente inexistentes	5	5	25
Porcentagem de área construída nos lotes	Alta	7	5	35
Manejo sustentável	Elevado	1	4.4	4
Experiência local		0	-	0
Controle na fonte		3	3.1	9
Controle em áreas públicas		7	5.0	35
Índice do potencial de produção de escoamento na bacia	Elevado			4.4

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		0		0
Controle na fonte	Requer atenção	3	3.1	9
Infiltração dos solos	Inexistente	3	5	15
Reservatório individual de amortecimento	Lotes sem área disponível	1	4	4
Consumo de águas pluviais	Habitual	3	1	3
Controle em áreas públicas	Muito elevado	7	5.0	35
Infiltração dos solos	Inexistente	3	5	15
Áreas naturais de amortecimento	Inexistente	7	5	35
Potencial para amortecimento artificial	Inexistente	5	5	25
Área livre para implantação de ETE		0		0
Índice do potencial de sustentabilidade	Elevado			4.4

c) Infraestrutura de drenagem urbana

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

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

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

▪ SISTEMA DE MACRODRENAGEM

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

Não há estruturas de macrodrenagem na cidade.

▪ SISTEMA DE MICRODRENAGEM

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

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

Quadro 1.4 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Microdrenagem

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Dispositivos de microdrenagem	Muito baixo	3	1.0	3
Dispositivos de microdrenagem	Média diversidade	7	1	7
Estado de conservação	Bom	7	1	7
Condições de funcionamento	Muito baixo	3	1.0	3
Esgotos na microdrenagem	Não é lançado	1	1	1
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	3.0	21
% de vias pavimentadas	Baixa	5	3	15
% sem sarjetas nas vias pavimentadas		0		0
% vias pav. com dispositivos de micro		0		0
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	Alguna	7	2	14
Área mais crítica	Requer atenção	3	3.2	9.6
Média das áreas críticas	Requer atenção	7	3.2	22.4
Complexidade de áreas alagáveis	Baixa complexidade	3	0	0
% de vias pavimentadas	Mediana	5	3	15
% de vias com dispositivos de microdrenagem		0		0
Índice de fragilidade de adequabilidade do sistema existente	Baixo			2.4

▪ A INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM URBANA COMO UM TODO

Entende-se a infraestrutura de drenagem de São José do Jacuípe 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	2.4	16.8
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.

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 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	Elevado	5	4.3	22
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	Alguns	3	3	9
Existência de projeto de engenharia	Inexiste	1	5	5
Possibilidade de amortecimento	Muito elevado	1	5.0	5
Áreas estratégicas para amortecimento	Inexistente	1	5	5
Potencial de áreas estratégicas adicionais	Inexistente	1	5	5
Recorrência dos problemas	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	Requer atenção	7	2.9	20
População afetada	Local	7	3	21
Casas alagadas	Algumas	7	4	28
Tempo de interrupção do trânsito	Elevado	5	4	20
Necessidade de intervenção	Nunca	5	1	5
Interferência no fluxo das pessoas na cidade	Médio	3	4	12
Prejuízo material	Médio	7	4	28
Processos erosivos na localidade	Não observados	5	0	0
Risco de vida humana	Baixo	9	3.0	27
Índice de fragilidade de impactos	Requer atenção			3.2

f) Síntese do manejo de águas pluviais em São José do Jacuípe

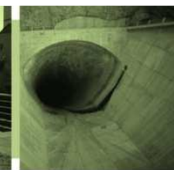
A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em São José do Jacuípe pode ser caracterizada a partir do **Quadro 1.9** seguinte que apresenta o conjunto de índices de fragilidade atribuídos aos segmentos do tema tratados nos itens anteriores. As informações contidas neste quadro é que aparecem como caracterizadoras da localidade na análise global da região de desenvolvimento sustentável.

Quadro 1.9 – Síntese dos Índices para a Localidade

Segmento	Qualificação (nível de fragilidade)	Peso	Índice de fragilidade	Índice x Peso
Produção do escoamento nas bacias	Elevado	3	4.4	13.2
Intensidade das chuvas locais	Elevado	3	4.0	12.0
Ocupação urbana	Muito elevado	7	4.6	32.2
Manejo sustentável	Elevado	1	4.4	4.4
Infraestrutura de drenagem urbana	Baixo	5	2.3	11.5
Macro drenagem			-	
Micro drenagem	Baixo	3	2.1	6.3
Adequabilidade do sistema existente	Baixo	7	2.4	16.8
Inundações ribeirinhas	Requer atenção	9	2.7	24.3
Impactos nas áreas críticas	Requer atenção	7	3.2	22.4
Natureza dos problemas	Elevado	5	4.3	21.5
Possibilidade de amortecimento	Muito elevado	1	5.0	5.0
Recorrência dos problemas	Requer atenção	7	2.8	19.6
Interferência na localidade	Requer atenção	7	2.9	20.3
Risco de vida humana	Requer atenção	9	3.0	27.0
Aspectos institucionais	Requer atenção	3	3.4	10.2
Estrutura municipal	Baixo	5	2.3	11.5
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	Requer atenção			3.0



ÁGUAS PLUVIAIS



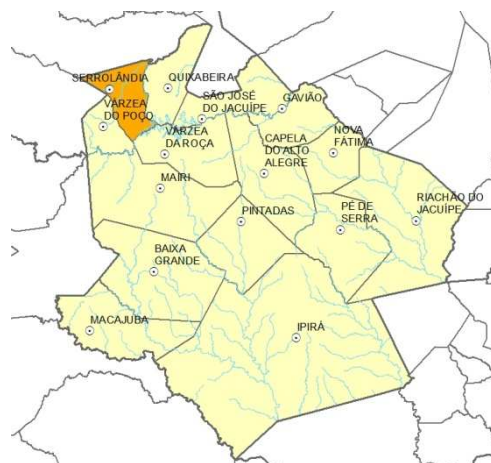
Informações Gerais da sede municipal de Serrolândia

Identificação da Localidade

Município: Serrolândia

RDS: Bacia do Jacuípe

RPGA: Bacia do Paraguçu



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 menos de 1,5 metros ou mais de largura). Nas áreas mais centrais desta localidade, as vias não são arborizadas e não se encontram praças e áreas verdes significativas.

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

Dados Institucionais Complementares

Licenciamento para Loteamentos

Para implantação de loteamentos é exigido apenas licenciamento para construção.

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

Comissão Municipal de Defesa Civil

Não há registros sistemáticos dos desastres naturais das precipitações hídricas e das inundações e mapeamento das áreas de riscos das inundações. Quanto ao zoneamento de áreas de inundações, o mesmo não existe.

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

Sistema de Manejo de Águas Pluviais

MICRODRENAGEM

Não existem dispositivos de coleta e transporte de águas pluviais.

Áreas Críticas

Houve alagamento nos últimos 5 anos, eventualmente

Áreas em que ocorreram alagamento nos últimos 5 anos

Em áreas centrais da cidade de ocupação formal.

Identificação das áreas críticas

1 - Contornolândia.

Processos Erosivos

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Não foram observados processos erosivos na cidade.

Inundações de Áreas Urbanas

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

Sobre Manejo de Resíduos e Drenagem

Impacto negativo do lixo na drenagem

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

Estimativa de lixo coletado

Quantidade: 16 t/mês



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 1 – Contornolândia

Identificação da Área Crítica

Município: Serrolândia
RDS: Bacia do Jacuípe
RPQA: Bacia do Rio Itapicuru
Área crítica: Contornolândia

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 não são pavimentadas ou são pavimentadas com asfalto e paralelepípedo.

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.

Existem áreas desocupadas naturais que funcionam como amortecimento de cheias.

E, em relação à ampliação da área de amortecimento, existem áreas desocupadas que possibilitem ampliação e não existe pressão para ocupação destas áreas.

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

Fatores de Risco

Houve alagamento nos últimos anos.

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

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

- * Invasão de muitas casas;
- * Interrupção do tráfego por mais de um turno, e
- * Há sempre necessidade de intervenção.

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 DAS CARACTERÍSTICAS DO MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS DE SERROLÂNDIA



Foto 1: Açude do Serrote construído pelo DNOCS e hoje salinizado



Foto 2: Idem Açude do Serrote



Foto 3: Valeta executada pela Prefeitura para carreamento de esgotos secundários na Rua Manoel Nunes Cunha



Foto 4: Detalhe de contribuição de esgoto secundário doméstico na calha aberta na Rua Josefa Maria de Oliveira Silva



Foto 5: Bairro Contornolândia, área crítica de alagamento



Foto 6: Vala aberta para escoamento do alagamento ocorrido em outubro de 2009



Foto 7: Vala aberta para escoamento de alagamento 2009



Foto 8: Foto ilustrativa da altura onde a água chegou no alagamento de 2009



Foto 9: Bueiro responsável pela inundação do Bairro Contornolândia. Vista de montante



Foto 10: Idem vista jusante



Foto 11: Vista de jusante do bueiro sob a BA 418



Foto 12: Área de escoamento do bueiro sob a BA 418 que se mostrou insuficiente para a vazão sob chuvas torrenciais



Foto 13: Inundação da área crítica ocorrida em outubro de 2008. Contornolândia



Foto 14: Inundação da área crítica ocorrida em outubro de 2008. Contornolândia



Foto 15: Inundação da área crítica ocorrida em outubro de 2009. Contornolândia



Foto 16: Inundação da área crítica ocorrida em outubro de 2009. Contornolândia

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Serrolândia

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

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				
Fragmentação dos níveis de serviço				
Atuação em outras áreas do saneamento				
Pessoal atuando				
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		0		0
Índice de fragilidade dos aspectos institucionais	Muito elevado			4.6

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

Quadro 1.2 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Bacia

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Intensidade das chuvas locais	Quartil médio superior do estado	3	4.0	12
Ocupação urbana	Elevado	7	3.9	27
Inclinação predominante no sítio urbano	Plana a pouco inclinada	5	1	5
Facilidade para infiltração		0		0
Aspectos gerais da paisagem urbana	Média a elevada densidade	5	4	20
Existência de áreas verdes	Praticamente inexistentes	5	5	25
Percentagem de área construída nos lotes	Alta	7	5	35
Manejo sustentável	Muito baixo	1	1.4	1
Experiência local		0	-	0
Controle na fonte		0	0.0	0
Controle em áreas públicas		7	1.4	10
Índice do potencial de produção de escoamento na bacia	Elevado			3.7

Praticar o manejo sustentável das águas pluviais implica em adotar medidas que possam retardar o fluxo e diminuir a quantidade de chuva de 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		0		0
Infiltração dos solos				
Reservatório individual de amortecimento				
Consumo de águas pluviais				
Controle em áreas públicas	Muito baixo	7	1.4	10
Infiltração dos solos		0		0
Áreas naturais de amortecimento	Existem	7	1	7
Potencial para amortecimento artificial	Médio	5	2	10
Área livre para implantação de ETE		0		0
Índice do potencial de sustentabilidade	Muito baixo			1.4

c) Infraestrutura de drenagem urbana

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

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

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

▪ SISTEMA DE MACRODRENAGEM

A macrodrenagem está associada ao sistema natural de drenagem, ou seja, os cursos de água estruturados pela natureza nos pontos mais baixos dos terrenos. Com a urbanização, a rede natural de drenagem progressivamente vai se mostrando incapaz de fazer frente ao aumento de vazões 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	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				
% de vias pavimentadas				
% sem sarjetas nas vias pavimentadas				
% vias pav. com dispositivos de micro				
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 1.5** 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	Alguna	7	2	14
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	Alta complexidade	3	5	15
% de vias pavimentadas		0		0
% de vias com dispositivos de microdrenagem		0		0
Índice de fragilidade de adequabilidade do sistema existente	Requer atenção			3.1

▪ A INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM URBANA COMO UM TODO

Entende-se a infraestrutura de drenagem de Serrolândia 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	2.5	7.5
Adequabilidade do sistema existente	Requer atenção	7	3.1	21.7
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 1.7** 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	4.5	23
Tipo do problema	De solução complexa	7	4	28
Complexidade da área problema	Alta complexidade	7	5	35
Adequação pavimento e caixas coletoras	Inadequado	1	5	5
Ocupação dos terrenos adjacentes	Intensa	5	5	25
Agravantes do problema	Alguns	3	3	9
Existência de projeto de engenharia	Inexiste	1	5	5
Possibilidade de amortecimento	Muito baixo	1	1.5	2
Áreas estratégicas para amortecimento	Natural	1	1	1
Potencial de áreas estratégicas adicionais	Alto	1	2	2
Recorrência dos problemas	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		0		0
Interferência na localidade	Elevado	7	3.6	25
População afetada	Local	7	3	21
Casas alagadas	Muitas	7	5	35
Tempo de interrupção do trânsito	Muito elevado	5	5	25
Necessidade de intervenção	Sempre	5	5	25
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			3.3

f) Síntese do manejo de águas pluviais em Serrolândia

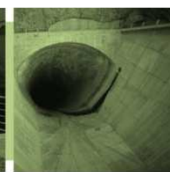
A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Serrolândia pode ser caracterizada a partir do **Quadro 1.9** seguinte que apresenta o conjunto de índices de fragilidade atribuídos aos segmentos do tema tratados nos itens anteriores. As informações contidas neste quadro é que aparecem como caracterizadoras da localidade na análise global da região de desenvolvimento sustentável.

Quadro 1.9 – Síntese dos Índices para a Localidade

Segmento	Qualificação (nível de fragilidade)	Peso	Índice de fragilidade	Índice x Peso
Produção do escoamento nas bacias	Elevado	3	3.7	11.1
Intensidade das chuvas locais	Elevado	3	4.0	12.0
Ocupação urbana				
Manejo sustentável	Muito baixo	1	1.4	1.4
Infraestrutura de drenagem urbana	Requer atenção	5	2.9	14.5
Macro drenagem			-	
Micro drenagem	Baixo	3	2.5	7.5
Adequabilidade do sistema existente	Requer atenção	7	3.1	21.7
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	4.5	22.5
Possibilidade de amortecimento	Muito baixo	1	1.5	1.5
Recorrência dos problemas	Requer atenção	7	2.8	19.6
Interferência na localidade	Elevado	7	3.6	25.2
Risco de vida humana	Requer atenção	9	3.0	27.0
Aspectos institucionais	Muito elevado	3	4.6	13.8
Estrutura municipal				
Normas e licenciamentos	Muito elevado	3	4.6	13.8
Defesa civil				
Índice global de fragilidade da localidade	Baixo			2.3



ÁGUAS PLUVIAIS



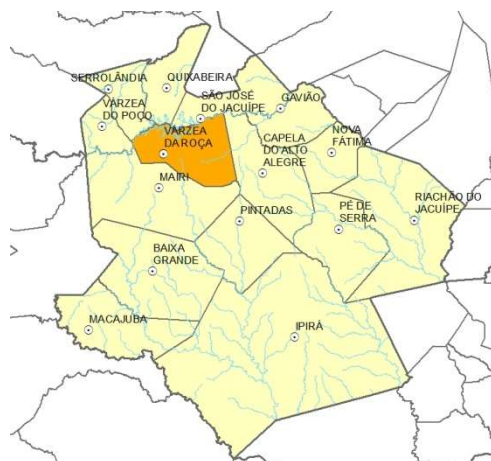
Informações Gerais da sede municipal de Várzea da Roça

Identificação da Localidade

Município: Várzea da Roça

RDS: Bacia do Jacuípe

RPGA: Bacia do Paraguçu



Localização do Município na RDS

Características da Área Urbana

Aspectos gerais da topografia urbana:

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

Características urbanísticas:

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

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

No que se refere à expansão dos terrenos urbanizados, pode-se observar que as áreas mais antigas e mais centrais foram construídas em 60% de terrenos mais baixos e que o crescimento da urbanização está se dando em áreas vizinhas mais elevadas e 40% de terrenos mais elevados em que o crescimento da urbanização está se dando em áreas vizinhas mais baixas.

Aspectos Institucionais

O planejamento, implantação, operação e manutenção do sistema de águas pluviais deste município são desenvolvidos pela Secretaria de Infraestrutura e Planejamento, atuando ainda na área do saneamento básico com esgoto.

Dados Institucionais Complementares

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

Licenciamento para Loteamentos

Para implantação de loteamentos não é exigido o projeto viário.
Entretanto, não é obrigatória a implantação de dispositivos de drenagem quando se pavimenta uma via.

Instrumentos normativos ou de planejamento

Não há instrumento normativo ou de planejamento na cidade de Várzea da Roça.

Comissão Municipal de Defesa Civil

Existe comissão municipal de defesa civil e esta é atuante.

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

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

O município já declarou nunca declarou Estados 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: parte da zona urbana

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

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

Áreas Críticas

Houve alagamento nos últimos 5 anos, mais de um período no 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 não formal.

Identificação das áreas críticas

1 - Pequeno setor convergente à lagoa Várzea da Roça, 2 - Pequeno setor convergente à lagoa dos bastos, 3 - Setor convergente ao alagadiço caraíba, 4 - Setor alagadiço da rua São Paulo, 5 - Setor alagadiço do bairro Pinguim e 6 - Populares de Vadinho.

Processos Erosivos

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Não foram observados processos erosivos na cidade..

Inundações de Áreas Urbanas

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

Sobre Manejo de Resíduos e Drenagem

Impacto negativo do lixo na drenagem

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



Levantamento de Informações da Área Crítica 1 – Pequeno Setor Convergente à Lagoa Várzea da Roça

Identificação da Área Crítica

Município: Várzea da Roça

RDS: Bacia do Jacuípe

RPGA: Bacia do Paraguauçu

Área crítica: Pequeno setor convergente à lagoa Várzea da Roça

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

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

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

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

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

É agravante do problema o lançamento inadequado de resíduos sólidos.

Fatores de Risco

Houve alagamento nos últimos anos.

As pessoas afetadas com estes alagamentos são somente moradores do local.

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

- * Invasão de muitas casas;
- * Interrupção do tráfego por mais de um turno, e
- * Há sempre necessidade de intervenção.

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

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

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



Levantamento de Informações da Área Crítica 2 – Pequeno Setor Convergente à Lagoa dos Bastos

Identificação da Área Crítica

Município: Várzea da Roça

RDS: Bacia do Jacuípe

RPGA: Bacia do Paraguaçu

Área crítica: Pequeno setor convergente à lagoa dos Bastos

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

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

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

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação média.

E, em relação à ampliação da área de amortecimento, Não existem áreas desocupadas que possibilitem ampliação.

É agravante do problema: alta declividade longitudinal com mudança brusca do greide.

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 muitas casas.

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

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

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



Levantamento de Informações da Área Crítica 3 – Setor Convergente ao Alagadiço Caraíba

Identificação da Área Crítica

Município: Várzea da Roça
RDS: Bacia do Jacuípe
RPGA: Bacia do Paraguauçu
Área crítica: Setor convergente ao alagadiço Caraíba

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

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

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

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

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

É agravante do problema a falta estrutura suficiente para a descarga final.

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 muitas casas;
- * Interrupção do tráfego por mais de um turno, e
- * Há sempre necessidade de intervenção.

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

Os alagamentos interferem no fluxo de pessoas da cidade mais do que no local e adjacências. O prejuízo material é.

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



Levantamento de Informações da Área Crítica 4 – Setor Alagadiço da Rua São Paulo

Identificação da Área Crítica

Município: Várzea da Roça
RDS: Bacia do Jacuípe
RPGA: Bacia do Paraguaçu
Área crítica: Setor alagadiço da rua São Paulo

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

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

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

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

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

É agravantes do problema: convergência natural de escoamento sub-superficial (lençol freático).

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 muitas casas;
- * Interrupção do tráfego por mais de um turno, e
- * Há sempre necessidade de intervenção.

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

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

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



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 5 – Setor Alagadiço do Bairro Pinguim

Identificação da Área Crítica

Município: Várzea da Roça

RDS: Bacia do Jacuípe

RPGA: Bacia do Paraguaçu

Área crítica: Setor alagadiço do bairro Pinguim

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

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

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

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

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

São agravantes do problema: ocupação intensa e desordenada do solo, 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: somente moradores do local.

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

- * Invasão de algumas casas;
- * Interrupção do tráfego por até um turno, e
- * Há sempre necessidade de intervenção.

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

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

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



Levantamento de Informações da Área Crítica 6 – Populares de Vadinho

Identificação da Área Crítica

Município: Várzea da Roça
RDS: Bacia do Jacuípe
RPGA: Bacia do Paraguçu
Área crítica: Populares de Vadinho

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

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

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

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação baixa.

Existem áreas desocupadas naturais que funcionam como amortecimento de cheias.

E, em relação à ampliação da área de amortecimento, existem áreas desocupadas que possibilitem ampliação e não há pressão 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 poucas casas;
- * Interrupção do tráfego por até um turno, e
- * Há sempre necessidade de intervenção.

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

O prejuízo material é médio e há um baixo risco de vida humana.

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

REGISTRO FOTOGRÁFICO DAS CARACTERÍSTICAS DO MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS DE VARZEA DA ROÇA



Foto 1: Lançamento de esgoto secundário na sarjeta, no reduzido setor urbano onde a capacidade de infiltração do solo é inferior à média observada



Foto 2: Lançamento de esgoto secundário em sarjeta, convergente ao setor baixo onde se estabelece a várzea receptora principal



Foto 3: Área crítica, susceptível à inundação. Depressão para onde converge o escoamento superficial de parcela da mancha urbana



Foto 4: Área crítica, susceptível à inundação. Corresponde ao pequeno setor urbano, central e degradado, denominado “Pinguim”



Foto 5: Lançamento de esgoto secundário na sarjeta, no setor urbano denominado “Pinguim”



Foto 6: Área crítica, susceptível à inundação. Corresponde ao setor urbano situado na entrada da cidade, denominado “Populares”



Foto 7: Área Crítica, próxima à principal várzea receptora do escoamento superficial de boa parte da cidade. Foto do arquivo do secretário municipal



Foto 8: Área Crítica, próxima à principal várzea receptora do escoamento superficial de boa parte da cidade. Foto do arquivo do secretário municipal



Foto 9: Área Crítica, próxima à principal várzea receptora do escoamento superficial de boa parte da cidade. Foto do arquivo do secretário municipal



Foto 10: Área Crítica, próxima à principal várzea receptora do escoamento superficial de boa parte da cidade. Foto do arquivo do secretário municipal



Foto 11: Várzea situada na saída da cidade, na direção de Mairi. Ao fundo o reduzido setor urbano que converge de forma abrupta à várzea



Foto 12: Vala expontânea do escoamento, em via não pavimentada, dos esgotos secundários, convergentes à várzea principal



Foto 13: Ponto de acumulação de esgoto secundário em setor urbano onde a fossa absorvente é insuficiente à infiltração



Foto 14: Área Crítica – Setor susceptível à inundação, convergente à principal várzea receptora do escoamento superficial de boa parte da cidade



Foto 15: Setor urbano situado nas proximidades da várzea para a qual converge o escoamento, superficial e de base, de amplo setor urbano



Foto 16: Ruínas de casas que foram destruídas por enxurradas convergentes a várzea receptora do escoamento superficial e de base. – Área Crítica



Foto 17: Várzea inundada com margens eutrofizadas, receptora do escoamento superficial e, provavelmente, da maior parte dos fluidos percolados no solo advindos das fossas de absorção



Foto 18: Cisterna para acumulação de águas pluviais na Secretaria de Educação. Prática comum em toda a cidade

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Várzea da Roça

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

a) Aspectos institucionais e normativos

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

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

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

Quadro 1.1 – Indicadores dos Aspectos Institucionais e Normativos

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Estrutura municipal	Baixo	5	2.5	13
Fragmentação dos níveis de serviço	Muito concentrada	5	3	15
Atuação em outras áreas do saneamento	Pouco Difusa	5	2	10
Pessoal atuando		0		0
Normas e licenciamentos	Muito elevado	3	4.8	14
Secretaria de Meio Ambiente	Existente e não específica	3	3	9
Licenciamento ambiental	Inexistente	5	5	25
Licenciamento para loteamentos		0		0
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			3.3

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 Várzea da Roça com respectivos campos de qualificação destes fatores e correspondentes indicadores.

Quadro 1.2 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Bacia

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Intensidade das chuvas locais	Quartil médio superior do estado	3	4.0	12
Ocupação urbana	Requer atenção	7	3.5	25
Inclinação predominante no sítio urbano	Média	5	3	15
Facilidade para infiltração	Média	1	3	3
Aspectos gerais da paisagem urbana	Média a baixa	5	2	10
Existência de áreas verdes		0		0
Percentagem de área construída nos lotes	Alta	7	5	35
Manejo sustentável	Elevado	1	3.6	4
Experiência local		0	-	0
Controle na fonte		3	2.3	7
Controle em áreas públicas		7	4.1	29
Índice do potencial de produção de escoamento na bacia	Elevado			3.6

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

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

Quadro 1.3 – Indicadores do Potencial de Implantação de Manejo Sustentável

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Experiência local		0		0
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	4.1	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		0		0
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.

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				
% de vias pavimentadas		0		0
% sem sarjetas nas vias pavimentadas		0		0
% vias pav. com dispositivos de micro		0		0
Índice do potencial de fragilidade do sistema de microdrenagem	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 1.5** 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	Muitas	7	5	35
Área mais crítica	Elevado	3	3.9	11.7
Média das áreas críticas	Elevado	7	3.6	25.2
Complexidade de áreas alagáveis	Alta complexidade	3	5	15
% de vias pavimentadas		0		0
% de vias com dispositivos de microdrenagem		0		0
Índice de fragilidade de adequabilidade do sistema existente	Elevado			4.3

▪ A INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM URBANA COMO UM TODO

Entende-se a infraestrutura de drenagem de Várzea da Roça 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	3.0	9.0
Adequabilidade do sistema existente	Elevado	7	4.3	30.1
Índice de fragilidade de infraestrutura de drenagem urbana	Elevado			3.9

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 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 1.7** 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 1.7 –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	4.2	4.0	3.9	4.0	4.4	3.7	3.7	4.0	4.4
Tipo do problema	7	4	4	4	4	4	4	4	4.0	4
Complexidade da área problema	7	4	4	4	4	4	4	4	4.0	4
Adequação pavimento e caixas coletoras	1	5	5	2	5	5	5	2	4.5	5
Ocupação dos terrenos adjacentes	5	5	4	5	5	5	2	2	4.3	5
Agravantes do problema	3	3	3	3	3	5	4	3	3.5	5
Existência de projeto de engenharia	1	5	5	2	2	5	5	2	4.0	5
Possibilidade de amortecimento	1	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	1.5	1.5	4.4	5.0
Áreas estratégicas para amortecimento	1	5	5	5	5	5	1	1	4.3	5
Potencial de áreas estratégicas adicionais	1	5	5	5	5	5	2	2	4.5	5
Recorrência dos problemas	7	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4
Decretação de estado de emergência	9	1	1	1	1	1	1	1	1.0	1
Alagamentos nos últimos 5 anos	7	5	5	5	5	5	5	5	5.0	5
Frequência dos alagamentos	7	5	5	5	5	5	5	5	5.0	5
Interferência na localidade	7	3.7	4.0	4.2	3.9	3.4	3.2	3.2	3.7	4.2
População afetada	7	3	3	5	4	3	3	3	3.5	5
Casas alagadas	7	5	5	5	5	4	3	3	4.5	5
Tempo de interrupção do trânsito	5	5	5	5	5	4	4	4	4.7	5
Necessidade de intervenção	5	5	5	5	5	5	5	5	5.0	5
Interferência no fluxo das pessoas na cidade	3	3	5	5	4	3	3	3	3.8	5
Prejuízo material	7	4	5	4	4	4	4	4	4.2	5
Processos erosivos na localidade	5	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0
Risco de vida humana	9	3.0	4.0	4.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.3	4.0
Índice de fragilidade de impactos		3.5	3.9	3.9	3.6	3.5	3.2	3.2	3.6	3.9

f) Síntese do manejo de águas pluviais em Várzea da Roça

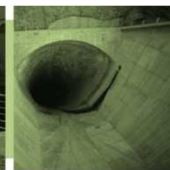
A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Roça pode ser caracterizada a partir do **Quadro 1.8** seguinte que apresenta o conjunto de índices de fragilidade atribuídos aos segmentos do tema tratados nos itens anteriores. As informações contidas neste quadro é que aparecem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

Quadro 1.8 – Síntese dos Índices para a Localidade

Segmento	Qualificação (nível de fragilidade)	Peso	Índice de fragilidade	Índice x Peso
Produção do escoamento nas bacias	Elevado	3	3.6	10.8
Intensidade das chuvas locais	Elevado	3	4.0	12.0
Ocupação urbana	Requer atenção	7	3.5	24.5
Manejo sustentável	Elevado	1	3.6	3.6
Infraestrutura de drenagem urbana	Elevado	5	3.9	19.5
Macro drenagem			-	
Micro drenagem	Requer atenção	3	3.0	9.0
Adequabilidade do sistema existente	Elevado	7	4.3	30.1
Inundações ribeirinhas	Não há	9	0.0	0.0
Impactos nas áreas críticas	Elevado	7	3.6	25.2
Natureza dos problemas	Elevado	5	4.0	20.0
Possibilidade de amortecimento	Elevado	1	4.4	4.4
Recorrência dos problemas	Requer atenção	7	3.4	23.8
Interferência na localidade	Elevado	7	3.7	25.9
Risco de vida humana	Requer atenção	9	3.3	29.7
Aspectos institucionais	Requer atenção	3	3.3	9.9
Estrutura municipal	Baixo	5	2.5	12.5
Normas e licenciamentos	Muito elevado	3	4.8	14.4
Defesa civil	Requer atenção	1	3.0	3.0
Índice global de fragilidade da localidade	Baixo			2.4



ÁGUAS PLUVIAIS



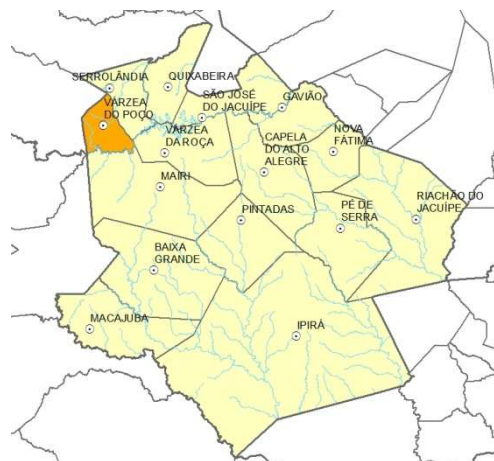
Informações Gerais da sede municipal de Várzea do Poço

Identificação da Localidade

Município: Várzea do Poço

RDS: Bacia do Jacuípe

RPGA: Bacia do Paraguauçu



Localização do Município na RDS

Características da Área Urbana

Aspectos gerais da topografia urbana:

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

Características urbanísticas:

O traçado urbano das vias mostra uma característica que pode ser descrita como um sistema de arruamentos separados por quarteirões com pequenas extensões (inferiores a cerca de 70 m entre duas ruas), com vias de largura média (de 3 a 5 metros de largura) e passeios estreitos (com menos de 1,5 metros ou mais de largura). Nas áreas mais centrais desta localidade, as vias não são 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 quase totalidade dos lotes. No que se refere às ruas, é possível constatar que o caimento das vias na direção das sarjetas localizadas em suas bordas é mal definido. Nas sarjetas, nos dias sem chuva, não são encontrados escoamentos ao longo do meio fio.

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

Aspectos Institucionais

O planejamento, implantação, operação e manutenção do sistema de águas pluviais deste município são desenvolvidos pela Prefeitura Municipal, atuando ainda na área do saneamento básico com esgoto.

Dados Institucionais Complementares

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

Licenciamento para Loteamentos

Para implantação de loteamentos não é exigido nenhum licenciamento.
Além disso, não é obrigatória a implantação de dispositivos de drenagem quando se pavimenta uma via.

Comissão Municipal de Defesa Civil

Não existe comissão municipal de defesa civil.

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

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

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

Sistema de Manejo de Águas Pluviais

MICRODRENAGEM

Não existem dispositivos de coleta e transporte de águas pluviais.

MACRODRENAGEM

Dispositivo: Sangrador do tanque da nação

Características por dispositivo de macrodrenagem:

Dispositivo de seção mista: Em parte galeria circular enterrada, em parte galeria retangular enterrada, parte canal revestido em alvenaria de pedra e trecho canal sem revestimento.

Estado da Macrodrenagem:

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:	Lagoa
Manutenção e conservação do dispositivo:	Eventualmente

Medidas Compensatórias

Uso de medidas compensatórias na atualidade

Não é utilizada nenhuma medida compensatória da urbanização na drenagem.

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

Aptidão dos solos à infiltração: parte da zona urbana

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

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

Cobertura da rede urbana de drenagem

Porcentagem das vias urbanas pavimentadas:

85%

Áreas Críticas

Houve alagamento nos últimos 5 anos, uma vez ao ano

Áreas em que ocorreram alagamento nos últimos 5 anos

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

Identificação das áreas críticas

1 - Área da Avenida Juscelino Kubstheker próxima ao campo do gado.

Processos Erosivos

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Não foram observados processos erosivos na cidade.

Inundações de Áreas Urbanas

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

Sobre Manejo de Resíduos e Drenagem

Impacto negativo do lixo na drenagem

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

Estimativa de lixo coletado

Quantidade: 6 t/mês

Estimativa per capita de lixo produzido: 1 (kg/dia)/habitante



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 1 – Área da Avenida Juscelino Kubstheker

Identificação da Área Crítica

Município: Várzea do Poço

RDS: Bacia do Jacuípe

RPGA: Bacia do Rio Itapicuru

Área crítica: Área da Avenida Juscelino Kubstheker próxima ao campo do gado

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

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

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

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação baixa.

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

É agravante do problema: construção de via urbana em nível mais elevado.

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 até um turno, e
- * Há sempre necessidade de intervenção.

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

Os alagamentos interferem no fluxo de pessoas da cidade somente no local. 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 DAS CARACTERÍSTICAS DO MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS DE VÁRZEA DO POÇO



Foto 1: Vista panorâmica da cidade



Foto 2: Vista panorâmica da cidade



Foto 3: Ponto de lançamento de esgotos na Lagoa de Cristina



Foto 4: Lagoa de Cristina, recebe esgotos de parte do Bairro Alto Alegre



Foto 5: Ponto de lançamento de esgotos na Lagoa de Izila



Foto 6: Vista da Lagoa de Izila



Foto 7: Macro drenagem, travessia da Rua José Alves



Foto 8: Saída da galeria de macro drenagem após a Rua José Alves



Foto 9: Ponto de esgoto descartado diretamente na macro drenagem



Foto 10: Ponto de descarte da macro drenagem em área de pasto



Foto 11: Ponto de alagamento da Av. JK



Foto 12: Travessa JK, ponto de alagamento



Foto 13: Ponto de descarte de esgoto na Lagoa do Município



Foto 14: Lagoa do Município recebe esgotos da área central da cidade



Foto 15: Lagoa de Mariazinha recebe esgotos do Bairro Alto Alegre



Foto 16: Lagoa de Mariazinha



Foto 17: Lagoa de Ademir recebe a maior contribuição dos esgotos da cidade e é o ponto de descarte para o açude



Foto 18: Lagoa do Ademir ponto de travessia da estrada para o açude



Foto 19: Ponto de descarga da Lagoa do Ademir. Vê-se ao fundo o açude da cidade



Foto 20: Travessa JK área de alagamento

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Várzea do Poço

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

a) Aspectos institucionais e normativos

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

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

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

Quadro 1.1 – Indicadores dos Aspectos Institucionais e Normativos

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Estrutura municipal	Requer atenção	5	2.7	14
Fragmentação dos níveis de serviço	Muito concentrada	5	3	15
Atuação em outras áreas do saneamento	Pouco Difusa	5	2	10
Pessoal atuando	Reduzido	5	3	15
Normas e licenciamentos	Muito elevado	3	4.8	14
Secretaria de Meio Ambiente	Existente e não específica	3	3	9
Licenciamento ambiental	Inexistente	5	5	25
Licenciamento para loteamentos	Inexistente	3	5	15
Tipo de exigência para loteamentos	Inexistente	7	5	35
Drenagem para pavimentação	Não exigido	7	5	35
Instrumentos normativos	Inexistente	5	5	25
Defesa civil	Inexistente	1	5.0	5
Índice de fragilidade dos aspectos institucionais	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 Várzea do Poço com respectivos campos de qualificação destes fatores e correspondentes indicadores.

Quadro 1.2 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Bacia

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Intensidade das chuvas locais	Quartil médio superior do estado	3	4.0	12
Ocupação urbana	Elevado	7	3.8	27
Inclinação predominante no sítio urbano	Suave a média	5	2	10
Facilidade para infiltração	Média	1	3	3
Aspectos gerais da paisagem urbana	Elevada densidade	5	5	25
Existência de áreas verdes	Poucas	5	3	15
Percentagem de área construída nos lotes	Alta	7	5	35
Manejo sustentável	Requer atenção	1	3.5	4
Experiência local		1	5.0	5
Controle na fonte		3	2.3	7
Controle em áreas públicas		7	3.8	27
Índice do potencial de produção de escoamento na bacia	Elevado			3.8

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

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

Quadro 1.3 – Indicadores do Potencial de Implantação de Manejo Sustentável

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Experiência local	Inexistente	1	5.0	5
Controle na fonte	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	3.8	27
Infiltração dos solos	Parte da área	3	3	9
Áreas naturais de amortecimento		0		0
Potencial para amortecimento artificial	Inexistente	5	5	25
Área livre para implantação de ETE	Em todas	1	0	0
Índice do potencial de sustentabilidade	Requer atenção			3.5

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	Sem predomínio	5	3	15
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	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	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	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	Baixo	7	2.0	14
% de vias pavimentadas	Média	5	2	10
% sem sarjetas nas vias pavimentadas		0		0
% vias pav. com dispositivos de micro		0		0
Índice do potencial de fragilidade do sistema de microdrenagem	Baixo			2.2

▪ ADEQUABILIDADE DO SISTEMA EXISTENTE

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

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

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

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Índice de áreas críticas	Alguma	7	2	14
Área mais crítica	Requer atenção	3	3.1	9.3
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		0		0
Índice de fragilidade de adequabilidade do sistema existente	Requer atenção			2.6

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

Entende-se a infraestrutura de drenagem de Várzea do Poço 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	Baixo	3	2.2	6.6
Adequabilidade do sistema existente	Requer atenção	7	2.6	18.2
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.

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	Elevado	5	3.8	19
Tipo do problema	De solução complexa	7	4	28
Complexidade da área problema	Alta complexidade	7	5	35
Adequação pavimento e caixas coletoras	Inadequado	1	5	5
Ocupação dos terrenos adjacentes	Baixa	5	2	10
Agravantes do problema	Alguns	3	3	9
Existência de projeto de engenharia	Inexiste	1	5	5
Possibilidade de amortecimento	Muito elevado	1	5.0	5
Áreas estratégicas para amortecimento		0		0
Potencial de áreas estratégicas adicionais	Inexistente	1	5	5
Recorrência dos problemas	Requer atenção	7	3.1	22
Decretação de estado de emergência	Nunca	9	1	9
Alagamentos nos últimos 5 anos	Houve	7	5	35
Frequência dos alagamentos	Frequentes	7	4	28
Interferência na localidade	Baixo	7	2.5	18
População afetada	Local	7	3	21
Casas alagadas	Não	7	0	0
Tempo de interrupção do trânsito	Elevado	5	4	20
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	Baixo	9	3.0	27
Índice de fragilidade de impactos	Requer atenção			3.1

f) Síntese do manejo de águas pluviais em Várzea do Poço

A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Várzea do Poço pode ser caracterizada a partir do **Quadro 1.9** seguinte que apresenta o conjunto de índices de fragilidade atribuídos aos segmentos do tema tratados nos itens anteriores. As informações contidas neste quadro é que aparecem como caracterizadoras da localidade na análise global da região de desenvolvimento sustentável.

Quadro 1.9 – Síntese dos Índices para a Localidade

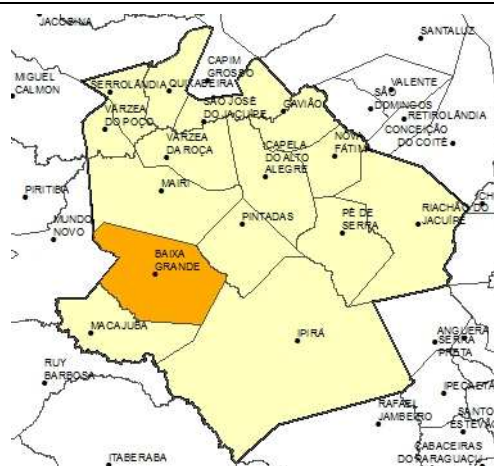
Segmento	Qualificação (nível de fragilidade)	Peso	Índice de fragilidade	Índice x Peso
Produção do escoamento nas bacias	Elevado	3	3.8	11.4
Intensidade das chuvas locais	Elevado	3	4.0	12.0
Ocupação urbana	Elevado	7	3.8	26.6
Manejo sustentável	Requer atenção	1	3.5	3.5
Infraestrutura de drenagem urbana	Requer atenção	5	2.9	14.5
Macro drenagem	Elevado	3	4.4	13.2
Micro drenagem	Baixo	3	2.2	6.6
Adequabilidade do sistema existente	Requer atenção	7	2.6	18.2
Inundações ribeirinhas	Não há	9	0.0	0.0
Impactos nas áreas críticas	Requer atenção	7	3.1	21.7
Natureza dos problemas	Elevado	5	3.8	19.0
Possibilidade de amortecimento	Muito elevado	1	5.0	5.0
Recorrência dos problemas	Requer atenção	7	3.1	21.7
Interferência na localidade	Baixo	7	2.5	17.5
Risco de vida humana	Requer atenção	9	3.0	27.0
Aspectos institucionais	Elevado	3	3.7	11.1
Estrutura municipal	Requer atenção	5	2.7	13.5
Normas e licenciamentos	Muito elevado	3	4.8	14.4
Defesa civil	Muito elevado	1	5.0	5.0
Índice global de fragilidade da localidade	Baixo			2.2

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Informações Gerais da sede municipal de Baixa Grande

Identificação da Localidade

Município: Baixa Grande
Cidade: Baixa Grande
RDS: Bacia do Jacuípe
RPGA: Bacia do Paraguaçu



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 Baixa Grande é a Prefeitura. A natureza jurídica da entidade é administração direta poder público e sua instância administrativa de âmbito municipal. Além do serviço de esgotamento sanitário, essa entidade gestora também presta os serviços de manejo de 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 pela concessionária estadual para atendimento da sede municipal.

Os serviços de esgotos não são tarifados.

Sistema de Coleta de esgoto

Estima-se que o volume dos esgotos gerados pela sede municipal de Baixa Grande, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009 totaliza 704 m³/dia.

A cidade de Baixa Grande possui rede coletora implantada, sendo parte da cidade atendida por sistema do tipo separador, conduzindo apenas as contribuições sanitárias; e parte da cidade lança suas contribuições na

própria rede de microdrenagem, conduzindo esgotos primários e secundários, além de águas pluviais. As estruturas de macrodrenagem também recebem contribuições de esgotos.

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

Ponto	Corpo Receptor
1	Riacho Salgadinho
2	Terreno natural - Próximo a Av. 2 de Julho

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

Tratamento de esgotos

Os esgotos coletados de Baixa Grande não recebem qualquer tipo de tratamento.

Os esgotos sanitários da cidade de Baixa Grande possuem disposição fluvial, no Riacho Salgadinho, manancial de regime intermitente. O descarte ocorre de modo direto. Como corpo receptor associado destaca-se um terreno natural, com formação lacustre, adjacente a Av. 2 de Julho, situado ao longo da linha de fluxo do Riacho Salgadinho.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários primários da cidade, aproximadamente 15% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema separador, enquanto 40% é atendida por rede coletora em sistema misto, 37% por fossa e infiltração. 5% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto/sarjeta, e 3% lança diretamente no corpo receptor.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários secundários da cidade, cerca de 15% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema separador, enquanto 40% é atendida por rede coletora em sistema misto, 34% por fossa e infiltração. 8% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto/sarjeta, e 3% lança diretamente no corpo receptor.

Avaliação do Sistema

Em linhas gerais as principais demandas físicas para melhoria do sistema são: Implantação da estrutura da rede 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	Frequência
Transbordamento de fossas	Ocasionalmente
Agressão evidente ao corpo d'água receptor	Sempre

Observações Complementares

Na cidade de Baixa Grande existe um córrego, intermitente, chamado Riacho Salgadinho, que percorre toda ela. Em toda a extensão desse córrego/galeria é lançada grande parte dos esgotos da cidade, além de quase toda a água pluvial que se precipita sobre a cidade e o seu entorno acidentado e contribuinte dessa estrutura.

Há também uma rede de drenagem com diâmetro de 800 mm, segundo informação do Gestor, que corta a Av. 2 de Julho do início ao fim, também tributária do Riacho Salgadinho ao final da cidade. Essa rede recebe grande parte dos esgotos da vertente oeste, cujo ponto culminante é a BA 052.

A Embasa só trata do abastecimento de água e há alguns imóveis que têm tanques de contenção de águas pluviais para uso.

A conformação topográfica da cidade é a de um vale com ambas as vertentes bem acentuadas, que facilitariam a concepção de sistemas de coletas, tanto de águas pluviais como de esgotos sanitários, minimizando a utilização de estações de bombeamento.

Visualmente, a situação do Riacho Salgadinho é bastante precária, já que água mesmo só de chuvas, o que não acontece com frequência na região, ficando esse corpo d'água encarregado de transportar toda a contribuição de esgotos gerada na cidade.

Não se tem notícias de projetos de sistemas de drenagem ou de esgotamento sanitário em andamento para a cidade.

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE BAIXA GRANDE



Foto: Final da Av. 2 de Julho- Galeria lançando esgotos no pasto.



Foto: Galeria lançando esgotos no Riacho Salgadinho



Foto: Galeria lançando esgotos no Riacho Salgadinho



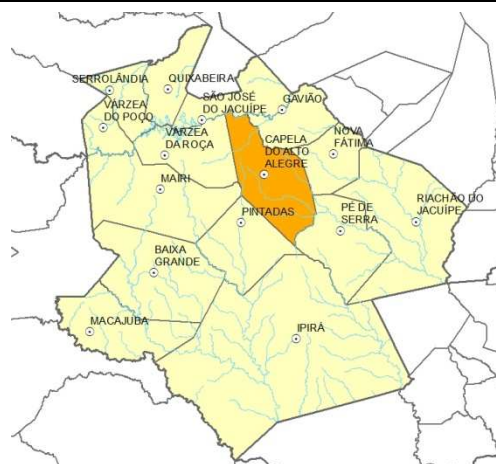
Foto: Galeria lançando esgotos no Riacho Salgadinho

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Informações Gerais da sede municipal de Capela do Alto Alegre

Identificação da Localidade

Município: Capela do Alto Alegre
Cidade: Capela do Alto Alegre
RDS: Bacia do Jacuípe
RPGA: Bacia do Paraguaçu



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

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 Capela do Alto Alegre 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: 16.00 km.

Extensão de rede convencional: 16.00 km.

Ligações de esgoto

Sistema gerido pela prefeitura:

Quant. ligações totais de esgoto: 837.

Quant. ligações ativas de esgoto: 837.

Quant. Economias de esgoto: 837.

Quant. economias ativas de esgoto: 837.

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 rede coletora implantada consiste em um conjunto de tubulações com diâmetro igual ou inferior a 200 mm, disposto sob as vias, pavimentadas ou não pavimentadas, sob os passeios ou em terrenos de fundo dos lotes, que conduz as contribuições sanitárias até os pontos de lançamento.

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

Estima-se que o volume dos esgotos gerados pela sede municipal de Capela do Alto Alegre, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009 totaliza 617 m³/dia.

A população total de Capela do Alto Alegre atendida através da infraestrutura de esgotamento sanitário implantada pela prefeitura municipal, com base no número de ligações/economias existentes, é de 2545 habitantes. Esta população atendida foi calculada de acordo com contagem do IBGE por domicílio, admitindo-se uma economia por ligação.

Na cidade de Capela do Alto Alegre 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 drenagem que despejam águas pluviais com contribuições de esgotos sanitários nos corpos d'água locais são identificados a seguir:

Corpo Receptor

Lagoa - Bairro Alto Alegre

Açude Municipal - 4 pontos

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 Capela do Alto Alegre não recebem qualquer tipo de tratamento.

Os esgotos sanitários da cidade de Capela do Alto Alegre possuem disposição lacustre no Açude Municipal. O descarte ocorre de modo direto concentrado.

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

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários primários e secundários da cidade, aproximadamente 40% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema misto, 55% por fossa e infiltração. 5% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto.

Aspectos relacionados ao reuso

Em Capela do Alto Alegre não há iniciativa/experimento para o reuso dos efluentes sanitários de esgoto.

Relacionamento com Usuários

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

Os principais atendimentos são relativos a desentupimento, que correspondem a 67% dos atendimentos. As solicitações para correção de quebramento equivalem a 33% das demandas.

Os meios de comunicação utilizados para comunicação com os usuários são agentes de visita domiciliar.

Avaliação do Sistema

Em linhas gerais as principais demandas físicas para melhoria do sistema são: Implantação da estrutura da estação elevatória e implantação da estrutura da ETE. A implantação de estação elevatória e ETE se fazem necessárias para que haja lançamento dos efluentes no Açude.

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
Reclamação de mau cheiro da vizinhança da rede
Agressão evidente ao corpo d'água receptor

Frequência

Sempre
Ocasionalmente
Frequentemente
Sempre

Observações Gerais

A cidade de Capela do Alto Alegre possui um sistema misto parcial, implantado pela Prefeitura Municipal, que atende 40% da área urbana. Os lançamentos se dão através de tubulações de esgoto e de drenagem de águas pluviais, sem tratamento. Nota-se, também, existência de fossas sépticas e sumidouros além de alguns lançamentos a céu aberto.

Verifica-se a completa ausência de controles operacionais por parte da Prefeitura e seus órgãos responsáveis. A gestora mantém apenas pessoal atuando na manutenção das redes, mas de forma precária.

A cidade é bem abastecida de água, pela EMBASA, mas se observa alguma reservação de águas pluviais, para consumo humano, devido à dureza da água distribuída.

Algumas estruturas naturais de drenagem transportam esgoto sanitário e os diversos pontos de lançamento estão bem definidos. O corpo receptor principal, o Açude Municipal, encontra-se bastante degradado, sem possibilidade de múltiplos usos, como ocorria em tempos passados. Nota-se presença de lixo em suas margens, em toda zona de contato com o perímetro urbano. Para deságue dos esgotos e drenagem de águas pluviais, foram detectados mais de 04 pontos de lançamento. Os descartes ocorrem em sua maioria correndo sobre o solo, com pouco mais de 40% descartando através de tubulações de PVC e de concreto, estes quando misto.

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE CAPELA DO ALTO ALEGRE



Foto 1: Chegada do esgoto a céu aberto em um corpo receptor



Foto 2: Esgoto correndo a céu aberto



Foto 3: Esgoto correndo a céu aberto



Foto 4: Corpo receptor



Foto 5: Corpo receptor



Foto 6: Caixa de passagem que mistura águas pluviais e esgoto



Foto 7: Corpo receptor



Foto 8: Corpo receptor – Açude Municipal



Foto 9: Passagem de esgoto



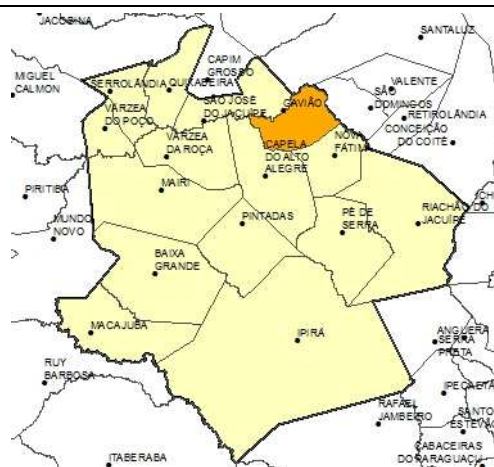
Foto 10: Esgoto a céu aberto

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Informações Gerais da sede municipal de Gavião

Identificação da Localidade

Município: Gavião
Cidade: Gavião
RDS: Bacia do Jacuípe
RPGA: Bacia do Paraguaçu



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

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

A rede coletora de Gavião foi implantada notadamente em 2009.

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: 1.8 km.

A rede coletora do esgotamento sanitário implantada pela prefeitura municipal é composta de tubulações de concreto e manilha cerâmica, dispostas sob vias pavimentadas, passeios, fundos lotes, conduz as contribuições sanitárias até os pontos de lançamento.

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

Estima-se que o volume dos esgotos gerados pela sede municipal de Gavião, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009 totaliza 234 m³/dia.

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

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

Não 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 Gavião não recebem qualquer tipo de tratamento.

Os esgotos sanitários da cidade de Gavião possuem disposição fluvial, no Córrego central, manancial de regime intermitente. O descarte ocorre de modo direto concentrado.

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

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários primários e secundários da cidade, aproximadamente 60% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema misto, 35% por fossa e infiltração. 5% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto/sarjeta.

Aspectos relacionados ao reuso

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

Relacionamento com Usuários

A prestadora dos serviços recebe um número médio de 6 solicitações por mês.

Os principais atendimentos são relativos à ligação à rede, com 67% das solicitações. As solicitações para desentupimento correspondem a 33% dos atendimentos.

Os meios de comunicação utilizados para comunicação com os usuários são palestras e cursos e agentes de visita domiciliar.

Avaliação do Sistema

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

A manutenção da rede coletora é prática constante em função da precariedade resultante de implantação inadequada.

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
Reclamação de mau cheiro da vizinhança da rede
Agressão evidente ao corpo d'água receptor

Frequência

Ocasionalmente
Ocasionalmente
Frequentemente

Observações Complementares

A cidade de Gavião é entrecortada no sentido diagonal por um córrego, sem denominação definida, ora designado como Córrego Central, afluente do Rio Jacuípe que, por sua vez, contorna a mancha urbana.

Os lançamentos de esgotos no Córrego Central acontecem de forma concentrada através das descargas das tubulações do sistema informal e das galerias pluviais, que operam sob regime de “condução mista”, que se desenvolvem sob as vias urbanas perpendicularmente convergentes. Lançamentos concentrados também acontecem em número menor nas várzeas inundáveis do Rio Jacuípe, por intermédio das estruturas do sistema misto.

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE GAVIÃO



Foto 1: Descarte de contribuição de estabelecimento comercial, diretamente no córrego central, o principal veio de escoamento dos esgotos urbanos



Foto 2: O Rio Jacuípe, com evidências de eutrofização às suas margens, decorrente do lançamento direto de contribuições sanitárias



Foto 3: Lançamento de esgotos sanitários no córrego central, no centro da cidade



Foto 4: Ponto de lançamento de esgotos no córrego principal, através de uma estrutura típica do sistema de drenagem pluvial, que opera sob regime de "condução mista", no centro da cidade



Foto 5: Ponto de lançamento, em condições críticas no córrego principal, de uma tubulação do sistema misto informal que atende uma parcela da cidade



Foto 6: Pontilhão em construção sobre o córrego principal e ponto de lançamento de tubulação do sistema misto informal



Foto 7: O córrego principal, em situação que se desenvolve não confinado, porém apresentando evidente degradação da condição ambiental



Foto 8: O córrego principal, em situação que se desenvolve não confinado, veiculando basicamente esgotos sanitários



Foto 9: Situação à jusante da cidade do córrego principal, veiculando basicamente os esgotos sanitários. De toda a cidade de Gavião



Foto 10: Foto aérea da cidade de Gavião. Na diagonal central o córrego que recolhe a maior parte das contribuições e, à esquerda, o Rio Jacuípe



Foto 11: Águas servidas, convergindo ao riacho principal, advindas de setor não pavimentado e desprovido de tubulação coletora



Foto 12: O córrego principal em situação de flagrante degradação ambiental



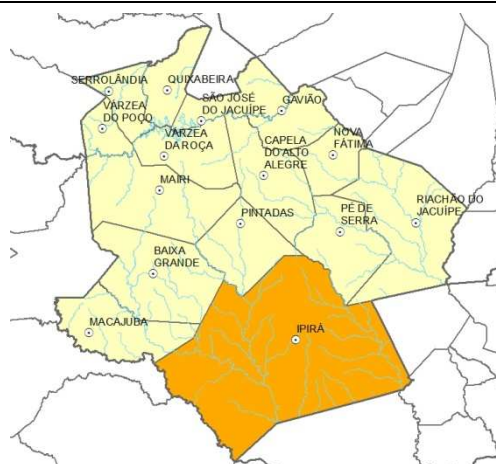
Foto 13: Ponto de lançamento no córrego principal, correspondendo a uma tubulação do sistema misto informal que atende uma parcela da cidade, transportando esgotos

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Informações Gerais da sede municipal de Ipirá

Identificação da Localidade

Município: Ipirá
Cidade: Ipirá
RDS: Bacia do Jacuípe
RPGA: Bacia do Paraguaçu



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

Embora a Embasa detenha a concessão para a prestação dos serviços de esgotamento sanitário, conjuntamente com os serviços de abastecimento de água, não há Sistema (SES) implantado e operado pela referida entidade. Existem apenas 3 sistemas isolados (SLE) operados pela concessionária, contudo estão localizados fora da área da sede urbana.

Os sistemas isolados são:

- 1 - Umbucamas
- 2 - Malhador
- 3 - Rio do Peixe

Os serviços prestados pela Prefeitura referentes ao esgotamento sanitário 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: 5567.

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).

Estima-se que o volume dos esgotos gerados pela sede municipal de Ipirá, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009 totaliza 2439 m³/dia.

A população total de Ipirá atendida através da infraestrutura de esgotamento sanitário implantada pela prefeitura municipal, com base no número de ligações/economias existentes, é de 19663 habitantes. Esta população atendida foi calculada de acordo com contagem do IBGE por domicílio, admitindo-se uma economia por ligação.

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

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

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

Ponto	Corpo Receptor
Rua Romeu Magalhães	Canal natural
Av. César Borges	Canal de alvenaria de pedra

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

Tratamento de esgotos

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

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

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários primários e secundários da cidade, aproximadamente 75% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema misto, 5% por fossa e infiltração. 15% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto/sarjeta, e 5% lança diretamente no corpo receptor.

Aspectos relacionados ao reuso

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

Sistema Localizado de Esgotamento Sanitário - Umbucamas

A entidade gestora do sistema localizado de esgotamento sanitário do município de Ipirá é a EMBASA. Esta entidade atende ao Povoado de Umbucamas.

Ligações de esgoto

Quant. ligações totais de esgoto: 125
Quant. economias totais de esgoto: 125

Com base no número de ligações existentes, a população total atendida pela EMBASA é de 490 habitantes.

O tratamento dos esgotos desse sistema é feito por caixa de areia e Tanque Imhoff. O efluente da ETE tem disposição em terreno natural, sem nenhum tratamento complementar.

Sistema Localizado de Esgotamento Sanitário - Malhador

A entidade gestora do sistema localizado de esgotamento sanitário do município de Ipirá é a Embasa. Esta entidade atende a Sede do Distrito de Malhador.

Ligações de esgoto

Quant. ligações totais de esgoto: 343
Quant. economias totais de esgoto: 343

Com base no número de ligações existentes, a população total atendida pela Embasa é de 1218 habitantes.

O tratamento dos esgotos desse sistema é feito por caixa de areia e Tanque Imhoff. O efluente da ETE tem disposição em terreno natural, sem nenhum tratamento complementar.

Sistema Localizado de Esgotamento Sanitário – Rio do Peixe

A entidade gestora do sistema de esgotamento sanitário do município de Ipirá é a EMBASA. Esta entidade atende ao Povoado do Rio do Peixe.

Ligações de esgoto

Quant. ligações totais de esgoto: 166

Quant. economias totais de esgoto: 166

Com base no número de ligações existentes, a população total atendida pela EMBASA é de 651 habitantes.

O tratamento dos esgotos desse sistema é feito por caixa de areia e Tanque Imhoff. O efluente da ETE tem disposição em terreno natural, sem nenhum tratamento complementar.

Observações complementares

Na cidade de Ipirá existe um canal, natural em grande parte, que depois se transforma numa galeria de alvenaria de pedra, que circunda a área central da cidade, do norte em direção ao sudoeste até atravessar a BA 052. Nessa galeria é lançada grande parte dos esgotos da cidade, além de quase toda a água pluvial que se precipita sobre a vertente oeste da cidade.

Há também, segundo informação do Gestor, cerca de 40 km de redes, originalmente construídas para a coleta de esgotos, mas que recebem contribuição de águas pluviais.

A Embasa só trata do abastecimento de água e há alguns imóveis que têm tanques de contenção de águas pluviais para uso. A topografia da cidade apresenta uma elevação no centro com várias vertentes.

Visualmente, a situação do canal/galeria é bastante precária, já que água mesmo só de chuvas, o que não acontece com frequência na região, ficando essa estrutura encarregada de transportar toda a contribuição de esgotos gerada na cidade.

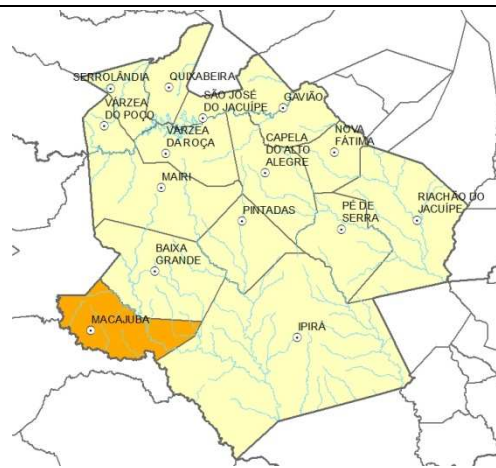
Os serviços referentes ao esgotamento sanitário dos sistemas localizados operados pela Embasa são tarifados, sendo que esta tarifa vale 45% do consumo de água.

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Informações Gerais da sede municipal de Macajuba

Identificação da Localidade

Município: Macajuba
Cidade: Macajuba
RDS: Bacia do Jacuípe
RPGA: Bacia do Paraguaçu



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 Macajuba é a Prefeitura. A natureza jurídica da entidade é administração direta poder público e sua instância administrativa de âmbito municipal. Além do serviço de esgotamento sanitário, essa entidade gestora também presta os serviços de manejo de 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 pela concessionária estadual para atendimento da sede municipal.

Os serviços de esgotos não são tarifados.

Sistema de Coleta de esgoto

Estima-se que o volume dos esgotos gerados pela sede municipal de Macajuba, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009 totaliza 480 m³/dia.

Na cidade de Macajuba 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 Macajuba não recebem qualquer tipo de tratamento e possuem disposição em baixios, brejos, várzeas.

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

Aspectos relacionados ao reuso

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

Avaliação do Sistema

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

Está sendo elaborado projeto, por intermédio da SEDUR, para implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário, visando o atendimento de toda a cidade.

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 na ETE decorrente do aumento de vazão na época de chuvas
Reclamação de mau cheiro da vizinhança da rede
Agressão evidente ao corpo d'água receptor

Frequência

Sempre
Sempre
Frequentemente
Sempre

Observações Complementares

Segundo informações do Gestor algumas redes de esgotos lançam os seus efluentes em áreas de terreno natural nas duas vertentes da cidade. A Embasa só trata do abastecimento de água e há alguns imóveis que têm tanques de contenção de águas pluviais para uso.

A topografia da cidade apresenta uma elevação na parte central com duas vertentes nos sentidos norte e sul. A coleta de lixo é feita regularmente e a cidade parece ser bem cuidada.

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE MACAJUBA



Foto 1: Ponto de lançamento de esgotos na vertente Norte



Foto 2: Ponto de lançamento de esgotos na vertente Sul



Foto 3: Ponto de lançamento de esgotos na vertente Sul



Foto 4: Ponto de lançamento de esgotos na vertente Sul



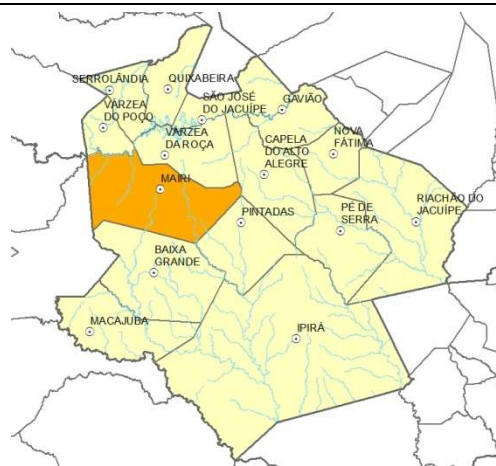
Foto 5: Ponto de lançamento de esgotos na vertente Sul

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Informações Gerais da sede municipal de Mairi

Identificação da Localidade

Município: Mairi
Cidade: Mairi
RDS: Bacia do Jacuípe
RPGA: Bacia do Paraguaçu



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

A 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

Estima-se que o volume dos esgotos gerados pela sede municipal de Mairi, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009 totaliza 656 m³/dia.

Na cidade de Mairi 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, sendo este o Riacho Cairu, seja através de descartes individuais ou por intermédio de redes coletoras.

Tratamento de esgotos

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

A cidade possui dois reatores anaeróbios de fluxo ascendente (DAFA) que não estão operando.

Os esgotos sanitários da cidade de Mairi possuem disposição fluvial, no Riacho Cairu, manancial de regime intermitente. O descarte ocorre de modo direto.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários primários da cidade, aproximadamente 85% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema misto, 5% por fossa e infiltração. 10% da mancha urbana lança os diretamente no corpo receptor.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários secundários da cidade, cerca de 85% da área urbana é lança os esgotos a céu aberto, enquanto 5% são atendidos por fossa e infiltração. 10% da mancha urbana lança os diretamente no corpo receptor.

Aspectos relacionados ao reuso

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

Relacionamento com Usuários

A prestadora dos serviços recebe um número médio de 170 solicitações por mês.

Os principais atendimentos são relativos a desentupimento, que correspondem a 70.6% dos atendimentos. As solicitações para correção de quebraimento equivalem a 17.7% das demandas, já os atendimentos de ligação à rede correspondem a 11.7% dos atendimentos.

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

Avaliação do Sistema

Em linhas gerais as principais demandas físicas para melhoria do sistema são: Implantação da estrutura da rede e reparo/manutenção da estrutura da rede. As redes antigas quebram constantemente, expondo os habitantes e contaminando o solo.

Está sendo elaborado projeto, por intermédio da SEDUR, para implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário, visando o atendimento de toda a cidade.

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 na ETE decorrente do aumento de vazão na época de chuvas
Roubos e Depredação
Reclamação de mau cheiro da vizinhança da rede
Agressão evidente ao corpo d'água receptor

Frequência

Sempre
Ocasionalmente
Não ocorre
Ocasionalmente
Sempre

Observações Complementares

Mairi apresenta topografia francamente acidentada. Cerca de 85% da cidade é pavimentada a paralelepípedos e está situada nas vertentes da bacia do Riacho Cairu, integrante da bacia hidrográfica do Rio Jacuípe. O referido corpo d'água constitui a única referência hidrográfica urbana e entrecorta a cidade no sentido perpendicular à rodovia BR-407 que a contorna. O riacho separa a mancha urbana inserida na mencionada bacia em duas bandas, sendo que aproximadamente 70% da mesma se localizam na margem direita. Desta forma, o curso d'água representa a única estrutura responsável pela macrodrenagem pluvial da cidade. Não possuindo estruturas de microdrenagem, praticamente todo o escoamento superficial, assim como as tubulações do sistema informal de esgotamento primário (conduzindo as chamadas "águas imundas") implantadas sob as vias transversais convergentes, descarregam nos trechos naturais e nos segmentos canalizados do Riacho Cairu. Os esgotos secundários, as águas servidas oriundas das edificações, são lançados nas sarjetas das vias pavimentadas ou nas valetas, espontâneas ou construídas, das poucas ruas desprovidas de pavimento. Indistintamente, findam escoando ao mesmo corpo receptor. Assim, por diversos caminhos, seja através de lançamentos concentrados ou de forma difusa, pode-se afirmar que a totalidade das contribuições sanitárias da cidade são descartadas no Riacho Cairu. Apresentando manutenção precária, assoreado e obstruído por resíduos, a condição ambiental é deplorável.

Observa-se que cinco pequenos setores urbanos foram contemplados pela FUNASA com projetos de micro sistemas de esgoto do tipo separador absoluto com unidades localizadas de tratamento. Em visita aos locais, verificou-se que as obras correspondentes divergem das disposições dos projetos e que os coletores implantados se confundem com a rede informal do restante da cidade estando às unidades de tratamento incompletas, desativadas ou operando de forma absolutamente precária. À montante dos pontos onde os bueiros e pontilhões, inadequadamente estabelecidos, provocam estrangulamento do curso do riacho, ocorrem inundações na calha e alagamentos das vias.

A coleta de informações relativas ao saneamento foi prejudicada pelo desconhecimento marcante dos funcionários do segundo escalão disponíveis para fornecê-las. Refletindo a insatisfatória qualidade da água distribuída pela concessionária estadual, a população de Mairi incorporou o hábito de armazenar águas da chuva em cisternas, utilizando-as para dessedentação. Alheio a um planejamento elementar, um loteamento de proporção razoável está sendo implantado no setor noroeste da cidade, às margens da rodovia federal que a contorna.

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE MAIRI



Foto 1: Trecho em que o Riacho Cairu escoar livre, embora receba contribuição de esgotos sanitários e apresente-se assoreado. É uma área crítica



Foto 2: O Riacho Cairu, principal veio de drenagem pluvial e de recolhimento das contribuições sanitárias, no caso as "águas imundas" conduzidas pelo "sistema informal". Área crítica, sujeita à inundação



Foto 3: Ponto de lançamento das estruturas do "sistema informal" na calha retificada do Riacho Cairu, no centro da cidade



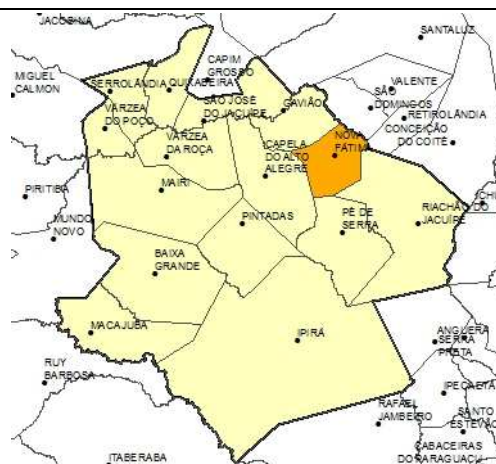
Foto 4: Pontos de lançamento das estruturas do "sistema informal" e pontos de lançamento direto na calha retificada do Riacho Cairu, no centro da cidade

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Informações Gerais da sede municipal de Nova Fátima

Identificação da Localidade

Município: Nova Fátima
Cidade: Nova Fátima
RDS: Bacia do Jacuípe
RPGA: Bacia do Paraguaçu



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

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

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

Os serviços de esgotos não são tarifados.

Sistema de Coleta de esgoto

Estima-se que o volume dos esgotos gerados pela sede municipal de Nova Fátima, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009 totaliza 409 m³/dia.

A rede coletora do esgotamento sanitário implantada pela prefeitura municipal é composta de tubulações de concreto e PVC, com diâmetro de 200 mm, dispostas sob vias pavimentadas, vias não pavimentadas, passeios, fundos lotes, conduz as contribuições sanitárias até os pontos de lançamento.

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

Na cidade de Nova 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 nos corpos d'água locais são identificados na tabela a seguir:

Corpo Receptor

Canal convergente ao Açude Municipal

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

Tratamento de esgotos

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

Os esgotos sanitários da cidade de Nova Fátima possuem disposição: lacustre, no Açude Municipal e fluvial, no Córrego Natural.

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

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários primários e secundários da cidade, aproximadamente 70% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema misto e 3% por fossa e infiltração. 10% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto/sarjeta, e 17% lança diretamente no corpo receptor.

Aspectos relacionados ao reuso

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

Relacionamento com Usuários

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

Os meios de comunicação utilizados para comunicação com os usuários são Rádio.

Avaliação do Sistema

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

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

Problemas Existentes

Problemas na Rede Coletora

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

Reclamação de mau cheiro da vizinhança da rede

Agressão evidente ao corpo d'água receptor

Frequência

Sempre

Ocasionalmente

Frequentemente

Frequentemente

Observações Complementares

A hidrografia urbana de Nova Fátima é caracterizada pela presença de veios d'água intermitentes que atravessam a cidade no sentido transversal à sua maior extensão, advindos de setores externos e apresentando variada conformação. No miolo central pavimentado, que corresponde a cerca de 40% da mancha urbana, os veios se confundem com as estruturas de condução do "sistema informal" implantado, destacando-se uma canalização de porte que advém da descarga dos filtros do tratamento de água da Embasa. Nas áreas periféricas que apresentam menor densidade populacional e que são desprovidas de pavimento, alguns dos veios se apresentam como valetas a céu aberto e conformam lagoas de retenção. Ao se aproximarem da rodovia BR 324, que delimita a cidade, os principais veios, veiculando cerca de 4/5 dos esgotos urbanos gerados, se concentram em um único canal que prossegue, margeando alternadamente os dois lados da pista, até conformar um lago que, na sequência, define um único corpo d'água natural.

A condição ambiental nesta concentração é deplorável, refletindo a situação crítica que caracteriza a infraestrutura sanitária de Nova Fátima. Independente da existência de pavimentação nas vias, cerca de 70% da cidade são atendidos por sistema misto. No contexto, aproximadamente 27% das contribuições sanitárias são descartados diretamente nos veios naturais de drenagem, seja de forma direta seja escoando preliminarmente em valetas a céu aberto.

Refletindo a baixa capacidade de absorção do solo, as fossas de absorção praticamente inexistem, representando cerca de 3% das soluções adotadas. Nas ruas baixas dos setores pavimentados, denota-se a presença de bocas-de-lobo que direcionam o escoamento superficial às galerias mais robustas do sistema informal misto, convergente ao referido ponto e concentração. Condicionado pela disposição topológica/hidrográfica do solo e pelo traçado das vias, a drenagem pluvial segue a mesma tendência do esgotamento das contribuições sanitárias, ou seja, converge parceladamente, à macro-estrutura situada às margens da BR-324.

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE NOVA FÁTIMA



Foto 1: Ponto de descarga da drenagem pluvial no canal que conduz parcela das contribuições sanitárias



Foto 2: Trecho da vala de escoamento construída para disciplinar o leito do veio principal convergente ao miolo da cidade



Foto 3: Estrutura que concentra as contribuições pluviais e sanitárias de amplo setor urbano, convergente à descarga principal



Foto 4: Sulco de erosão, provocado pelo não disciplinamento do escoamento superficial, também conduzindo contribuições sanitárias. É uma área crítica



Foto 5: Estrutura do tipo "pontilhão" para a passagem do veio principal convergente à cidade



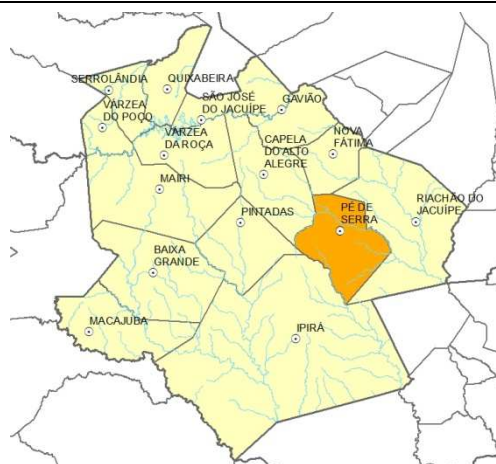
Foto 6: Canal de disciplinamento do veio principal, e ponto de descarga em primeiro plano

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Informações Gerais da sede municipal de Pé de Serra

Identificação da Localidade

Município: Pé de Serra
Cidade: Pé de Serra
RDS: Bacia do Jacuípe
RPGA: Bacia do Paraguaçu



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

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

A rede coletora de Pé de Serra 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: 1.5 km.

Extensão de rede convencional: 1.5 km.

Ligações de esgoto

Sistema gerido pela prefeitura:

Quant. ligações totais de esgoto: 76.

Quant. ligações ativas de esgoto: 76.

Quant. Economias de esgoto: 76.

Quant. economias ativas de esgoto: 76.

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).

Estima-se que o volume dos esgotos gerados pela sede municipal de Pé de Serra, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009 totaliza 423 m³/dia.

A população total de Pé de Serra atendida através da infraestrutura de esgotamento sanitário implantada pela prefeitura municipal, com base no número de ligações/economias existentes, é de 264 habitantes. Esta população atendida foi calculada de acordo com contagem do IBGE por domicílio, admitindo-se uma economia por ligação.

Do volume total de esgotos gerados, 95.04 m³/dia são coletados pela prefeitura municipal através da infraestrutura implantada por esta entidade.

A rede coletora do esgotamento sanitário implantada pela prefeitura municipal é composta de tubulações com diâmetros de 250 mm, dispostas sob vias pavimentadas, vias não pavimentadas, passeios, fundos lotes, conduz as contribuições sanitárias até os pontos de lançamento.

Uma rede de manilha de concreto com diâmetro de 400 mm e extensão de 600 m, vai do hospital até o "Tanque de Zica", onde é disposto sem nenhum controle operacional. Essa rede, possivelmente, foi implantada para o sistema de drenagem de águas pluviais.

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

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

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

Ponto	Corpo Receptor
01	Tanque de Zica
02	Lago Bebedouro
03	Represa de Piroca

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 Pé de Serra não recebem qualquer tipo de tratamento.

Os esgotos sanitários da cidade de Pé de Serra possuem disposição lacustre na lagoa de Represa de Piroca. O descarte ocorre de modo direto.

O esgoto coletado e o lançado diretamente ao solo encaminham-se para a Represa de Piroca, sendo que parte delas passa antes pela Lagoa Bebedouro. O efluente oriundo do hospital, junto com águas pluviais e algumas contribuições de esgoto são lançados numa lagoa existente na "Roça de Zica". Quando há ocorrência de fortes chuvas a represa transborda e as suas águas são lançadas no Riacho Pedra Branca.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários primários da cidade, aproximadamente 5% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema misto, 65% por fossa e infiltração. 30% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários primários da cidade, aproximadamente 30% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema misto, 40% por fossa e infiltração. 30% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto.

Aspectos relacionados ao reuso

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

Relacionamento com Usuários

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

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

Os meios de comunicação utilizados para comunicação com os usuários são agentes de visita domiciliar.

Avaliação do Sistema

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

Foi concluído projeto, por intermédio da Embasa para implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário, visando o atendimento de toda a cidade. Como este projeto foi concluído em 2002, a SEDUR está fazendo uma revisão para atualização do mesmo.

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
Reclamação de mau cheiro da vizinhança da rede
Agressão evidente ao corpo d'água receptor

Frequência

Ocasionalmente
Ocasionalmente
Ocasionalmente

Represa de Piroca, Tanque de Zica e Bebedouro comportam-se como lagoas de estabilização, embora não fosse possível diagnosticar seus parâmetros operacionais.

Observações Complementares

A cidade de Pé de Serra apresenta de forma difusa o lançamento dos esgotos produzidos, destacando-se como receptores: Represa de Piroca, Tanque de Zica e Lago Bebedouro. Os lançamentos se dão através de tubulações de esgoto e de drenagem de águas pluviais, sem tratamento. Nota-se, também, existência de fossas sépticas/sumidouros e alguns lançamentos a céu aberto.

Verifica-se a completa ausência de controles operacionais por parte da Prefeitura e seus órgãos responsáveis. A gestora mantém apenas pessoal atuando na manutenção de redes, mesmo assim de forma precária. A cidade é bem abastecida de água pela EMBASA, através do Sistema integrado do Rio Jacuípe, mas se observa alguma reservação de águas pluviais, para consumo humano, devido à dureza da água distribuída.

A cidade apresenta relevo topográfico de declividade acentuada, a partir da área central, em direção à periferia. Os corpos receptores encontram-se degradados, sem possibilidade de múltiplos usos, como ocorria em tempos passados, quando não havia lançamento de esgotos. Nota-se alguma presença de lixo em suas margens, em toda zona de contato com o perímetro urbano. Para deságüe dos esgotos e drenagem de águas pluviais, foram detectados 06 pontos principais de lançamento e diversos pontos de pequeno porte, a céu aberto, em áreas variadas. Os descartes ocorrem em sua maioria correndo sobre o solo, com pouco mais de 20% descartando através de tubulações de PVC e de Concreto, estes quando misto. Não se observa processo erosivo em áreas adjacentes às margens.

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE PÉ DE SERRA



Foto 1: Esgoto a céu aberto



Foto 2: Esgoto a céu aberto



Foto 3: Lançamento de águas servidas na rua



Foto 4: Lançamento de águas servidas nas ruas



Foto 5: Esgoto a céu aberto



Foto 6: Esgoto a céu aberto



Foto 7: Galeria de Águas Pluviais que conduz esgoto



Foto 8: Saída de Galeria de Águas Pluviais com esgoto



Foto 9: Esgoto chegando ao corpo receptor



Foto 10: Chegada no Tanque de Zica no corpo receptor



Foto 11: Corpo receptor principal, Represa de Piroca



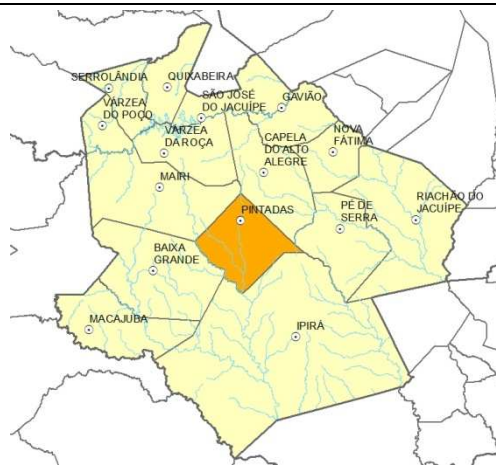
Foto 12: Corpo receptor principal, Represa de Piroca

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Informações Gerais da sede municipal de Pintadas

Identificação da Localidade

Município: Pintadas
Cidade: Pintadas
RDS: Bacia do Jacuípe
RPGA: Bacia do Paraguaçu



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

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

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

A rede coletora e a estação de tratamento de efluentes (ETE) de Pintadas foram implantadas notadamente em 2001.

Os serviços de esgotos não são tarifados.

Sistema de Coleta de esgoto

Extensão de rede coletora de esgotos

Sistema gerido pela prefeitura:

Extensão total da rede: 12.85 km.

Extensão de rede convencional: 3.89 km.

Extensão de rede condominial: 8.96 km.

Ligações de esgoto

Sistema gerido pela prefeitura:

Quant. ligações totais de esgoto: 1129.

Quant. ligações ativas de esgoto: 1129.

Quant. Economias de esgoto: 1129.

Quant. economias ativas de esgoto: 1129.

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

Estima-se que o volume dos esgotos gerados pela sede municipal de Pintadas, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009 totaliza 401.75 m³/dia.

A população total de Pintadas atendida através da infraestrutura de esgotamento sanitário implantada pela prefeitura municipal, com base no número de ligações/economias existentes, é de 3188 habitantes. A ETE foi projetada para atender a uma população de 6033 habitantes, com horizonte de projeto até o ano 2021.

Do volume total de esgotos gerados, 357.66 m³/dia são coletados pela prefeitura municipal através da infraestrutura implantada por esta entidade.

A cidade de Pintadas possui sistema do tipo separador para condução dos esgotos e este funciona conduzindo apenas as contribuições sanitárias. Não existe rede coletora operando como sistema misto.

Quanto à rede de microdrenagem e as estruturas de macrodrenagem, ambas existem e não recebem contribuições de esgotos.

O escoamento das águas urbanas (sanitárias e pluviais) é condicionado pela topografia, caracterizada por inclinações médias a elevadas na maior parte da localidade, que define a existência de 5 vertentes naturais (bacias).

Verificou-se que há lançamento direto de esgotos sanitários nos canais naturais, seja através de descartes individuais ou por intermédio de redes coletoras.

Tratamento de esgotos

O esgoto coletado pelo sistema separador de Pintadas é parcialmente tratado.

A vazão dos esgotos tratados em Pintadas é de 357.66 m³/dia, sendo a capacidade instalada da estação de tratamento de efluentes de 579.17 m³/dia. Integram o sistema de tratamento de esgoto as seguintes unidades: Gradeamento (tratamento primário), caixa de areia e reator anaeróbico de fluxo ascendente (DAFA).

A gestora mantém apenas pessoal atuando na manutenção da rede, da estação elevatória e da ETE, mesmo assim de forma precária.

Não há tratamento complementar do efluente da ETE.

Não é realizado o monitoramento de forma sistemática da qualidade do afluente e do efluente da estação de tratamento.

Os esgotos sanitários da cidade de Pintadas possuem disposição fluvial, no Rio do Peixe. O descarte ocorre de modo direto.

O lodo da ETE é disposto num aterro sanitário, porém não é tratado.

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

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários primários e secundários da cidade, aproximadamente 60% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema separador, enquanto 35% é atendida por fossa e infiltração. 5% da mancha urbana lança os esgotos diretamente no corpo receptor.

O sistema separador só recebe águas pluviais de forma clandestina dos lotes residenciais. São poucas as contribuições desse tipo, não representando prejuízos maiores para a rede e para a ETE.

Aspectos relacionados ao reuso

Em Pintadas há iniciativa para reuso dos efluentes sanitários oriundos da ETE. A propriedade rural, contígua à ETE, utiliza os efluentes tratados para irrigação de capineira, de modo informal.

Relacionamento com Usuários

A prestadora dos serviços recebe um número médio de 65 solicitações por mês.

Os principais atendimentos são relativos a desentupimento, que correspondem a 90% dos atendimentos. As solicitações para correção de quebraimento equivalem a 7% das demandas, já os atendimentos de ligação à rede correspondem a 3% dos atendimentos.

Os meios de comunicação utilizados para comunicação com os usuários são agentes de visita domiciliar.

Avaliação do Sistema

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

Foi concluído projeto, por intermédio da SEDUR, para ampliação e melhoria do Sistema de Esgotamento Sanitário, visando o atendimento de toda a cidade. Há obra de esgotamento sanitário em início de implantação. A Prefeitura Municipal e a SEDUR possuem um convênio, sendo estas responsáveis pela obra.

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
Extravasão de elevatórias
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
Agressão evidente ao corpo d'água receptor
Oscilação/intermitência no suprimento de energia elétrica

Frequência

Ocasionalmente
Ocasionalmente
Não Ocorre
Ocasionalmente
Frequentemente
Não Ocorre
Ocasionalmente
Não Ocorre
Não Ocorre
Ocasionalmente
Frequentemente
Ocasionalmente

Observações Complementares

Nota-se, também, existência de fossas sépticas/sumidouros e alguns lançamentos a céu aberto, sendo estes em parcelas não significativas. A prefeitura administra e opera diretamente o sistema existente, verificando-se a completa ausência de controles operacionais por parte dela e dos seus órgãos responsáveis.

A cidade é bem abastecida de água, pela EMBASA, através do Sistema integrado do Rio Jacuípe, mas se observa alguma reservação de águas pluviais, para consumo humano, devido à dureza da água distribuída. Nota-se presença de lixo em toda zona de contato com o perímetro urbano.

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE PINTADAS



Foto 1: Estação de tratamento



Foto 2: Detalhe do tubo da saída do lodo



Foto 3: Vista parcial da Estação de tratamento



Foto 4: Vista da casa de bombas



Foto 5: Detalhes das Bombas: EE - Esco XT3
auto-escorvante



Foto 6: área irrigada para reuso - tipo inundação



Foto 7: ETE - Calha parshal



Foto 8: Área de reuso informal do efluente tratado



Foto 9: Área de reuso informal do efluente tratado



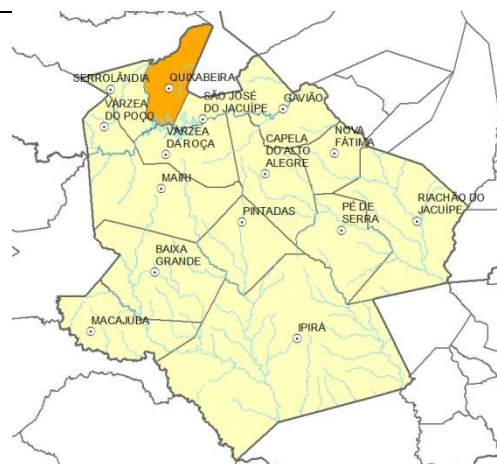
Foto 10: Detalhe saída da água (2 manilhas) - Travessa Laurindo Gonçalves

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Informações Gerais da sede municipal de Quixabeira

Identificação da Localidade

Município: Quixabeira
Cidade: Quixabeira
RDS: Bacia do Jacuípe
RPQA: 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 Quixabeira é a Prefeitura. A natureza jurídica da entidade é administração direta poder público e sua instância administrativa de âmbito municipal. Além do serviço de esgotamento sanitário, essa entidade gestora também presta os serviços de manejo de águas pluviais.

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

Os serviços de esgotos não são tarifados.

Sistema de Coleta de esgoto

Estima-se que o volume dos esgotos gerados pela sede municipal de Quixabeira, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009 totaliza 311 m³/dia.

Na cidade de Quixabeira não há sistema do tipo separador. A rede coletora implantada opera de maneira informal como sistema misto, sendo que esta compreende estruturas implantadas originalmente para coleta de águas pluviais, no entanto estão recebendo contribuições sanitárias.

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

Ponto
01

Corpo Receptor
Lagoa do pandeiro

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 Quixabeira não recebem qualquer tipo de tratamento e possuem disposição lacustre, na Lagoa do Pandeiro.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários primários e secundários da cidade, aproximadamente 2% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema misto, 98% por fossa e infiltração.

Aspectos relacionados ao reuso

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

Observações Complementares

A sede de Quixabeira situa-se em um tabuleiro plano que a partir do Largo da Feira começa a declinar na direção da Lagoa da Quixabeira, no sentido oeste e declina, também, para a direção sul onde se situa a Lagoa do Pandeiro.

A Prefeitura construiu um sistema de drenagem que drena a bacia formada por uma polygonal. Esta rede é composta de uma linha principal executada, em sua maior extensão, em manilhas de 500 mm, no sentido leste-oeste com elevação de 439 m, e termina na Lagoa da Quixabeira no lado oeste da cidade com elevação de 429 m. O sistema tem ainda 3 linhas transversais à principal, que têm parte de sua contribuição conduzida pela linha principal e parte encaminhada para a Lagoa do Pandeiro com uma elevação de 430 m.

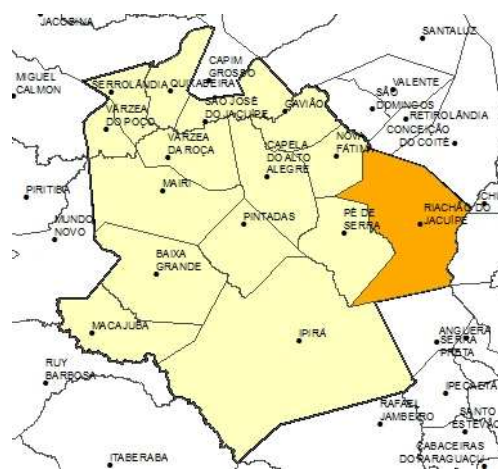
Na sede não existe rede de esgoto e 98% das habitações utilizam-se de fossas absorventes. Os 2% restantes lançam na rede de drenagem descrita acima. Não se observa esgotos nas ruas e nas lagoas receptoras do sistema de drenagem só se verifica presença de esgoto na do Pandeiro e, mesmo nesta, só no ponto de lançamento onde se observa o odor característico da presença de esgotos.

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Informações Gerais da sede municipal de Riachão do Jacuípe

Identificação da Localidade

Município: Riachão do Jacuípe
Cidade: Riachão do Jacuípe
RDS: Bacia do Jacuípe
RPGA: Bacia do Paraguaçu



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

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

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

Em Riachão do Jacuípe existe um sistema isolado, sendo este:

1 - Conjunto Residencial Tancredo Neves (Asa Branca)

Sistema de Coleta de esgoto

Estima-se que o volume dos esgotos gerados pela sede municipal de Riachão do Jacuípe, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009 totaliza 1480 m³/dia.

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

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

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

Ponto	Corpo Receptor
Alto do cruzeiro	Rio Jacuípe

Tratamento de esgotos

Os esgotos coletados de Riachão do Jacuípe não recebem qualquer tipo de tratamento.

Os esgotos sanitários da cidade de Riachão do Jacuípe possuem disposição fluvial, no Rio Jacuípe, manancial de regime perene. O descarte ocorre de modo direto.

Os principais usos do corpo receptor utilizado para a disposição final dos efluentes a jusante do ponto de lançamento são irrigação e fabricação artesanal de tijolos.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários primários e secundários da cidade, aproximadamente 5% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema separador, enquanto 35% é atendida por rede coletora em sistema misto, 45% por fossa e infiltração. 10% da mancha urbana lançam os esgotos a céu aberto/sarjeta, e 5% lança diretamente no corpo receptor.

Apenas 5% da população é atendida por sistema separador absoluto (Conjunto Residencial Tancredo Neves) - Sistema Localizado sob responsabilidade da EMBASA.

Aspectos relacionados ao reuso

Em Riachão do Jacuípe há uma iniciativa informal para o reuso dos efluentes sanitários de esgoto para irrigação.

Relacionamento com Usuários

A prestadora dos serviços recebe um número médio de 82 solicitações por mês.

Os principais atendimentos são relativos a desentupimento, que correspondem a 24.4% dos atendimentos. As solicitações para correção de quebraimento equivalem a 8.2% das demandas, já os atendimentos de ligação à rede correspondem a 2.4% dos atendimentos.

Avaliação do Sistema

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

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

Problemas Existentes

Problemas na Rede Coletora

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

Reclamação de mau cheiro da vizinhança da rede

Agressão evidente ao corpo d'água receptor

Frequência

Sempre

Ocasionalmente

Ocasionalmente

Sempre

Sistema Localizado de Esgotamento Sanitário

A entidade gestora do sistema de esgotamento sanitário do município de Riachão do Jacuípe é a EMBASA. Esta entidade atende o Conjunto Residencial Tancredo Neves, no bairro Asa Branca.

Ligações de esgoto

Quant. ligações totais de esgoto: 142

Quant. economias totais de esgoto: 212

Com base no número de ligações existentes, a população total atendida pela EMBASA é de 710 habitantes.

A vazão de esgotos tratados da sede municipal de Riachão do Jacuípe calculada é de 94.18 m³/dia. O tratamento dos esgotos desse sistema é feito por uma lagoa anaeróbica.

O Sistema operado pela EMBASA não dispõe de lançamento adequado do efluente tratado, sendo este misturado a um lançamento de esgoto bruto proveniente do Bairro Mandacaru. E por fim, o efluente acaba escoando para o Rio Jacuípe.

Observações Complementares

A cidade de Riachão do Jacuípe é circundada pelo Rio Jacuípe, onde deságua grande parte dos lançamentos do esgoto sanitário ali produzido. O lançamento se dá de forma difusa, através de tubulações de esgoto e de drenagem de águas pluviais, sem tratamento. Um projeto de interceptor, com elevatórias e ETE, constituída por lagoas de tratamento, foi implantado na margem esquerda do rio, mas, segundo observação “in loco” e informações da população, o dito sistema nunca entrou em operação, por razões desconhecidas.

Verifica-se a completa ausência de controles operacionais por parte da Prefeitura e seus órgãos responsáveis. A gestora mantém, apenas, pessoal atuando na manutenção de redes, mesmo assim de forma precária.

A cidade é bem abastecida de água pela EMBASA, através do Sistema Integrado do Rio Jacuípe, mas se observa o hábito de se reservar águas pluviais, para consumo humano, devido à dureza da água distribuída.

A cidade apresenta relevo topográfico suavemente ondulado, com ligeira declividade em direção ao Rio Jacuípe. O divisor d'água de curta extensão localiza-se no centro da cidade, caracterizando declividade em todas as direções, favorecendo o fluxo ao rio.

O corpo receptor encontra-se bastante degradado, sem possibilidade de múltiplos usos, como ocorria em tempos passados, mesmo sendo um rio de porte médio e perene. Nota-se presença de lixo em suas margens, em toda zona de contato com o perímetro urbano. Para deságüe dos esgotos e drenagem de águas pluviais, foram detectados mais de 20 pontos de lançamento. Os descartes ocorrem, em sua maioria, diretamente sobre o solo, com pouco mais de 30% descartando através de tubulações de PVC e de concreto. Todas as observações levam a conclusão que infraestrutura implantada funciona como sistema misto, mesmo não programado para operar nessas condições.

Segundo informações obtidas na Prefeitura Municipal e no escritório local da EMBASA, não existem projetos em andamento, relacionados com o esgotamento sanitário e/ou, muito embora seja caótica a situação e urgente a tomada de decisão, que o caso requer.

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE RIACHÃO DO JACUIPE



Foto 1: Sistema interceptor inoperante



Foto 2: Calha Parshal



Foto 3: Estação de tratamento de esgoto – interceptor inoperante



Foto 4: Estação de tratamento de esgoto – interceptor inoperante



Foto 5: Drenagem natural – Alto do Cruzeiro com esgoto



Foto 6: Drenagem natural – Alto do Cruzeiro com esgoto



Foto 7: Área degradada com retirada de materiais para olaria



Foto 8: Chegada de águas pluviais e esgoto no corpo receptor via tubulação



Foto 9: Chegada águas pluviais e esgoto no corpo receptor



Foto 10: Chegada águas pluviais e esgoto no corpo receptor



Foto 11: Lançamento no Rio Jacuípe



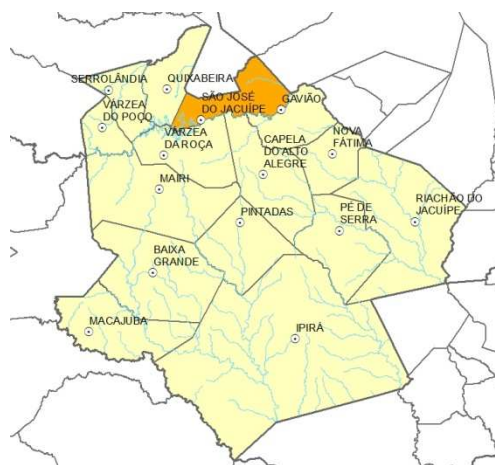
Foto 12: Rio Jacuípe – corpo receptor

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Informações Gerais da sede municipal de São José do Jacuípe

Identificação da Localidade

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

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

A rede coletora de São José do Jacuípe foi implantada notadamente em 1992.

Os serviços de esgotos não são tarifados.

Sistema de Coleta de esgoto

Ligações de esgoto

Sistema gerido pela prefeitura:

Quant. ligações totais de esgoto: 864.

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).

Estima-se que o volume dos esgotos gerados pela sede municipal de São José do Jacuípe, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009 totaliza 281 m³/dia.

A população total de São José do Jacuípe atendida através da infraestrutura de esgotamento sanitário implantada pela prefeitura municipal, com base no número de ligações/economias existentes, é de 2900 habitantes. Esta população atendida foi calculada de acordo com contagem do IBGE por domicílio, admitindo-se uma economia por ligação.

Na cidade de São José do Jacuípe 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.

A rede coletora implantada pela Prefeitura Municipal é composta por um conjunto de tubulações com diâmetro menor ou igual a 200mm dispostos em vias calçadas, conduz as contribuições sanitárias até os pontos de lançamento.

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 São José do Jacuípe não recebem qualquer tipo de tratamento.

Os esgotos sanitários da cidade de São José do Jacuípe possuem disposição: fluvial, no Rio Jacuípe, manancial de regime perene. O descarte ocorre de modo direto; lacustre na Represa da Jibóia ("Presa"). O descarte ocorre de modo direto.

Verifica-se a existência de uma estação de tratamento abandonada e depredada pela população que não aceitou o mau cheiro que a mesma gerava, e que foi concebida para tratar a parte dos esgotos que são jogados "in natura" no Rio.

Os principais usos do corpo receptor utilizado para a disposição final dos efluentes a jusante do ponto de lançamento são: Irrigação e lavagem de roupa.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários primários e secundários da cidade, aproximadamente 85% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema misto, 15% por fossa e infiltração.

Aspectos relacionados ao reuso

Em São José do Jacuípe não há iniciativa/experimento para o reuso dos efluentes sanitários de esgoto.

Avaliação do Sistema

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

Problemas Existentes

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

Frequência

Frequentemente
Frequentemente
Não Ocorre
Frequentemente
Sempre

Observações Complementares

A sede de São José do Jacuípe tem aproximadamente 85% de sua área urbana atendida por uma rede informal mista, construída pela Prefeitura em manilhas de 200 mm, que descarta parte de sua contribuição numa baixa denominada, pelos moradores, de "Presa". Esta baixa drena para o Rio Jacuípe em épocas chuvosas. A outra parte da rede descarta diretamente na calha do Jacuípe sem nenhum tratamento.

A cidade possui topografia com acentuado declive para a calha do Rio Jacuípe o que, de certa forma, determina o sentido de drenagem e direcionamento da rede de esgoto. Em toda a área urbana não se verifica a presença de esgotos nas ruas, sendo a baixa da Presa o único ponto onde há contato direto da população com esgotos.

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE SÃO JOSÉ DO JACUIPE



Foto 1: Vista da área central da cidade.



Foto 2: Outra vista da área central da cidade.



Foto 3: Baixa da Presa vendo-se ao fundo o bueiro sob a BR 407 que causa alagamento na área.



Foto 4: Ponto de lançamento de esgotos em direção ao Rio Jacuípe.



Foto 5: ETE desativada próxima a calha do Rio Jacuípe com importante contribuição de esgotos.



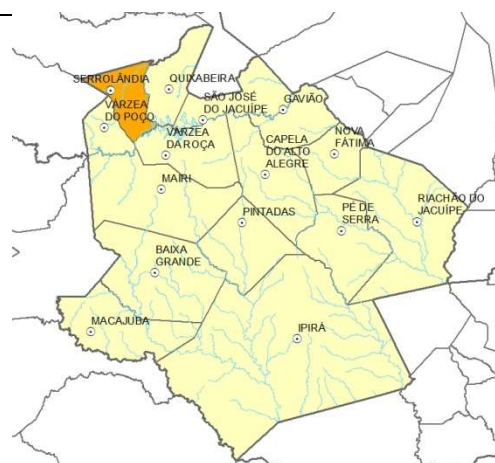
Foto 6: ETE desativada.

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Informações Gerais da sede municipal de Serrolândia

Identificação da Localidade

Município: Serrolândia
Cidade: Serrolândia
RDS: Bacia do Jacuípe
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 Serrolândia é a Prefeitura. A natureza jurídica da entidade é administração direta poder público e sua instância administrativa de âmbito municipal. Além do serviço de esgotamento sanitário, essa entidade gestora também presta os serviços de manejo de resíduos sólidos.

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

A rede coletora de Serrolândia foi implantada notadamente em 1998, e a estação de tratamento de efluentes (ETE) foi implantada notadamente em 2006.

Os serviços de esgotos não são tarifados.

Sistema de Coleta de esgoto

A rede coletora do esgotamento sanitário implantada pela prefeitura municipal é composta de tubulações com diâmetros iguais ou inferiores a 200 mm, dispostas sob vias pavimentadas, conduz as contribuições sanitárias até os pontos de lançamento.

Estima-se que o volume dos esgotos gerados pela sede municipal de Serrolândia, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009 totaliza 615 m³/dia.

A população total de Serrolândia atendida através da infraestrutura de esgotamento sanitário implantada pela prefeitura municipal, com base no número de ligações/economias existentes, é de 606 habitantes. Esta população atendida foi calculada de acordo com contagem do IBGE por domicílio, admitindo-se uma economia por ligação.

Na cidade de Serrolândia 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.

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 Serrolândia é tratado.

Integram o sistema de tratamento de esgoto as seguintes unidades: Lagoa facultativa, lagoa anaeróbica e wetland/plantas aquáticas.

Não há tratamento complementar do efluente da ETE e não é realizado o monitoramento de forma sistemática da qualidade do afluente e do efluente da mesma.

Os esgotos sanitários da cidade de Serrolândia possuem disposição fluvial, no Riacho Barra do Riacho, manancial de regime intermitente.

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, 80% por fossa e infiltração.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários secundários da cidade, aproximadamente 20% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema misto, 60% por fossa e infiltração. 20% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto/sarjeta.

Aspectos relacionados ao reuso

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

Avaliação do Sistema

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

Problemas Existentes	Frequência
Sobrecarga na ETE decorrente do aumento de vazão na época de chuvas	Ocasionalmente

Observações Complementares

Apesar de existir rede de esgotos e estação de tratamento implantadas, a sede de Serrolândia apresenta esgotos secundários correndo a céu aberto pelas ruas da área central da cidade. Este fato é enfatizado em todas as conversas mantidas com moradores e autoridades do município. Outro fato que chama a atenção é que as administrações municipais anteriores implantaram em várias ruas a prática de rebaixar a fileira de paralelos adjacente ao meio fio para servir de condutor aberto das contribuições de esgotos secundários, o que, de certa forma, oficializou a prática.

O descarte final da estação de tratamento é previsto para um riacho denominado da Baixa que, no dia da nossa visita, se encontrava seco. O sistema de tratamento funciona desde 2006 e nunca houve extravasamento da lagoa facultativa para o tanque de macrófitas que, no sistema, é o elemento de polimento final para o descarte do efluente no meio ambiente.

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE SERROLÂNDIA



Foto 1: Vista Panorâmica tirada do Morro do Reservatório D'água



Foto 2: Adutora de esgotos chegando na ETE



Foto 3: Lagoa Facultativa da ETE com proliferação de algas



Foto 4: Tanque de macrófitas e lagoa de descarte da ETE



Foto 5: Valeta executada pela Prefeitura para carreamento de esgotos secundários na rua Manoel Nunes Cunha



Foto 6: Detalhe de contribuição de esgoto secundário doméstico na calha aberta na rua Josefa Maria de Oliveira Silva



Foto 7: Valeta com esgotos secundários correndo a céu aberto. Rua Josefa Maria de Oliveira Silva



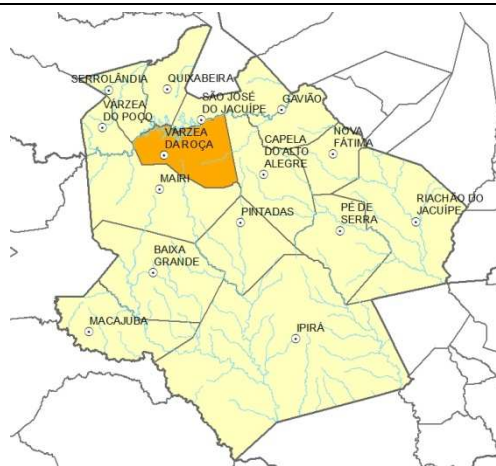
Foto 8: Esgoto a céu aberto na rua Celestino Alves, fundos do cemitério evangélico

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Informações Gerais da sede municipal de Várzea da Roça

Identificação da Localidade

Município: Várzea da Roça
Cidade: Várzea da Roça
RDS: Bacia do Jacuípe
RPGA: Bacia do Paraguaçu



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

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

Os serviços de esgotos não são tarifados.

Sistema de Coleta de esgoto

Estima-se que o volume dos esgotos gerados pela sede municipal de Várzea da Roça, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009 totaliza 503 m³/dia.

Na cidade de Várzea da Roça não há sistema do tipo separador, nem rede coletora operando como sistema misto.

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

Tratamento de esgotos

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários primários e secundários da cidade, aproximadamente 90% da área urbana é atendida por fossa e infiltração. 10% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto/sarjeta.

Observações Complementares

Considerando a satisfatória capacidade de infiltração do solo, observa-se que, de acordo com as informações dos gestores, 90% dos esgotos sanitários das edificações são conduzidos a câmaras individuais, as denominadas “fossas de absorção”. Levando-se em conta os elevados níveis de eutrofização percebidos nas margens das lagoas estabelecidas no fundo das várzeas, sugere-se que os fluidos resultantes da infiltração das fossas de absorção percolam na direção dessas. Entretanto, o grau e as condições em que este presumido escoamento subsuperficial acontece não é possível avaliar com as informações obsequiadas.

Importa registrar que, de uma forma geral, em Várzea da Roça, não foram indicadas nem detectadas situações que possam ser classificadas casos de degradação ambiental. Na borda do setor periférico situado à esquerda da rodovia federal que dá acesso a Mairi é prevista a implantação de um loteamento. As informações complementares solicitadas não foram fornecidas pelos gestores sob a alegação que as mesmas estavam sendo revisadas pelo empreendedor.

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE VÁRZEA DA ROÇA



Foto 1: Lançamento de esgoto secundário na sarjeta, no reduzido setor urbano onde a capacidade de infiltração do solo é inferior à média observada.



Foto 2: Lançamento de esgoto secundário em sarjeta, convergente ao setor baixo onde se estabelece a várzea receptora principal.



Foto 3: Lançamento de esgoto secundário na sarjeta, no setor urbano denominado "Pinguim".



Foto 4: Ponto de acumulação de esgoto secundário em setor urbano onde a fossa absorvente é insuficiente à infiltração.



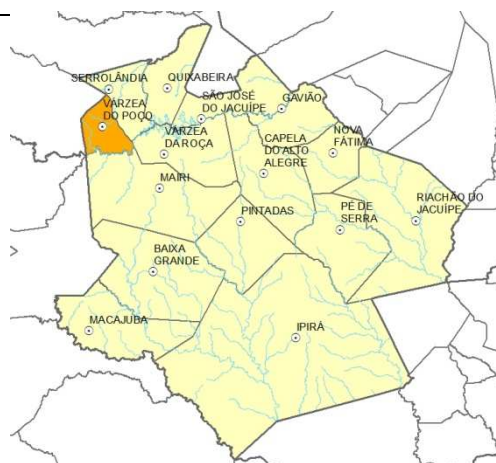
Foto 5: Várzea inundada com margens eutrofizadas, receptora do escoamento superficial e, provavelmente, da maior parte dos fluidos percolados no solo, advindos das fossas de absorção.

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Informações Gerais da sede municipal de Várzea do Poço

Identificação da Localidade

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

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

A rede coletora de Várzea do Poço foi implantada notadamente em 1997.

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: 4.8 km.

Extensão de rede convencional: 4.8 km.

Ligações de esgoto

Sistema gerido pela prefeitura:

Quant. ligações totais de esgoto: 715.

Quant. Economias de esgoto: 715.

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).

Estima-se que o volume dos esgotos gerados pela sede municipal de Várzea do Poço, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009 totaliza 484 m³/dia.

A população total de Várzea do Poço atendida através da infraestrutura de esgotamento sanitário implantada pela prefeitura municipal, com base no número de ligações/economias existentes, é de 2304 habitantes. Esta população atendida foi calculada de acordo com contagem do IBGE por domicílio, admitindo-se uma economia por ligação.

Na cidade de Várzea do Poço 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 Várzea do Poço não recebem qualquer tipo de tratamento.

Os esgotos sanitários da cidade de Várzea do Poço possuem disposição lacustre, em diversas lagoas que estão situadas nas baixadas próximas a sede e no Açude.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários primários e secundários da cidade, aproximadamente 40% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema misto, 60% por fossa e infiltração.

Aspectos relacionados ao reuso

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

Avaliação do Sistema

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

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

Problemas Existentes

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

Frequência

Frequentemente
Frequentemente
Não ocorre
Não ocorre
Sempre

Observações Complementares

Esta cidade apresenta uma situação delicada com relação a esgotamento sanitário, pois tem uma rede informal de esgotos muito extensa implantada, cobrindo aproximadamente 40% da área urbana, sem existir nenhum tipo de tratamento. Todas as lagoas situadas nas baixadas próximas a sede servem de corpo receptor da rede implantada, e esta prática as vem contaminando de forma que impede a população de se servir das mesmas para qualquer outro uso. O açude que existe próximo, também se encontra comprometido ambientalmente o que representa o maior prejuízo sofrido pela população, já que o mesmo era utilizado para abastecimento dos moradores próximos e servia de área de lazer para toda comunidade.

Nas ruas da sede não se verifica a presença de esgotos a céu aberto e como a topografia apresenta-se com declive bem definido, a drenagem também escoar de forma natural pela superfície das vias.

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE VÁRZEA DO POÇO



Foto 1: Vista panorâmica da cidade



Foto 2: Vista panorâmica da cidade



Foto 3: Ponto de lançamento de esgotos na Lagoa de Cristina



Foto 4: Lagoa de Cristina, recebe esgotos de parte do Bairro Alto Alegre



Foto 5: Ponto de lançamento de esgotos na Lagoa de Izila



Foto 6: Vista da Lagoa de Izila



Foto 7: Encaminhamento do descarte da fossa coletiva das casas populares com destino a Lagoa do Ademir



Foto 8: Fossa coletiva de casas populares



Foto 9: Ponto de esgoto descartado diretamente na macrodrenagem



Foto 10: Ponto de descarte da macrodrenagem em área de pasto



Foto 11: Ponto de descarte de esgoto na Lagoa do Município



Foto 12: Lagoa do Município recebe esgotos da área central da cidade



Foto 13: Lagoa de Mariazinha recebe esgotos do Bairro Alto Alegre



Foto 14: Lagoa de Mariazinha



Foto 15: Lagoa de Ademir recebe a maior contribuição dos esgotos da cidade e é o ponto de descarte para o açude



Foto 16: Lagoa do Ademir ponto de travessia da estrada para o açude



Foto 17: Ponto de descarga da Lagoa do Ademir. Vê-se ao fundo o açude da cidade