



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



SEGUNDO BLOCO  
TOMO IX - DIAGNÓSTICOS E LEVANTAMENTOS  
VOLUME 11 - RDS 18 - AGRESTE DE ALAGOINHAS E LITORAL NORTE  
ANEXOS



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

### TOMO IX – DIAGNÓSTICOS E LEVANTAMENTOS

#### VOLUME 11 – RDS 18 – AGRESTE DE ALAGOINHAS E LITORAL NORTE

#### ANEXOS

|     |                                                                                                 |     |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1.  | APRESENTAÇÃO .....                                                                              | 1   |
| 2.  | O PLANO ESTADUAL DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E ESGOTAMENTO SANITÁRIO – PEMAPES ..               | 4   |
| 3.  | ASPECTOS METODOLÓGICOS .....                                                                    | 7   |
| 3.1 | ESTRATÉGIA DA COLETA DE DADOS .....                                                             | 7   |
| 3.2 | ESTRATÉGIA DE VALORAÇÃO DO DIAGNÓSTICO .....                                                    | 7   |
| 4.  | CARACTERIZAÇÃO DA RDS.....                                                                      | 9   |
| 4.1 | ASPECTOS AMBIENTAIS .....                                                                       | 9   |
| 4.2 | PERFIL SOCIOECONÔMICO .....                                                                     | 17  |
| 5.  | APRESENTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO NA RDS .....                                            | 22  |
| 5.1 | SITUAÇÃO INSTITUCIONAL .....                                                                    | 22  |
| 5.2 | PANORAMA DO SANEAMENTO NAS ÁREAS URBANAS DA RDS .....                                           | 26  |
| 6.  | DIAGNÓSTICO DO MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS DA RDS 18 – AGRESTE DE ALAGOINHAS E LITORAL NORTE ..... | 29  |
| 6.1 | DESCRIÇÃO SUMÁRIA DA METODOLOGIA ADOTADA .....                                                  | 30  |
| 6.2 | O MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS NA RDS 18 .....                                                     | 37  |
| 7.  | O ESGOTAMENTO SANITÁRIO NOS MUNICÍPIOS DA RDS .....                                             | 57  |
| 7.1 | PANORAMA DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA RDS .....                                                  | 57  |
| 8.  | LEVANTAMENTO DA REDE SOCIAL DOS MUNICÍPIOS DA RDS 18 .....                                      | 84  |
| 8.1 | PERFIL DAS ORGANIZAÇÕES .....                                                                   | 84  |
| 8.2 | PERFIL DE ATUAÇÃO DAS ORGANIZAÇÕES .....                                                        | 96  |
| 8.3 | PROJETOS E AÇÕES .....                                                                          | 107 |
| 8.4 | PERCEPÇÃO SOBRE A QUALIDADE DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO .....                                    | 133 |
| 8.5 | NÍVEL DE CONHECIMENTO PRÉVIO SOBRE SEDUR E CONSÓRCIOS .....                                     | 145 |
| 8.6 | NÍVEL DE INTERESSE PELO PEMAPES .....                                                           | 145 |
| 9.  | POSSIBILIDADE DE PRÁTICAS DO REÚSO DOS ESGOTOS.....                                             | 146 |

#### ANEXOS

#### CARACTERIZAÇÃO DO MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E ESGOTAMENTO SANITÁRIO POR MUNICÍPIO



- 1.1 MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS POR MUNICÍPIO
- 1.2 PERFIL DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EM CADA MUNICÍPIO
- 1.3 RELATÓRIOS-RESUMO
  - 1.3.1 ACAJUTIBA
  - 1.3.2 ALAGOINHAS
  - 1.3.3 APORÁ
  - 1.3.4 ARAÇÁS
  - 1.3.5 ARAMARI
  - 1.3.6 CARDEAL DA SILVA
  - 1.3.7 CATU
  - 1.3.8 CONDE
  - 1.3.9 CRISÓPOLIS
  - 1.3.10 ENTRE RIOS
  - 1.3.11 ESPLANADA
  - 1.3.12 INHAMBUPE
  - 1.3.13 ITANAGRA
  - 1.3.14 JANDAÍRA
  - 1.3.15 OURIÇANGAS
  - 1.3.16 PEDRÃO
  - 1.3.17 RIO REAL
  - 1.3.18 SÁTIRO DIAS



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

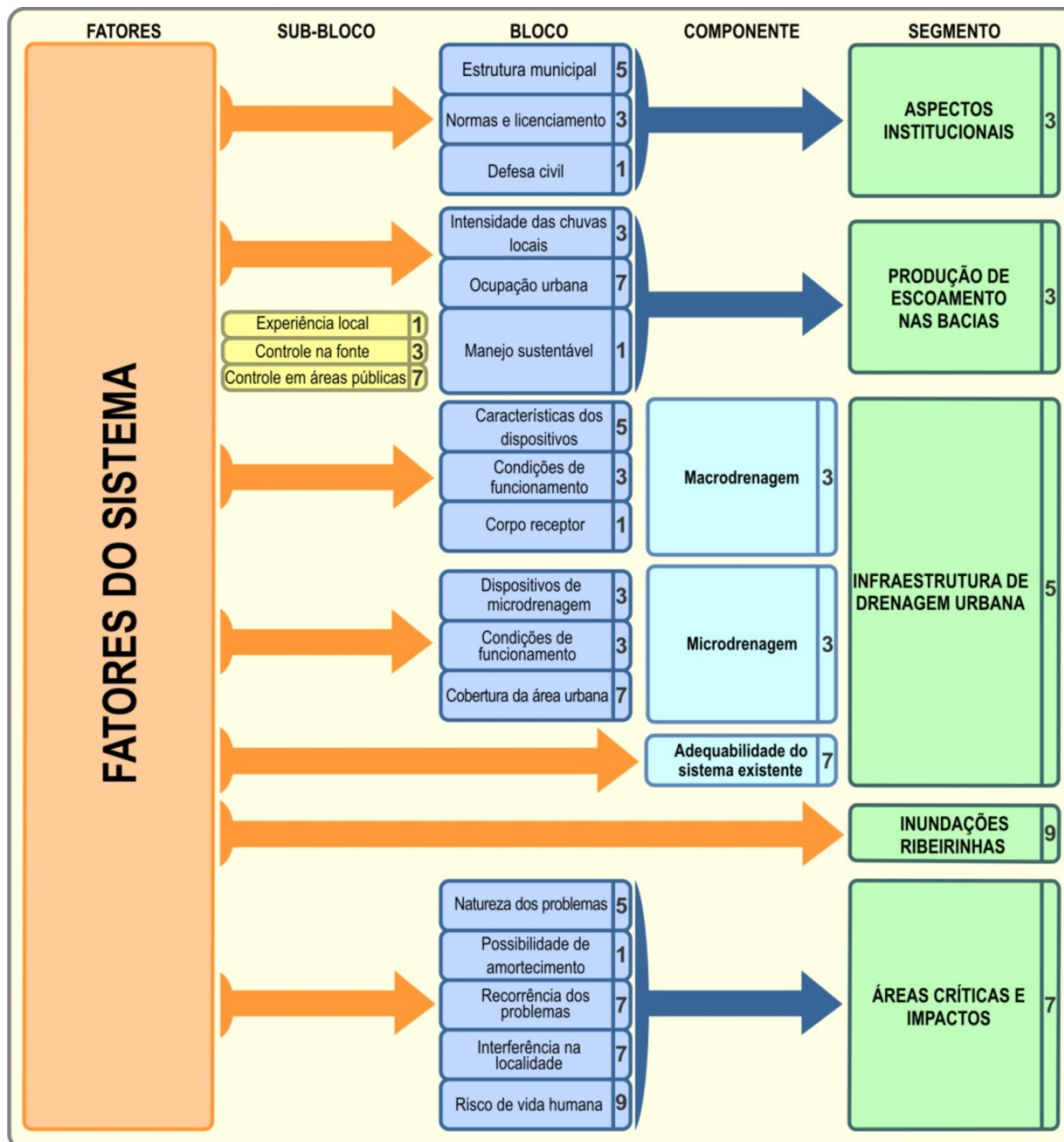
Os demais segmentos não apresentam componentes. Cada um deles, assim como os componentes do segmento *Infraestrutura de Drenagem Urbana*, é organizado em blocos, sendo um bloco, um conjunto de fatores levantados em campo em fontes secundárias.

---



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

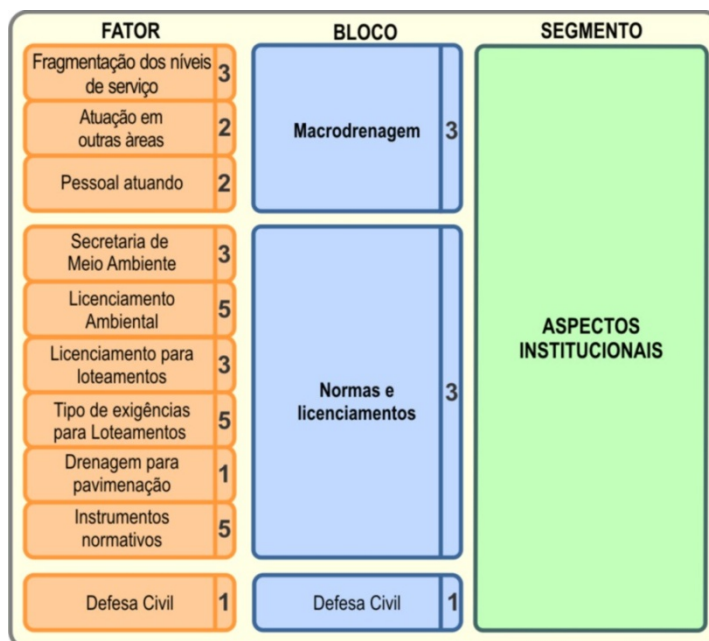
Figura 1 – Segmentos, componentes e blocos dos índices



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

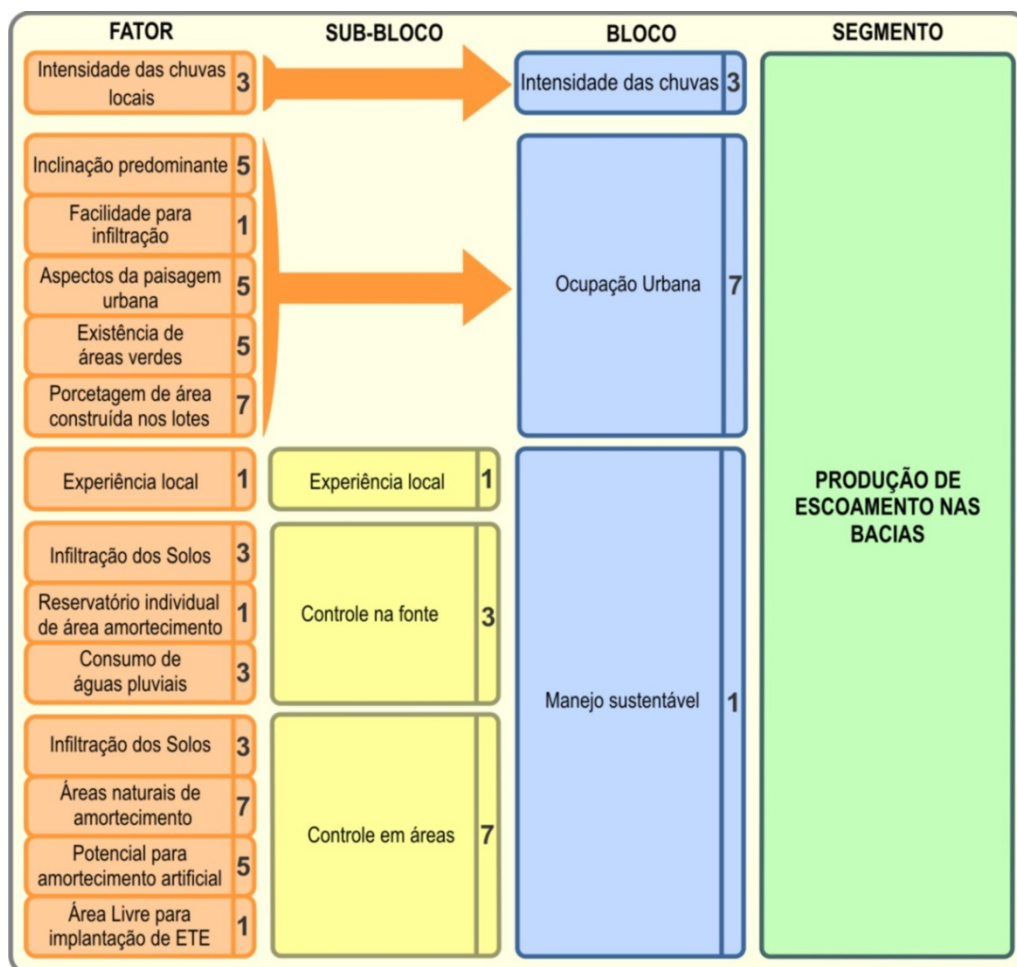
Os próximos quadros, separados por segmentos, detalham quais fatores são utilizados para se determinarem os diversos índices.

Figura 2 – Fatores e blocos do índice aspectos institucionais



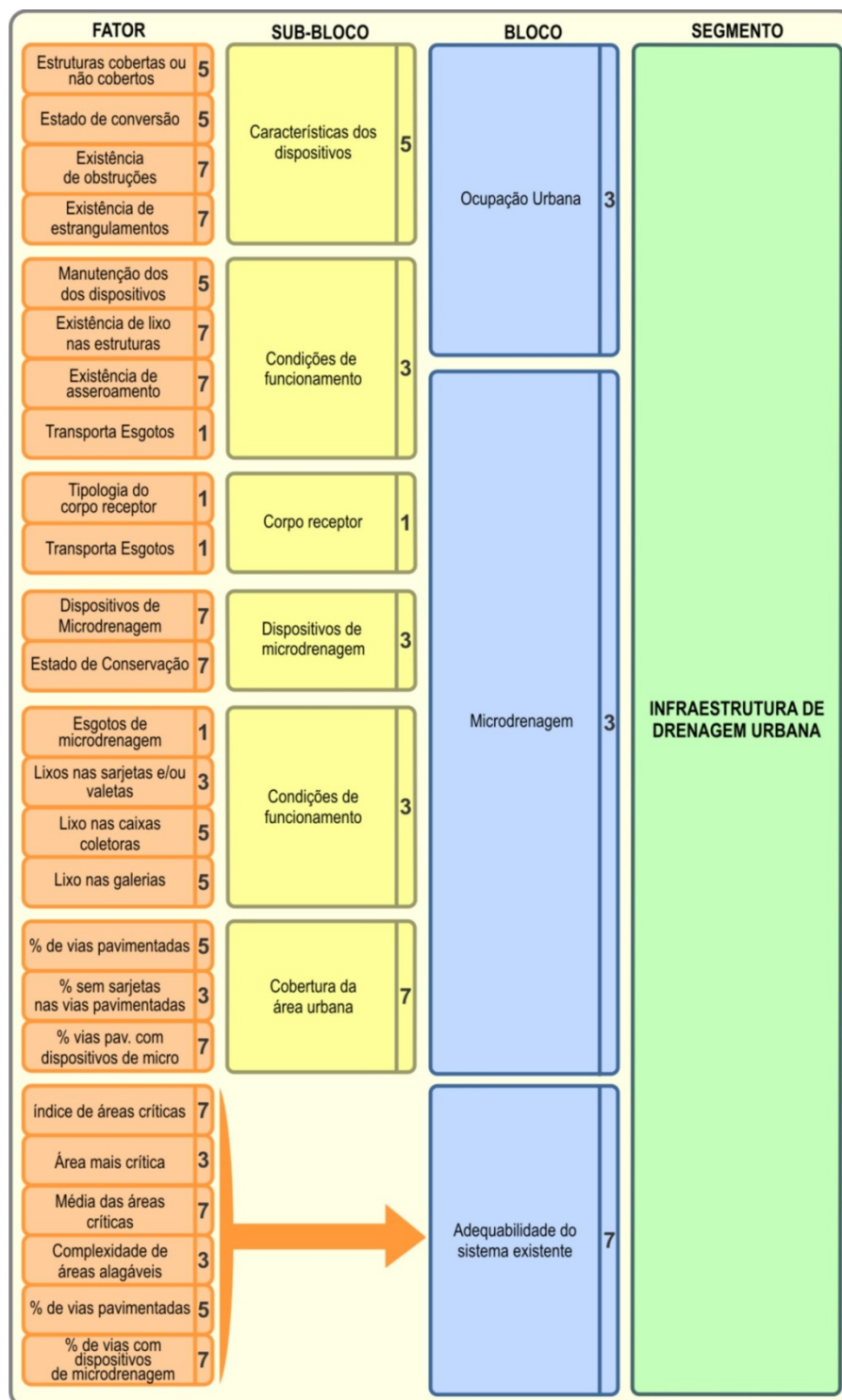
Nota: ao lado de cada fator é apresentado o peso utilizado no cálculo do índice

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



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 | <b>INUNDAÇÕES RIBEIRINHAS</b> |
| Frequência com que ocorrem        | 5 |                               |
| Possíveis causas                  | 1 |                               |
| Ocupação dos terrenos inundações  | 7 |                               |
| Área da bacia de contribuição     | 9 |                               |
| Declividade média de talvegue     | 3 |                               |

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

Figura 6 – Fatores do índice áreas críticas e impactos

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

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

Vale ressaltar que indicadores pontuados com maiores números representam um maior potencial de fragilidade, ou seja, criam situações que oportunizam piores condições de funcionamento na relação urbana com as águas de chuva, principalmente as chuvas de maior intensidade. Por outro lado,



indicadores de fragilidade de baixa numeração representam cenários que pouco oportunizam a formação de alagamentos e outros comportamentos inadequados do sistema.

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

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

## 1.2 PERFIL DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EM CADA MUNICÍPIO

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

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

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

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

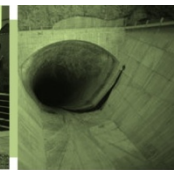
## 1.3 RELATÓRIOS-RESUMO

---

### 1.3.1 ACAJUTIBA



## ÁGUAS PLUVIAIS



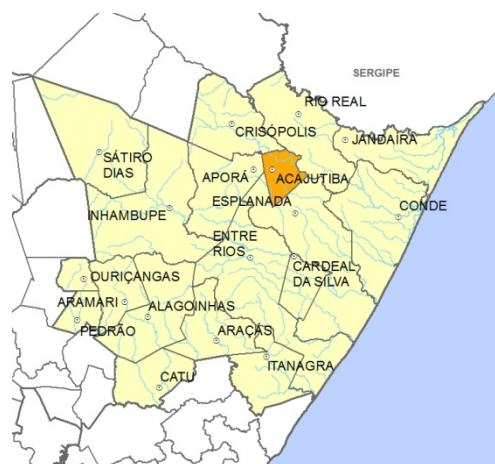
### Informações Gerais da sede municipal de Acajutiba

#### Identificação da Localidade

Município: Acajutiba

RDS: Agreste de Alagoinhas - Litoral Norte

RPGA: Bacia do Rio Itapicuru



Localização do Município na RDS

#### Características da Área Urbana

##### *Aspectos gerais da topografia urbana:*

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

##### *Características urbanísticas:*

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

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

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

## Aspectos Institucionais

---

O planejamento, implantação, operação e manutenção do sistema de águas pluviais deste município são desenvolvidas pela Secretaria de Administração, 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 a outro setor, sendo a Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente.

### *Licenciamento para Loteamentos*

Para implantação de loteamentos é exigido licenciamento somente para construção.

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

### *Comissão Municipal de Defesa Civil*

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 é existente.

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

## Sistema de Manejo de Águas Pluviais

---

### **MICRODRENAGEM**

A rua J.J Seabra apresenta um trecho de drenagem com cerca de 400 metros de comprimento. Na Praça Duque de Caxias também existe um pequeno trecho com drenagem. Entretanto essas localidades não chegam a representar 1 % da cobertura da rede urbana.

## Medidas Compensatórias

---

Não é utilizada nenhuma medida compensatória da urbanização na drenagem.

---



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

Aptidão dos solos à infiltração: Em toda zona urbana

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

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

### *Cobertura da rede urbana de drenagem*

|                                            |     |
|--------------------------------------------|-----|
| Percentagem das vias urbanas pavimentadas: | 80% |
|--------------------------------------------|-----|

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

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

|                                                                      |    |
|----------------------------------------------------------------------|----|
| Percentagem das vias pavimentadas com dispositivos de microdrenagem: | 0% |
|----------------------------------------------------------------------|----|

## Áreas Críticas

---

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

### Áreas em que ocorreram alagamento nos últimos 5 anos

Em áreas centrais da cidade de ocupação formal.

### Identificação das áreas críticas

1 - Rua Luiz Viana com Rua João Bernardino de Sena, 2 - Praça Duque de Caxias, 3 - Rua Saturnino de Menezes.

## Processos Erosivos

---

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Não foram observados processos erosivos na cidade.

## Inundações de Áreas Urbanas

---

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

---

## Sobre Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem

---

### *Impacto negativo do lixo na drenagem*

Nas sarjetas e valetas das ruas:

Algum

### *Estimativa de lixo coletado*

Quantidade: 154 t/mês

Estimativa per capita de lixo produzido: 0.34 (kg/dia)/habitante



# ÁREAS CRÍTICAS



## Levantamento de Informações da Área Crítica 1 - Rua Luiz Viana com Rua João Bernardino de Sena

### Identificação da Área Crítica

---

Município: Acajutiba

RDS: Agreste de Alagoinhas - Litoral Norte

RPGA: Bacia do Rio Itapicuru

Área crítica: Rua Luiz Viana com Rua João Bernardino de Sena

### Tipologia do Problema

---

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

### Característica da Área

---

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: Pavimentação de ruas sem dispositivos de drenagem.

### Fatores de Risco

---

Houve alagamento nos últimos anos.

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

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

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

A enxurrada nesse município ocorre numa frequência média de uma vez ao ano.

A enxurrada interfere no fluxo de pessoas da cidade somente no local. O prejuízo material é baixo e não há risco de vida humana.

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



## ÁREAS CRÍTICAS



### Levantamento de Informações da Área Crítica 2 - Praça Duque de Caxias

#### Identificação da Área Crítica

---

Município: Acajutiba  
RDS: Agreste de Alagoinhas - Litoral Norte  
RPGA: Bacia do Rio Itapicuru  
Área crítica: Praça Duque de Caxias

#### Tipologia do Problema

---

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

#### Característica da Área

---

Tipologia da área: Em áreas centrais da cidade de ocupação formal.  
Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras são pavimentadas com paralelepípedo.  
Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.  
Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.  
E, em relação à criação da área de amortecimento, existem áreas desocupadas que a possibilite.  
São agravantes do problema: Drenagem subdimensionada e só atende a um pequeno trecho, caixa com muito eixo.

#### Fatores de Risco

---

Houve alagamento nos últimos anos.  
As pessoas afetadas com estes alagamentos são: Somente moradores do local.  
No que se refere ao porte da inundação, registra-se:  
\* Invasão de casas: Não  
\* Interrupção do tráfego: Não  
\* Há necessidade de intervenção: Nunca  
A enxurrada nesse município ocorre numa frequência média de uma vez ao ano.  
A enxurrada interfere no fluxo de pessoas da cidade no local e adjacências. Não há prejuízo material e também não há risco de vida humana.  
Não foi informada a existência de nenhum projeto de engenharia para a solução do problema.



## ÁREAS CRÍTICAS



### Levantamento de Informações da Área Crítica 3 - Rua Saturnino de Menezes

#### Identificação da Área Crítica

---

Município: Acajutiba  
RDS: Agreste de Alagoinhas - Litoral Norte  
RPGA: Bacia do Rio Itapicuru  
Área crítica: Rua Saturnino de Menezes

#### Tipologia do Problema

---

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

#### Característica da Área

---

Tipologia da área: Em áreas centrais da cidade de ocupação formal.  
Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras são pavimentadas com asfalto.  
Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.  
Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.  
E, em relação à criação da área de amortecimento, não existem áreas desocupadas que a possibilite.  
São agravantes do problema: Casas construídas em nível mais baixo que a rua e sem dispositivos de drenagem.

#### Fatores de Risco

---

Houve alagamento nos últimos anos.  
As pessoas afetadas com estes alagamentos são: Somente moradores do local.  
No que se refere ao porte da inundação, registra-se:  
\* Invasão de casas: Algumas casas  
\* Interrupção do tráfego: Não  
\* Há necessidade de intervenção: Nunca  
A enxurrada nesse município ocorre numa frequência média de uma vez ao ano.  
A enxurrada interfere no fluxo de pessoas da cidade da cidade somente no local. O prejuízo material é baixo e não há risco de vida humana.  
Não foi informada a existência de nenhum projeto de engenharia para a solução do problema.



## REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MAP DE ACAJUTIBA

---



Foto 1: Área Crítica 1 – Rua Luiz Viana com a Rua João Bernardino de Sena – área de enxurrada.



Foto 2: Área Crítica 1 – Rua Luiz Viana com a Rua João Bernardino de Sena – área de enxurrada.



Foto 3: Área Crítica 2 – Praça Duque de Caxias – área de enxurrada – vista geral da área.



Foto 4: Área Crítica 2 – Praça Duque de Caxias – área de enxurrada – caixas de drenagem cheias de lixo.



Foto 5: Área Crítica 3 – Rua Saturnino de Menezes – área de enxurrada.



Foto 6: Área Crítica 3 – Rua Saturnino de Menezes – área de enxurrada.



Foto 7: Rua J. J. Seabra – calçamento e drenagem em recuperação.



Foto 8: Rua J. J. Seabra – calçamento e drenagem em recuperação – caixa sumidouro em execução.



Foto 9: Rua Alzira Barros – final da rede de drenagem – ponto sumidouro.



Foto 10: Vista do Rio Tijuco – bastante assoreado.





Foto 11: Vista do Riacho Manguinhos – mostra de contaminação severa.



Foto 12: Vista do Riacho Manguinhos – mostra de contaminação severa.

## Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Acajutiba

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

### 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               |
| <b>Normas e licenciamentos</b>                    | Muito elevado                   | 3    | 4,6       | 14               |
| Secretaria de Meio Ambiente                       | Existente e não específica      | 3    | 3         | 9                |
| <b>Licenciamento ambiental</b>                    | Inexistente                     | 5    | 5         | 25               |
| Licenciamento para loteamentos                    | Existe, toda via sem exigências | 3    | 3         | 9                |
| <b>Tipo de exigência para loteamentos</b>         | Inexistente                     | 7    | 5         | 35               |
| <b>Drenagem para pavimentação</b>                 | Não exigido                     | 7    | 5         | 35               |
| <b>Instrumentos normativos</b>                    | Inexistente                     | 5    | 5         | 25               |
| <b>Defesa civil</b>                               | Pouco atuante                   | 1    | 4,0       | 4                |
| 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. Vale 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 Acajutiba com respectivos campos de qualificação destes fatores e correspondentes indicadores.

Quadro 1.2 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Bacia

| Fator                                                  | Qualificação                     | Peso | Indicador | Peso x Indicador |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------|------|-----------|------------------|
| Intensidade das chuvas locais                          | Quartil médio inferior do estado | 3    | 3,0       | 9                |
| Ocupação urbana                                        | Muito baixo                      | 7    | 1,5       | 11               |
| Inclinação predominante no sítio urbano                | Plana a pouco inclinada          | 5    | 1         | 5                |
| Facilidade para infiltração                            | Alta                             | 1    | 1         | 1                |
| Aspectos gerais da paisagem urbana                     | Média a baixa                    | 5    | 2         | 10               |
| Existência de áreas verdes                             | Muitas                           | 5    | 1         | 5                |
| Percentagem de área construída nos lotes               | Baixa a Média                    | 7    | 2         | 14               |
| Manejo sustentável                                     | Elevado                          | 1    | 3,8       | 4                |
| Experiência local                                      |                                  | 1    | 5,0       | 5                |
| Controle na fonte                                      |                                  | 3    | 2,4       | 7                |
| Controle em áreas públicas                             |                                  | 7    | 4,2       | 29               |
| Índice do potencial de produção de escoamento na bacia | Baixo                            |      |           | 2,1              |

Praticar o manejo sustentável das águas pluviais implica em adotar medidas que possam retardar o fluxo e diminuir a quantidade de chuva que escoam 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, relativos ao tema de implantação de manejo sustentável de águas pluviais para a localidade, que estão incluídos no índice da bacia.

Quadro 1.3 – Indicadores do Potencial de Implantação de Manejo Sustentável

| Fator                                    | Qualificação              | Peso | Indicador | Peso x Indicador |
|------------------------------------------|---------------------------|------|-----------|------------------|
| Experiência local                        | Inexistente               | 1    | 5,0       | 5                |
| Controle na fonte                        | Baixo                     | 3    | 2,4       | 7                |
| Infiltração dos solos                    | Em toda área              | 3    | 1         | 3                |
| Reservatório individual de amortecimento | Lotes com área disponível | 1    | 2         | 2                |
| Consumo de águas pluviais                | Não habitual              | 3    | 4         | 12               |
| Controle em áreas públicas               | Elevado                   | 7    | 4,2       | 29               |
| Infiltração dos solos                    | Em toda área              | 3    | 1         | 3                |
| Áreas naturais de amortecimento          | Inexistente               | 7    | 5         | 35               |
| Potencial para amortecimento artificial  | Inexistente               | 5    | 5         | 25               |
| Área livre para implantação de ETE       |                           | 0    |           | 0                |
| Índice do potencial de sustentabilidade  | Elevado                   |      |           | 3,8              |

### c) Infraestrutura de drenagem urbana

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

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

Portanto, infraestrutura de drenagem local é percebida 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 e 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 |
|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|------|-----------|------------------|
| <b>Dispositivos de microdrenagem</b>                                  | Muito elevado       | 3    | 5,0       | 15               |
| Dispositivos de microdrenagem                                         | Apenas sarjeta      | 7    | 5         | 35               |
| Estado de conservação                                                 |                     | 0    |           | 0                |
| <b>Condições de funcionamento</b>                                     | 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                |
| <b>Cobertura da área urbana</b>                                       | Requer atenção      | 7    | 3,2       | 22               |
| % de vias pavimentadas                                                | Média               | 5    | 2         | 10               |
| % sem sarjetas nas vias pavimentadas                                  | Muito baixa         | 3    | 1         | 3                |
| % vias pav. com dispositivos de micro                                 | Muito baixa         | 7    | 5         | 35               |
| <b>Índice do potencial de fragilidade do sistema de microdrenagem</b> | Requer atenção      |      |           | 3,1              |

#### ▪ ADEQUABILIDADE DO SISTEMA EXISTENTE

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

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

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

| Fator                                                               | Qualificação      | Peso | Indicador | Peso x Indicador |
|---------------------------------------------------------------------|-------------------|------|-----------|------------------|
| Índice de áreas críticas                                            | Algumas           | 7    | 3         | 21               |
| Área mais crítica                                                   | Baixo             | 3    | 2,4       | 7,2              |
| Média das áreas críticas                                            | Baixo             | 7    | 2,2       | 15,4             |
| <b>Complexidade de áreas alagáveis</b>                              | Alta complexidade | 3    | 5         | 15               |
| % de vias pavimentadas                                              | Elevada           | 5    | 2         | 10               |
| % de vias com dispositivos de microdrenagem                         | Muito baixa       | 7    | 5         | 35               |
| <b>Índice de fragilidade de adequabilidade do sistema existente</b> | Requer atenção    |      |           | 3,2              |

▪ A INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM URBANA COMO UM TODO

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

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

| Componente                                                 | Qualificação   | Peso | Indicador | Peso x Indicador |
|------------------------------------------------------------|----------------|------|-----------|------------------|
| Macro drenagem                                             |                |      | -         |                  |
| Micro drenagem                                             | Requer atenção | 3    | 3,1       | 9,3              |
| Adequabilidade do sistema existente                        | Requer atenção | 7    | 3,2       | 22,4             |
| Índice de fragilidade de infraestrutura de drenagem urbana | Requer atenção |      |           | 3,2              |

d) Inundações Ribeirinhas

As inundações ribeirinhas tratam dos problemas associados às cheias de rios e suas relações com cidades ribeirinhas. Trata-se de um problema que interage bastante com as questões de 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                                      | Não há         | 9    | 0         | 0                |
| Declividade média do talvegue                                      |                | 0    |           | 0                |
| Índice de fragilidade de suscetibilidade de inundações ribeirinhas | Não há         |      |           | 0,0              |

#### e) Impacto nas Áreas Críticas

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

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

f) Síntese do manejo de águas pluviais em Acajutiba

A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Acajutiba 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<br>(nível de fragilidade) | Peso | Índice de<br>fragilidade | Índice x Peso |
|--------------------------------------------|----------------------------------------|------|--------------------------|---------------|
| Produção do escoamento nas bacias          | Baixo                                  | 3    | 2,1                      | 6,3           |
| Intensidade das chuvas locais              | Requer atenção                         | 3    | 3,0                      | 9,0           |
| Ocupação urbana                            | Muito baixo                            | 7    | 1,5                      | 10,5          |
| Manejo sustentável                         | Elevado                                | 1    | 3,8                      | 3,8           |
| Infraestrutura de drenagem urbana          | Requer atenção                         | 5    | 3,2                      | 16,0          |
| Macrodrenagem                              |                                        |      | -                        |               |
| Microdrenagem                              | Requer atenção                         | 3    | 3,1                      | 9,3           |
| Adequabilidade do sistema existente        | Requer atenção                         | 7    | 3,2                      | 22,4          |
| Inundações ribeirinhas                     | Não há                                 | 9    | 0,0                      | 0,0           |
| Impactos nas áreas críticas                | Baixo                                  | 7    | 2,2                      | 15,4          |
| 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    | 3,4                      | 23,8          |
| Interferência na localidade                | Baixo                                  | 7    | 2,0                      | 14,0          |
| Risco de vida humana                       | Não há                                 | 9    | 0,0                      | 0,0           |
| Aspectos institucionais                    | Requer atenção                         | 3    | 3,5                      | 10,5          |
| Estrutura municipal                        | Requer atenção                         | 5    | 2,7                      | 13,5          |
| Normas e licenciamentos                    | Muito elevado                          | 3    | 4,6                      | 13,8          |
| Defesa civil                               | Elevado                                | 1    | 4,0                      | 4,0           |
| Índice global de fragilidade da localidade | Baixo                                  |      |                          | 1,8           |

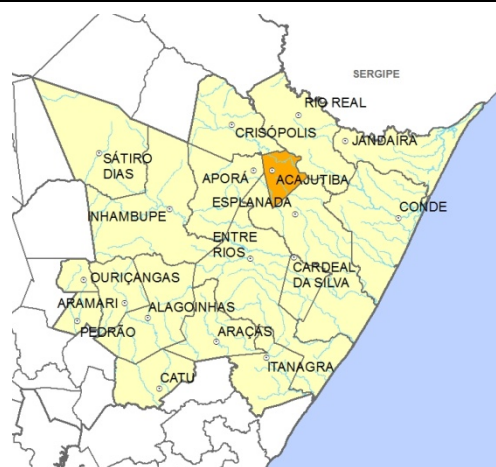


# ESGOTAMENTO SANITÁRIO

## Informações Gerais da sede municipal de Acajutiba

### Identificação da Localidade

Município: Acajutiba  
Cidade: Acajutiba  
RDS: Agreste de Alagoinhas - Litoral Norte  
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 Acajutiba 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.

Os serviços de esgotos não são tarifados.

### Sistema de Coleta de esgoto

Estima-se que o volume dos esgotos gerados pela sede municipal de Acajutiba, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009, totaliza 880 m<sup>3</sup>/dia.

Na cidade de Acajutiba não há sistema do tipo separador, nem existe rede coletora operando como sistema misto.

Quanto à rede de microdrenagem, a mesma existe e não recebe contribuições de esgotos.

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

A cidade está próxima do Riacho Manguinhos, que não recebe contribuições sanitárias geradas pela mancha urbana.

Com relação ao estado de conservação das águas, estes corpos hídricos apresentam-se, com base na inspeção visual em campo, com indícios de contaminação provavelmente por infiltração.

A tipologia das fossas empregadas é predominantemente séptica, seguida de sumidouro. Foi relatado que não ocorre o transbordamento das estruturas das referidas fossas.

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 Acajutiba não recebem qualquer tipo de tratamento.

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

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários secundários da cidade, cerca de 90% da área urbana é atendida por fossa e infiltração. 10% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto. Os esgotos dispostos a céu aberto são lançados nos quintais das residências.

### Avaliação do Sistema

---

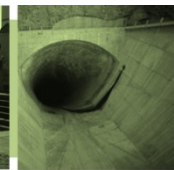
Em linhas gerais as principais demandas físicas para melhoria do sistema são: Implantação da estrutura da rede, implantação da estrutura da estação elevatória e implantação da estrutura da ETE.

---

### 1.3.2 ALAGOINHAS



## ÁGUAS PLUVIAIS



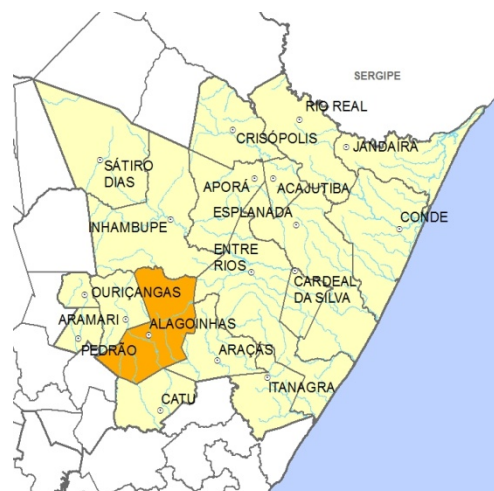
### Informações Gerais da sede municipal de Alagoinhas

#### Identificação da Localidade

Município: Alagoinhas

RDS: Agreste de Alagoinhas - Litoral Norte

RPGA: Bacias do Recôncavo Norte e Inhambupe



Localização do Município na RDS

#### Características da Área Urbana

##### *Aspectos gerais da topografia urbana:*

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

##### *Características urbanísticas:*

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

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

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

## Aspectos Institucionais

---

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

## Dados Institucionais Complementares

---

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

### *Licenciamento para Loteamentos*

Para implantação de loteamentos é exigido licenciamento ambiental.

As exigências para loteamento na área do saneamento são:

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

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

### *Instrumentos normativos ou de planejamento*

| Instrumento Normativo                   | Ano publicação | São obedecidos? |
|-----------------------------------------|----------------|-----------------|
| Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano | 2004           | Em parte        |
| Plano de Saneamento Ambiental/Básico    | 2004           | Em parte        |
| Código de Obras                         | 2004           | Em parte        |

### *Comissão Municipal de Defesa Civil*

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

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

Quanto ao zoneamento de áreas de inundações, o mesmo é existente.

O município já declarou por uma vez estado de emergência por conta de inundações, em 2008.

---



## Sistema de Manejo de Águas Pluviais

---

### *MICRODRENAGEM*

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

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

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

### *MACRODRENAGEM*

Dispositivo: Riacho 1

#### *Características do dispositivo de macrodrenagem:*

Canal sem revestimento.

#### *Estado do dispositivo:*

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

#### *Interação com esgotamento sanitário:*

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

Dispositivo: Riacho 2

#### *Características do dispositivo de macrodrenagem:*

Galeria circular enterrada e trecho retangular enterrada.

---

*Estado do dispositivo:*

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

*Interação com esgotamento sanitário:*

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

Dispositivo: Riacho 3

*Características do dispositivo de macrodrenagem:*

Canal sem revestimento.

*Estado do dispositivo:*

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

*Interação com esgotamento sanitário:*

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

Dispositivo: Rio Catu

*Características do dispositivo de macrodrenagem:*

Canal revestido em concreto, em parte revestido em alvenaria de pedra com trecho sem revestimento.

---

*Estado do dispositivo:*

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

*Interação com esgotamento sanitário:*

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

Dispositivo: Riacho 5

*Características do dispositivo de macrodrenagem:*

Galeria circular enterrada e trecho sem revestimento.

*Estado do dispositivo:*

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

*Interação com esgotamento sanitário:*

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

Dispositivo: Riacho do Ingá

*Características do dispositivo de macrodrenagem:*

Galeria mista enterrada e, em parte, canal revestido em concreto.

---

*Estado do dispositivo:*

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

*Interação com esgotamento sanitário:*

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

Dispositivo: Riacho 7

*Características do dispositivo de macrodrenagem:*

Galeria circular enterrada e trecho sem revestimento.

*Estado do dispositivo:*

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

*Interação com esgotamento sanitário:*

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

---

*Medidas Compensatórias**Uso de medidas compensatórias na atualidade*

Não é utilizada nenhuma medida compensatória da urbanização na drenagem.

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

Aptidão dos solos à infiltração: Em toda zona urbana

---

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

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

### *Cobertura da rede urbana de drenagem*

Percentagem das vias urbanas pavimentadas: 40%

Percentagem das vias pavimentadas sem sarjetas: 0%

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

Percentagem das vias pavimentadas com dispositivos de microdrenagem: 70%

## Áreas Críticas

---

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

### Áreas em que ocorreram alagamento nos últimos 5 anos

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

### Identificação das áreas críticas

1 - Travessa Djalma de Moraes, 2 - Rua Dantas Bião, 3 - Centro, 4 - Rua Areia Branca, 5 - Loteamento Duas Irmãs, 6 - São Crispim, 7 - Baixa da Santinha, 8 - Rua do Avião, 9 - Rua Olga Oliveira Silva, 10 - Cruzamento da Rua São José com a Rua Padre Araguaia (Mangalô), 11 - Rua Silva Jardim, 12 - Rua Quintino Bocaiuva.

## Processos Erosivos

---

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Erosão laminar de terrenos sem cobertura vegetal.

## Inundações de Áreas Urbanas

---

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

---

## Sobre Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem

---

### *Impacto negativo do lixo na drenagem*

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





## ÁREAS CRÍTICAS



### Levantamento de Informações da Área Crítica 1- Travessa Djalma de Moraes

#### Identificação da Área Crítica

---

Município: Alagoinhas

RDS: Agreste de Alagoinhas - Litoral Norte

RPGA: Bacias do Recôncavo Norte e Inhambupe

Área crítica: Travessa Djalma de Moraes

#### Tipologia do Problema

---

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

#### Característica da Área

---

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

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

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação 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: Interferências físicas com sistema de drenagem e insuficiência dos dispositivos de drenagem.

#### Fatores de Risco

---

Houve alagamento nos últimos anos.

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

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

- \* Invasão de casas: Algumas casas

- \* Interrupção do tráfego: Por mais de um turno

- \* Há necessidade de intervenção: Sempre

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

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

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 Dantas Bião

#### Identificação da Área Crítica

---

Município: Alagoinhas

RDS: Agreste de Alagoinhas - Litoral Norte

RPGA: Bacias do Recôncavo Norte e Inhambupe

Área crítica: Rua Dantas Bião

#### Tipologia do Problema

---

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

#### Característica da Área

---

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

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

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.

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: Contribuição superficial oriunda de outras ruas e insuficiência do sistema de drenagem local.

#### Fatores de Risco

---

Houve alagamento nos últimos anos.

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

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

- \* Invasão de casas: Não

- \* Interrupção do tráfego: Não

- \* Há necessidade de intervenção: Nunca

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

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

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

---



## ÁREAS CRÍTICAS



### Levantamento de Informações da Área Crítica 3- Centro

#### Identificação da Área Crítica

---

Município: Alagoinhas

RDS: Agreste de Alagoinhas - Litoral Norte

RPGA: Bacias do Recôncavo Norte e Inhambupe

Área crítica: Centro

#### Tipologia do Problema

---

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

#### Característica da Área

---

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

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

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

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

São agravantes do problema: Contribuição superficial e insuficiência do dispositivo de drenagem..

#### Fatores de Risco

---

Houve alagamento nos últimos anos.

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

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

- \* Invasão de casas: Não

- \* Interrupção do tráfego: Não

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

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

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



## ÁREAS CRÍTICAS



### Levantamento de Informações da Área Crítica 4- Rua Areia Branca

#### Identificação da Área Crítica

---

Município: Alagoinhas

RDS: Agreste de Alagoinhas - Litoral Norte

RPGA: Bacias do Recôncavo Norte e Inhambupe

Área crítica: Rua Areia Branca

#### 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 em parte são pavimentadas com asfalto, em parte com paralelepípedo e trecho sem pavimentação.

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

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

São agravantes do problema: estrangulamento de seção e insuficiência do sistema de drenagem.

#### Fatores de Risco

---

Houve alagamento nos últimos anos.

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

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

- \* Invasão de casas: Algumas casas

- \* Interrupção do tráfego: Por mais de um turno

- \* Há necessidade de intervenção: Nunca

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

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

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



## ÁREAS CRÍTICAS



### Levantamento de Informações da Área Crítica 5- Loteamento Duas Irmãs

#### Identificação da Área Crítica

---

Município: Alagoinhas

RDS: Agreste de Alagoinhas - Litoral Norte

RPGA: Bacias do Recôncavo Norte e Inhambupe

Área crítica: Loteamento Duas Irmãs

#### Tipologia do Problema

---

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

#### Característica da Área

---

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

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

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.

Existem áreas desocupadas construídas que funcionam como amortecimentos de cheias.

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

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

#### Fatores de Risco

---

Houve alagamento nos últimos anos.

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

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

- \* Invasão de casas: Algumas casas

- \* Interrupção do tráfego: Por mais de um turno

- \* Há necessidade de intervenção: Nunca

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

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

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

---



## ÁREAS CRÍTICAS



### Levantamento de Informações da Área Crítica 6 - São Crispim

#### Identificação da Área Crítica

---

Município: Alagoinhas

RDS: Agreste de Alagoinhas - Litoral Norte

RPGA: Bacias do Recôncavo Norte e Inhambupe

Área crítica: São Crispim

#### Tipologia do Problema

---

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

#### Característica da Área

---

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

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

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação baixa.

Existem áreas desocupadas naturais que funcionam como amortecimento de cheias.

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

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

#### Fatores de Risco

---

Houve alagamento nos últimos anos.

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

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

- \* Invasão de casas: Algumas casas

- \* Interrupção do tráfego: Não

- \* Há necessidade de intervenção: Nunca

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

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

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

---





## ÁREAS CRÍTICAS



### Levantamento de Informações da Área Crítica 7- Baixa da Santinha

#### Identificação da Área Crítica

---

Município: Alagoinhas

RDS: Agreste de Alagoinhas - Litoral Norte

RPGA: Bacias do Recôncavo Norte e Inhambupe

Área crítica: Baixa da Santinha

#### Tipologia do Problema

---

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

#### Característica da Área

---

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

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

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação média.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

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

São agravantes do problema: área de baixada e local de convergência das contribuições pluviais de várias ruas.

#### Fatores de Risco

---

Houve alagamento nos últimos anos.

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

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

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

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

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

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

---



## ÁREAS CRÍTICAS



### Levantamento de Informações da Área Crítica 8- Rua do Avião

#### Identificação da Área Crítica

---

Município: Alagoinhas

RDS: Agreste de Alagoinhas - Litoral Norte

RPGA: Bacias do Recôncavo Norte e Inhambupe

Área crítica: Rua do Avião

#### Tipologia do Problema

---

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

#### Característica da Área

---

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

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

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação média.

Existem áreas desocupadas naturais que funcionam como amortecimento de cheias.

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

Existe uma pressão, ainda que branda, para ocupação destas áreas.

São agravantes do problema: Interferências físicas com sistema de drenagem e obstrução bueiros/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, registra-se:

- \* Invasão de casas: Poucas casas

- \* Interrupção do tráfego: Até um turno

- \* Há necessidade de intervenção: Nunca

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

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

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

---



## ÁREAS CRÍTICAS



### Levantamento de Informações da Área Crítica 9- Rua Olga Oliveira Silva

#### Identificação da Área Crítica

---

Município: Alagoinhas  
RDS: Agreste de Alagoinhas - Litoral Norte  
RPGA: Bacias do Recôncavo Norte e Inhambupe  
Área crítica: Rua Olga Oliveira Silva

#### Tipologia do Problema

---

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

#### Característica da Área

---

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

#### Fatores de Risco

---

Houve alagamento nos últimos anos.  
As pessoas afetadas com estes alagamentos são: Somente moradores do local.  
No que se refere ao porte da inundação, registra-se:  
\* Invasão de casas: Poucas casas  
\* Interrupção do tráfego: Por menos de 1 hora  
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.



## ÁREAS CRÍTICAS



### Levantamento de Informações da Área Crítica 10- Cruzamento da Rua São José com a Rua Padre Araguaia (Mangalô)

#### Identificação da Área Crítica

---

Município: Alagoinhas

RDS: Agreste de Alagoinhas - Litoral Norte

RPGA: Bacias do Recôncavo Norte e Inhambupe

Área crítica: Cruzamento da Rua São José com a Rua Padre Araguaia (Mangalô)

#### 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, existem áreas desocupadas que a possibilite.

Existe uma pressão, ainda que branda, para ocupação destas áreas.

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

#### Fatores de Risco

---

Houve alagamento nos últimos anos.

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

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

- \* Invasão de casas: Poucas casas

- \* Interrupção do tráfego: Não

- \* Há necessidade de intervenção: Nunca

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

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

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

---



## ÁREAS CRÍTICAS



### Levantamento de Informações da Área Crítica 11- Rua Silva Jardim

#### Identificação da Área Crítica

---

Município: Alagoinhas

RDS: Agreste de Alagoinhas - Litoral Norte

RPGA: Bacias do Recôncavo Norte e Inhambupe

Área crítica: Rua Silva Jardim

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

São agravantes do problema: contribuição superficial e insuficiência do sistema local.

#### Fatores de Risco

---

Houve alagamento nos últimos anos.

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

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

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

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

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

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



## ÁREAS CRÍTICAS



### Levantamento de Informações da Área Crítica 12- Rua Quintino Bocaiuva

#### Identificação da Área Crítica

---

Município: Alagoinhas

RDS: Agreste de Alagoinhas - Litoral Norte

RPGA: Bacias do Recôncavo Norte e Inhambupe

Área crítica: Rua Quintino Bocaiuva

#### Tipologia do Problema

---

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

#### Característica da Área

---

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

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

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

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

São agravantes do problema: contribuição superficial e insuficiência de drenagem existente.

#### Fatores de Risco

---

Houve alagamento nos últimos anos.

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

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

- \* Invasão de casas: Algumas casas

- \* Interrupção do tráfego: Por menos de 1 hora

- \* Há necessidade de intervenção: Sempre

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

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

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

---



## REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MAP DE ALAGOINHAS

---



Foto 1: Rua Santos Dumont. Área alagável que ainda não está sofrendo pressão relevante do processo de urbanização.



Foto 2: Rua Santos Dumont. Vista de outro ângulo da área de alagamento.



Foto 3: Bairro Belo Campo. Intenso processo de ocupação sobre a bacia de contribuição sobre um dos riachos tem agravado os problemas de alagamento no bairro Alagoinhas IV.



Foto 4: Avenida Rio Branco. Ponto de lançamento da rede de microdrenagem que contribui para lagoa da Cavada. Tubulação de concreto de 600 mm de diâmetro.





Foto 5: Rua "A". Bueiro de travessia que dá início ao canal de macrodrenagem. Lixo acumulado obstrui o bueiro e provoca o transbordamento no período chuvoso.



Foto 6: Rua "A". Início do canal aberto de macrodrenagem de seção retangular de 3m X 2,5m revestido em alvenaria de pedra.



Foto 7: Detalhe do canal de macrodrenagem que se inicia na rua "A". Trecho revestido em concreto celular. Leito bastante assoreado.



Foto 8: Detalhe do canal de macrodrenagem que se inicia na rua "A". Fim do trecho aberto com profundidade superior a 6m. Presença de muito lixo.



Foto 9: Final do canal de macrodrenagem que se inicia na rua "A". Toda contribuição da bacia transportada por esta estrutura é lançada na lagoa da Cavada.



Foto 10: Lagoa da Cavada. Corpo receptor do canal de macrodrenagem que se inicia na rua "A".





Foto 11: Travessa Djalma de Moraes. Área crítica por conta da ocorrência de alagamento. Área crítica 1.



Foto 12: Travessa Djalma de Moraes. Alguns moradores locais elevaram o nível de acesso a suas residências para conter a invasão das águas pluviais.



Foto 13: Rua Dantas Bião. Área crítica por conta da ocorrência de alagamento. Área crítica 2.



Foto 14: Rua Dantas Bião. Detalhe de um dos dispositivos de coleta superficial águas pluviais.



Foto 15: Rua P. C. Bastos, centro da cidade. Área crítica por conta da ocorrência de alagamento. Área crítica 3.



Foto 16: Centro. Trecho canalizado do rio Catu. Canal de seção retangular e paredes revestidas em concreto. Presença de lixo no leito.



Foto 17: Trecho canalizado do rio Catu com revestimento lateral parte em alvenaria de pedra e parte em concreto. A prefeitura realizou uma obra de alargamento da seção do canal para melhorar as condições hidráulicas de escoamento, mas ainda assim ocorre problema de alagamento a montante do local da obra.



Foto 18: Detalhe do trecho canalizado do rio Catu. O trecho do canal apresenta uma configuração similar a uma escadaria de dissipação de energia. Presença de lixo acumulado no leito do canal.





Foto 19: Rua Areia Branca. Área crítica por conta da ocorrência de alagamento. Área crítica 4.



Foto 20: Rua Areia Branca. Moradores locais tentam proteger suas residências dos efeitos danosos das chuvas.



Foto 21: Loteamento duas irmãs. Área crítica por conta da ocorrência de alagamento. Área crítica 5.



Foto 22: Loteamento duas Irmãs. Moradores locais constroem suas habitações e muros dos seus terrenos no caminho natural do escoamento das águas do riacho. Ocupação desordenada e irregular provocou o surgimento de uma lagoa no fundo das casas do loteamento.





Foto 23: São Crispim. Área crítica por conta da ocorrência de alagamento. Área crítica 6.



Foto 24: São Crispim. Residência desapropriada e indenizada pela prefeitura por conta dos riscos de desabamento e de invasão constantes das águas do córrego.



Foto 25: Baixa da Santinha. Área crítica por conta da ocorrência de alagamento. Área crítica 7.



Foto 26: Baixa da Santinha. Grandes áreas não ocupadas com potencial para utilização de tecnologias alternativas.



Foto 27: Rua do Avião. Área crítica por conta da ocorrência de alagamento. Área crítica 8.



Foto 28: Rua do Avião. Detalhe do dispositivo de entrada responsável pela drenagem local e canaliza as águas até o bueiro.





Foto 29: Rua Olga Oliveira Silva. Área crítica por conta da ocorrência de alagamento. Área crítica 9.



Foto 30: Rua Olga Oliveira Silva. Meio fio foi construído mais elevado para minimizar a invasão das casas construídas abaixo do nível da pista por conta das águas pluviais.



Foto 31: Rua 15 de Novembro. Local onde se inicia a obra de macrodrenagem em andamento.



Foto 32: Trecho do canal de macrodrenagem em galeria retangular enterrada da obra em execução próximo à Estação ferroviária de Alagoinhas



Foto 33: Lagoa Fonte dos Padres. Um dos principais pontos relevantes da macrodrenagem existente na cidade. Corpo receptor que controla o regime de escoamento de dois grandes riachos que cortam uma grande área da cidade.



Foto 34: Trecho a montante da Lagoa Fonte dos Padres. Leito do riacho com sinais de assoreamento e presença de esgotos sanitários.



Foto 35: Detalhe da saída da estrutura de macrodrenagem que transporta e esgoto e desemboca a montante da Lagoa Fonte dos Padres. Seção retangular de 1,2m X 1,2m.



Foto 36: Rua Quintino Bocaiúva. Área crítica por conta da ocorrência de alagamento. Área crítica 12.





Foto 37: Rua Quintino Bocaiúva. Detalhe dos dispositivos de drenagem responsáveis por escoar um grande volume de contribuição superficial que converge para área baixa ilustrada.



Foto 38: Rua Silva Jardim. Área crítica por conta da ocorrência de alagamento. Área crítica 11.



Foto 39: Rua Silva Jardim. Moradores locais constroem muretas na entrada de suas casas para conter a invasão das águas pluviais e minimizar os efeitos dos alagamentos que ocorrem no local.



Foto 40: Bairro Mangalô. Área crítica por conta da ocorrência de alagamento. Área crítica 10. Detalhe de uma rua por onde escoar uma parte significativa do volume de contribuição superficial que converge para área crítica.



Foto 41: Bairro Mangalô. Detalhe do conjunto habitacional ainda em execução. Movimento de terra e tamanho da área desmatada oferece risco de agravar os efeitos sobre a área crítica.



Foto 42: Avenida Ayrton Senna. Detalhe da saída da rede coletora de águas pluviais e esgoto sanitário. Tubulação de concreto de 800 mm de diâmetro.



Foto 43: Rua Terminal Rodoviário, próximo ao Parque da Cidade. Detalhe do bueiro duplo de travessia de 1,5m de diâmetro. Riacho transportando esgoto e com presença de lixo no leito.

## Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Alagoinhas

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

### 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    | 1,0       | 5                |
| Fragmentação dos níveis de serviço                | Muito concentrada                 | 5    | 3         | 15               |
| Atuação em outras áreas do saneamento             | Específica                        | 5    | 0         | 0                |
| Pessoal atuando                                   | Considerável                      | 5    | 0         | 0                |
| Normas e licenciamentos                           | Baixo                             | 3    | 1,8       | 5                |
| Secretaria de Meio Ambiente                       | Existente e não específica        | 3    | 3         | 9                |
| Licenciamento ambiental                           | Existente                         | 5    | 2         | 10               |
| Licenciamento para loteamentos                    | Existe, com exigências ambientais | 3    | 0         | 0                |
| Tipo de exigência para loteamentos                | Adequado                          | 7    | 1         | 7                |
| Drenagem para pavimentação                        | Exigido                           | 7    | 1         | 7                |
| Instrumentos normativos                           | Muito genéricos                   | 5    | 4         | 20               |
| Defesa civil                                      | Pouco atuante                     | 1    | 4,0       | 4                |
| Índice de fragilidade dos aspectos institucionais | Baixo                             |      |           | 1,6              |

### 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 Alagoinhas com respectivos campos de qualificação destes fatores e correspondentes indicadores.

Quadro 1.2 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Bacia

| Fator                                                  | Qualificação                     | Peso | Indicador | Peso x Indicador |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------|------|-----------|------------------|
| Intensidade das chuvas locais                          | Quartil médio inferior do estado | 3    | 3,0       | 9                |
| Ocupação urbana                                        | Baixo                            | 7    | 2,2       | 15               |
| Inclinação predominante no sítio urbano                | Suave a média                    | 5    | 2         | 10               |
| Facilidade para infiltração                            | Alta                             | 1    | 1         | 1                |
| Aspectos gerais da paisagem urbana                     | Média a baixa                    | 5    | 2         | 10               |
| Existência de áreas verdes                             | Poucas                           | 5    | 3         | 15               |
| Percentagem de área construída nos lotes               | Baixa a Média                    | 7    | 2         | 14               |
| Manejo sustentável                                     | Requer atenção                   | 1    | 3,1       | 3                |
| Experiência local                                      |                                  | 1    | 5,0       | 5                |
| Controle na fonte                                      |                                  | 3    | 2,4       | 7                |
| Controle em áreas públicas                             |                                  | 7    | 3,1       | 22               |
| Índice do potencial de produção de escoamento na bacia | Baixo                            |      |           | 2,5              |

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

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

Quadro 1.3 – Indicadores do Potencial de Implantação de Manejo Sustentável

| Fator                                    | Qualificação              | Peso | Indicador | Peso x Indicador |
|------------------------------------------|---------------------------|------|-----------|------------------|
| Experiência local                        | Inexistente               | 1    | 5,0       | 5                |
| Controle na fonte                        | Baixo                     | 3    | 2,4       | 7                |
| Infiltração dos solos                    | Em toda área              | 3    | 1         | 3                |
| Reservatório individual de amortecimento | Lotes com área disponível | 1    | 2         | 2                |
| Consumo de águas pluviais                | Não habitual              | 3    | 4         | 12               |
| Controle em áreas públicas               | Requer atenção            | 7    | 3,1       | 22               |
| Infiltração dos solos                    | Em toda área              | 3    | 1         | 3                |
| Áreas naturais de amortecimento          | Poucas                    | 7    | 3         | 21               |
| Potencial para amortecimento artificial  | Inexistente               | 5    | 5         | 25               |
| Área livre para implantação de ETE       |                           | 1    | 1         | 1                |
| Índice do potencial de sustentabilidade  | Requer atenção            |      |           | 3,1              |

### c) Infraestrutura de drenagem urbana

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

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

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

#### ▪ SISTEMA DE MACRODRENAGEM

A macrodrenagem está associada ao sistema natural de drenagem, ou seja, os cursos de água estruturados pela natureza nos pontos mais baixos dos terrenos. Com a urbanização, a rede natural de drenagem progressivamente vai se mostrando incapaz de fazer frente ao aumento de vazões 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               | Predominam não cobertas      | 5    | 1         | 5                |
| Estado de conservação                             | Regular                      | 5    | 3         | 15               |
| Existência de obstruções                          | Na minoria                   | 7    | 1         | 7                |
| Existência de estrangulamentos                    | Em metade delas              | 7    | 3         | 21               |
| Condições de funcionamento                        | Elevado                      | 3    | 3,7       | 11               |
| Manutenção dos dispositivos                       | Inexistente ou eventualmente | 5    | 4         | 20               |
| Existência de lixo nas estruturas                 | Na minoria                   | 7    | 2         | 14               |
| Existência de assoreamento                        | Em todas                     | 7    | 5         | 35               |
| Transporta esgotos                                | Em todas                     | 1    | 5         | 5                |
| Corpo receptor                                    | Elevado                      | 1    | 4,5       | 5                |
| Tipologia do corpo receptor                       | Muito sensível               | 1    | 4         | 4                |
| Transporta esgotos                                | Em todas                     | 1    | 5         | 5                |
| Índice de fragilidade do sistema de macrodrenagem | Requer atenção               |      |           | 2,8              |

▪ SISTEMA DE MICRODRENAGEM

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

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

Quadro 1.5 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Microdrenagem

| Fator                                                          | Qualificação    | Peso | Indicador | Peso x Indicador |
|----------------------------------------------------------------|-----------------|------|-----------|------------------|
| Dispositivos de microdrenagem                                  | Muito baixo     | 3    | 1,5       | 5                |
| Dispositivos de microdrenagem                                  | Boa diversidade | 7    | 0         | 0                |
| Estado de conservação                                          | Médio           | 7    | 3         | 21               |
| Condições de funcionamento                                     | Requer atenção  | 3    | 3,1       | 9                |
| Esgotos na microdrenagem                                       | Presente        | 1    | 4         | 4                |
| Lixo nas sarjetas e/ou valetas                                 | Significativo   | 3    | 3         | 9                |
| Lixo nas caixas coletoras                                      | Significativo   | 5    | 3         | 15               |
| Lixo nas galerias                                              | Significativo   | 5    | 3         | 15               |
| Cobertura da área urbana                                       | Baixo           | 7    | 2,5       | 18               |
| % de vias pavimentadas                                         | Muito baixa     | 5    | 4         | 20               |
| % sem sarjetas nas vias pavimentadas                           | Muito baixa     | 3    | 1         | 3                |
| % vias pav. com dispositivos de micro                          | Média           | 7    | 2         | 14               |
| Índice do potencial de fragilidade do sistema de microdrenagem | Baixo           |      |           | 2,4              |

#### ▪ ADEQUABILIDADE DO SISTEMA EXISTENTE

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

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

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

| Fator                                                        | Qualificação      | Peso | Indicador | Peso x Indicador |
|--------------------------------------------------------------|-------------------|------|-----------|------------------|
| Índice de áreas críticas                                     | Diversas          | 7    | 4         | 28               |
| Área mais crítica                                            | Elevado           | 3    | 3,9       | 11,7             |
| Média das áreas críticas                                     | Requer atenção    | 7    | 3,3       | 23,1             |
| Complexidade de áreas alagáveis                              | Alta complexidade | 3    | 5         | 15               |
| % de vias pavimentadas                                       | Baixa             | 5    | 4         | 20               |
| % de vias com dispositivos de microdrenagem                  | Média             | 7    | 2         | 14               |
| Índice de fragilidade de adequabilidade do sistema existente | Requer atenção    |      |           | 3,5              |

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

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



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

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

| Componente                                                        | Qualificação          | Peso | Indicador | Peso x Indicador |
|-------------------------------------------------------------------|-----------------------|------|-----------|------------------|
| Macro drenagem                                                    | Requer atenção        | 3    | 2,8       | 8,4              |
| Micro drenagem                                                    | Baixo                 | 3    | 2,4       | 7,2              |
| Adequabilidade do sistema existente                               | Requer atenção        | 7    | 3,5       | 24,5             |
| <b>Índice de fragilidade de infraestrutura de drenagem urbana</b> | <b>Requer atenção</b> |      |           | <b>3,1</b>       |

#### 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                |
| <b>Índice de fragilidade de suscetibilidade de inundações ribeirinhas</b> | <b>Baixo</b>   |      |           | <b>1,7</b>       |

#### 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 treze 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-se 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, é destacado, formando a síntese das áreas críticas da localidade.

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

**Quadro 1.9 – Fatores, Qualificações e Indicadores de Impactos**

| Fator                                        | Peso | Indicadores de fragilidade dos impactos |        |        |        |        |        |        |        |        |         |         |         | Menor valor | Indicadores médios | Maior valor |
|----------------------------------------------|------|-----------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|-------------|--------------------|-------------|
|                                              |      | Área 1                                  | Área 2 | Área 3 | Área 4 | Área 5 | Área 6 | Área 7 | Área 8 | Área 9 | Área 10 | Área 11 | Área 12 |             |                    |             |
| <b>Natureza dos problemas</b>                | 5    | 4,3                                     | 4,3    | 4,2    | 3,5    | 4,2    | 4,0    | 3,9    | 4,0    | 4,1    | 4,0     | 4,2     | 3,9     | 3,5         | 4,0                | 4,3         |
| Tipo do problema                             | 7    | 4                                       | 4      | 4      | 4      | 4      | 4      | 4      | 4      | 4      | 4       | 4       | 4       | 4           | 4,0                | 4           |
| Complexidade da área problema                | 7    | 5                                       | 5      | 4      | 4      | 4      | 4      | 4      | 4      | 4      | 4       | 5       | 4       | 4           | 4,3                | 5           |
| Adequação pavimento e caixas coletoras       | 1    | 1                                       | 1      | 5      | 5      | 5      | 5      | 1      | 1      | 5      | 2       | 1       | 1       | 1           | 2,8                | 5           |
| Ocupação dos terrenos adjacentes             | 5    | 5                                       | 5      | 5      | 2      | 5      | 4      | 4      | 5      | 4      | 5       | 5       | 4       | 2           | 4,4                | 5           |
| Agravantes do problema                       | 3    | 3                                       | 3      | 3      | 3      | 3      | 3      | 4      | 3      | 4      | 3       | 3       | 4       | 3           | 3,3                | 4           |
| Existência de projeto de engenharia          | 1    | 5                                       | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5       | 3       | 5       | 3           | 4,8                | 5           |
| <b>Possibilidade de amortecimento</b>        | 1    | 3,0                                     | 5,0    | 3,5    | 3,0    | 5,0    | 5,0    | 2,0    | 5,0    | 2,0    | 5,0     | 5,0     | 3,0     | 2,0         | 3,9                | 5,0         |
| Áreas estratégicas para amortecimento        | 1    | 1                                       | 5      | 2      | 1      | 5      | 5      | 1      | 5      | 1      | 5       | 5       | 1       | 1           | 3,1                | 5           |
| Potencial de áreas estratégicas adicionais   | 1    | 5                                       | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 3      | 5      | 3      | 5       | 5       | 5       | 3           | 4,7                | 5           |
| <b>Recorrência dos problemas</b>             | 7    | 4,2                                     | 4,2    | 4,2    | 3,9    | 4,2    | 4,2    | 4,2    | 4,2    | 3,9    | 4,2     | 3,9     | 4,2     | 3,9         | 4,1                | 4,2         |
| Decretação de estado de emergência           | 9    | 3                                       | 3      | 3      | 3      | 3      | 3      | 3      | 3      | 3      | 3       | 3       | 3       | 3           | 3,0                | 3           |
| Alagamentos nos últimos 5 anos               | 7    | 5                                       | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5       | 5       | 5       | 5           | 5,0                | 5           |
| Frequência dos alagamentos                   | 7    | 5                                       | 5      | 5      | 4      | 5      | 5      | 5      | 5      | 4      | 5       | 4       | 5       | 4           | 4,8                | 5           |
| <b>Interferência na localidade</b>           | 7    | 1,8                                     | 2,0    | 3,1    | 2,5    | 3,1    | 2,7    | 2,6    | 2,5    | 2,3    | 3,1     | 3,3     | 3,8     | 1,8         | 2,7                | 3,8         |
| População afetada                            | 7    | 4                                       | 5      | 3      | 3      | 3      | 3      | 3      | 3      | 3      | 3       | 3       | 3       | 3           | 3,3                | 5           |
| Casas alagadas                               | 7    | 0                                       | 0      | 4      | 4      | 4      | 3      | 3      | 3      | 3      | 4       | 4       | 4       | 0           | 3,0                | 4           |
| Tempo de interrupção do trânsito             | 5    | 0                                       | 0      | 5      | 0      | 5      | 5      | 4      | 3      | 0      | 4       | 3       | 5       | 0           | 2,8                | 5           |
| Necessidade de intervenção                   | 5    | 1                                       | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      | 1       | 5       | 5       | 1           | 1,7                | 5           |
| Interferência no fluxo das pessoas na cidade | 3    | 4                                       | 4      | 3      | 3      | 3      | 3      | 3      | 3      | 4      | 4       | 4       | 3       | 3           | 3,3                | 4           |
| Prejuízo material                            | 7    | 3                                       | 3      | 4      | 4      | 4      | 3      | 3      | 3      | 4      | 4       | 3       | 5       | 3           | 3,6                | 5           |
| Processos erosivos na localidade             | 5    | 1                                       | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      | 1       | 1       | 1       | 1           | 1,0                | 1           |
| <b>Risco de vida humana</b>                  | 9    | 0,0                                     | 0,0    | 3,0    | 4,0    | 4,0    | 3,0    | 3,0    | 3,0    | 4,0    | 3,0     | 3,0     | 3,0     | 0,0         | 2,8                | 4,0         |
| <b>Índice de fragilidade de impactos</b>     |      | 2,3                                     | 2,4    | 3,5    | 3,5    | 3,9    | 3,5    | 3,3    | 3,4    | 3,5    | 3,6     | 3,6     | 3,6     | 2,3         | 3,3                | 3,9         |

f) Síntese do manejo de águas pluviais em Alagoinhas

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

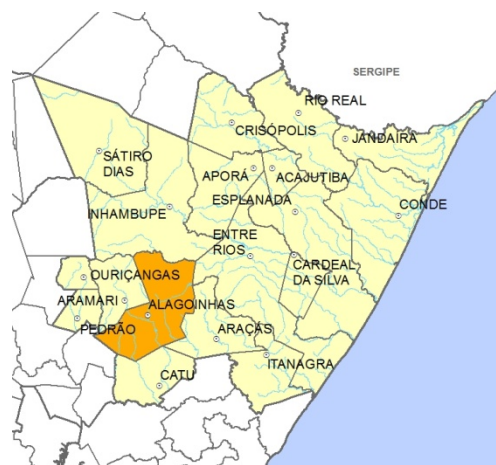
| Segmento                                          | Qualificação<br>(nível de fragilidade) | Peso | Índice de<br>fragilidade | Índice x Peso |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------|------|--------------------------|---------------|
| <b>Produção do escoamento nas bacias</b>          | Baixo                                  | 3    | 2,5                      | 7,5           |
| Intensidade das chuvas locais                     | Requer atenção                         | 3    | 3,0                      | 9,0           |
| Ocupação urbana                                   | Baixo                                  | 7    | 2,2                      | 15,4          |
| Manejo sustentável                                | Requer atenção                         | 1    | 3,1                      | 3,1           |
| <b>Infraestrutura de drenagem urbana</b>          | Requer atenção                         | 5    | 3,1                      | 15,5          |
| Macrodrenagem                                     | Requer atenção                         | 3    | 2,8                      | 8,4           |
| Microdrenagem                                     | Baixo                                  | 3    | 2,4                      | 7,2           |
| Adequabilidade do sistema existente               | Requer atenção                         | 7    | 3,5                      | 24,5          |
| <b>Inundações ribeirinhas</b>                     | Baixo                                  | 9    | 1,7                      | 15,3          |
| <b>Impactos nas áreas críticas</b>                | Requer atenção                         | 7    | 3,3                      | 23,1          |
| Natureza dos problemas                            | Elevado                                | 5    | 4,0                      | 20,0          |
| Possibilidade de amortecimento                    | Elevado                                | 1    | 3,9                      | 3,9           |
| Recorrência dos problemas                         | Elevado                                | 7    | 4,1                      | 28,7          |
| Interferência na localidade                       | Requer atenção                         | 7    | 2,7                      | 18,9          |
| Risco de vida humana                              | Requer atenção                         | 9    | 2,8                      | 25,2          |
| <b>Aspectos institucionais</b>                    | Baixo                                  | 3    | 1,6                      | 4,8           |
| Estrutura municipal                               | Muito baixo                            | 5    | 1,0                      | 5,0           |
| Normas e licenciamentos                           | Baixo                                  | 3    | 1,8                      | 5,4           |
| Defesa civil                                      | Elevado                                | 1    | 4,0                      | 4,0           |
| <b>Índice global de fragilidade da localidade</b> | Baixo                                  |      |                          | 2,5           |

# ESGOTAMENTO SANITÁRIO

## Informações Gerais da sede municipal de Alagoinhas

### Identificação da Localidade

Município: Alagoinhas  
Cidade: Alagoinhas  
RDS: Agreste de Alagoinhas - Litoral Norte  
RPGA: Bacias do Recôncavo Norte e Inhambupe



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 Alagoinhas é o SAAE. A natureza jurídica da entidade é autarquia e sua instância administrativa de âmbito municipal. Além do serviço de esgotamento sanitário, essa entidade gestora também presta os serviços de abastecimento de água.

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

A rede coletora de Alagoinhas foi implantada de forma gradual.

Em Alagoinhas existem 9 sistemas isolados, são eles:

- 1 - Loteamento São Crispim
- 2 - Areal
- 3 - Fonte dos Padres
- 4 - Petrolar A e B
- 5 - Nova Brasília/Baixa da Santinha
- 6 - Parque Jardim
- 7 - Jardim Tropical
- 8 - Jardim Imperial
- 9 - Brasilinha

Os serviços de esgotos são tarifados. Os valores praticados da tarifa são de 40 % do valor da água para a rede do tipo separador absoluto, e de 40% para redes condominiais. Há rejeição em pagar as tarifas, entretanto o índice de inadimplência é irrelevante.

## Sistema de Coleta de esgoto

---

A rede coletora do esgotamento sanitário, implantada pelo SAAE há cerca de 30 anos, é composta de tubulações de concreto e PVC, com diâmetros de 150 a 200 mm, dispostas sob vias pavimentadas, vias não pavimentadas, passeios e fundos lotes que conduz as contribuições sanitárias até os pontos de lançamento.

A infraestrutura implantada dispõe de poços de visita e caixas de passagem. Há rede condominial implantada que funciona como separador absoluto.

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

Estima-se que o volume dos esgotos gerados pela sede municipal de Alagoinhas, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009, totaliza 11.183 m³/dia.

A cidade de Alagoinhas possui sistema do tipo separador para condução dos esgotos e este funciona conduzindo apenas as contribuições sanitárias.

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

O escoamento das águas urbanas (sanitárias e pluviais) é condicionado pela topografia, caracterizada por inclinações suaves na maior parte da localidade, que define a existência de 8 vertentes naturais (bacias).

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

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

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

A tipologia das fossas empregadas é 60% séptica, seguida de sumidouro e 40% de absorção, em câmara única. Foi relatado que ocorre o transbordamento das estruturas das referidas fossas, e algumas estão ligadas à rede.

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

| Ponto | Corpo Receptor |
|-------|----------------|
| 01    | Rio Catu       |
| 02    | Rio Aramari    |
| 03    | Riacho Ingá    |



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

| Corpo Receptor | Extensão média |
|----------------|----------------|
| Rio Catu       | De 50 a 150m   |
| Rio Aramari    | De 50 a 150m   |
| Rio Ingá       | De 50 a 150m   |

### Tratamento de esgotos

---

O esgoto coletado pelo sistema separador de Alagoinhas é parcialmente tratado, correspondente aos sistemas isolados.

Há pessoal qualificado que efetua os procedimentos com regularidade, efetuada por profissionais residentes na cidade. Os técnicos responsáveis pela manutenção são efetivos do quadro da concessionária prestadora dos serviços e pertencem a equipe de manutenção local.

As estruturas de concreto estão satisfatoriamente preservadas. Registra-se ainda que o processo de tratamento não exala odores inconvenientes. As lagoas de tratamento estão bem conservadas. O lançamento dos efluentes tratados não exala odores, apresenta cor elevada e a qualidade do processo de tratamento do lodo é satisfatória.

Não há tratamento complementar do efluente da ETE.

O lodo resultante do processo de tratamento é conduzido para leito de secagem. O tratamento do lodo corresponde aos sistemas isolados.

Os esgotos sanitários da cidade de Alagoinhas possuem disposição fluvial, no Rio Catu, Rio Aramari e Riacho Ingá. O descarte ocorre de modo direto difuso e concentrado.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários primários da cidade, aproximadamente 12% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema separador, enquanto 16% é atendida por rede coletora em sistema misto, 70% por fossa e infiltração. 2% da mancha urbana lança os esgotos diretamente no corpo receptor.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários secundários da cidade, cerca de 12% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema separador, enquanto 16% é atendida por rede coletora em sistema misto, 50% por fossa e infiltração. 18% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto, sendo estes dispostos em sarjetas e quintais, e 4% lança diretamente no corpo receptor.

### Aspectos relacionados ao reuso

---

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

---

## Relacionamento com Usuários

---

A prestadora dos serviços recebe um número médio de 200 solicitações por mês.

Os principais atendimentos são relativos a desentupimento, que correspondem a 80% dos atendimentos. As solicitações para correção de quebraimento equivalem a 20% da demanda.

Para relacionamento com os usuários, a SAAE dispõe de serviço de atendimento ao público. Os meios utilizados para comunicação com os usuários são cartazes ou folhetos informativos na conta de consumo.

## Avaliação do Sistema

---

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

Está sendo elaborado projeto, por intermédio do SAEE, para implantação e ampliação do Sistema de Esgotamento Sanitário, visando o atendimento de toda cidade. Atualmente o SES trata efetivamente 4% dos esgotos produzidos pela população. Após a conclusão das obras o atendimento passará a ser de 35%, mas ainda faltam 65 % para implantar com prévio desenvolvimento de projetos. Mesmo sem a entrega do sistema, a população faz uso da rede coletora, com a ligação clandestina dos esgotos sanitários.

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

| Problemas Existentes                                                 | Frequência     |
|----------------------------------------------------------------------|----------------|
| Problemas na Rede Coletora                                           | Sempre         |
| Sobrecarga da rede decorrente do aumento de vazão na época de chuvas | Sempre         |
| Extravasão de elevatórias                                            | Não ocorre     |
| Transbordamento de fossas                                            | Sempre         |
| Extravasão Frequente da ETE                                          | Não ocorre     |
| Problemas na ETE por desgaste dos equipamentos                       | Não ocorre     |
| Sobrecarga na ETE decorrente do aumento de vazão na época de chuvas  | Sempre         |
| Reclamação de mau cheiro da vizinhança da rede                       | Sempre         |
| Reclamação de mau cheiro da vizinhança da elevatória                 | Sempre         |
| Reclamação de mau cheiro da vizinhança da estação de tratamento      | Sempre         |
| Má qualidade do efluente da ETE                                      | Ocasionalmente |
| Agressão evidente ao corpo d'água receptor                           | Ocasionalmente |

## Sistema Localizado de Esgotamento Sanitário – Loteamento São Crispim

---

A entidade gestora do sistema de esgotamento sanitário do município de Alagoinhas é a CONDER. Esta entidade atende o Loteamento São Crispim.

Com base no número de ligações existentes, a população total atendida pela CONDER é de 1.920 habitantes.

O tratamento dos esgotos desse sistema é feito por: Caixa de areia e reator anaeróbico de fluxo ascendente (DAFA). O efluente da ETE tem disposição fluvial cujo corpo receptor é Rio Catu, rio de regime perene.

O sistema isolado ainda não foi passado para o SAAE e não dispõe de operação e manutenção. O Ministério Público já acionou a CONDER.

## Sistema Localizado de Esgotamento Sanitário – Conjunto Areal

---

A entidade gestora do sistema de esgotamento sanitário do município de Alagoinhas é a SAAE. Esta entidade atende o Conjunto Areal.

### Ligações de esgoto

Quant. ligações totais de esgoto: 141

Quant. ligações ativas de esgoto: 141

Com base no número de ligações existentes, a população total atendida pela SAAE é de 499 habitantes.

A vazão de esgotos tratados do sistema isolado de Alagoinhas calculada é de 14.000 m³/dia.

O tratamento dos esgotos desse sistema é feito por: Caixa de areia e reator anaeróbico de fluxo ascendente (DAFA).

O efluente da ETE tem disposição fluvial cujo corpo receptor é Riacho do Ingá, rio de regime perene, através de emissário fluvial. Não é realizado controle operacional.

## Sistema Localizado de Esgotamento Sanitário – Conjunto Fonte dos Padres

---

A entidade gestora do sistema de esgotamento sanitário do município de Alagoinhas é a SAAE. Esta entidade atende o Conjunto Fonte dos Padres.

### Ligações de esgoto

Quant. ligações totais de esgoto: 158

Quant. ligações ativas de esgoto: 158

Com base no número de ligações existentes, a população total atendida pela SAAE é de 559 habitantes.

---

A vazão de esgotos tratados da sede municipal de Alagoinhas calculada é de 61 m<sup>3</sup>/dia.

O tratamento dos esgotos desse sistema é feito por: Caixa de areia e wetland/plantas aquáticas.

O efluente da ETE tem disposição fluvial cujo corpo receptor é Riacho do Ingá, rio de regime perene, através de emissário fluvial. Não é realizado controle operacional.

### Sistema Localizado de Esgotamento Sanitário – Conjunto Petrolar A e B

A entidade gestora do sistema de esgotamento sanitário do município de Alagoinhas é a SAAE. Esta entidade atende o Conjunto Petrolar A e B.

#### Ligações de esgoto

Quant. ligações totais de esgoto: 2.451

Com base no número de ligações existentes, a população total atendida pela SAAE é de 8677 habitantes.

A vazão de esgotos tratados da sede municipal de Alagoinhas calculada é de 700.80 m<sup>3</sup>/dia.

O tratamento dos esgotos desse sistema é feito por: Gradeamento (tratamento primário), caixa de areia, 4 reatores anaeróbicos de fluxo ascendente (DAFA), 4 wetlands/plantas aquáticas.

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

Os DAFA's encontram-se fora de operação e o esgoto segue direto para o wetland. Existe obra de ampliação paralisada, e em parte do Petrolar C, a obra encontra-se em fase de implantação.

### Sistema Localizado de Esgotamento Sanitário – Bairro Nova Brasília/Baixa da Santinha

A entidade gestora do sistema de esgotamento sanitário do município de Alagoinhas é a SAAE. Esta entidade atende o Conjunto Nova Brasília/Baixa da Santinha, no bairro Nava Brasília/ Baixa da Santinha.

Com base no número de ligações existentes, a população total atendida pela SAAE é de 500 habitantes.

O tratamento dos esgotos desse sistema é feito por: Gradeamento (tratamento primário), caixa de areia e reator anaeróbico de fluxo ascendente (DAFA). Não é realizado controle operacional.

O efluente da ETE tem disposição lacustre na Lagoa da Feiticeira, com descarte emissário submarino.

### Sistema Localizado de Esgotamento Sanitário – Conjunto Parque Jardim

A entidade gestora do sistema de esgotamento sanitário do município de Alagoinhas é a SAAE. Esta entidade atende o Conjunto Parque Jardim, no bairro Parque Jardim.

---

### Ligações de esgoto

Quant. ligações totais de esgoto: 163

Quant. ligações ativas de esgoto: 163

Com base no número de ligações existentes, a população total atendida pela SAAE é de 577 habitantes.

A vazão de esgotos tratados da sede municipal de Alagoinhas calculada é de 62.60 m<sup>3</sup>/dia.

O tratamento dos esgotos desse sistema é feito por: Gradeamento (tratamento primário), caixa de areia e reator anaeróbico de fluxo ascendente (DAFA). Não é realizado controle operacional.

### Sistema Localizado de Esgotamento Sanitário – Conjunto Jardim Tropical

---

A entidade gestora do sistema de esgotamento sanitário do município de Alagoinhas é a SAAE. Esta entidade atende o Conjunto Jardim Tropical.

#### Ligações de esgoto

Quant. ligações totais de esgoto: 400

Quant. ligações ativas de esgoto: 400

Com base no número de ligações existentes, a população total atendida pela SAAE é de 1416 habitantes.

A vazão de esgotos tratados da sede municipal de Alagoinhas calculada é de 153.00 m<sup>3</sup>/dia.

O tratamento dos esgotos desse sistema é feito por: Gradeamento (tratamento primário), caixa de areia e reator anaeróbico de fluxo ascendente (DAFA). Não é realizado controle operacional.

### Sistema Localizado de Esgotamento Sanitário – Conjunto Jardim Imperial

---

A entidade gestora do sistema de esgotamento sanitário do município de Alagoinhas é a SAAE. Esta entidade atende o Conjunto Jardim Imperial.

#### Ligações de esgoto

Quant. ligações totais de esgoto: 364

Quant. ligações ativas de esgoto: 364

Com base no número de ligações existentes, a população total atendida pela SAAE é de 1289 habitantes.

A vazão de esgotos tratados da sede municipal de Alagoinhas calculada é de 104.00 m<sup>3</sup>/dia.

O tratamento dos esgotos desse sistema é feito por: Gradeamento (tratamento primário), caixa de areia e reator anaeróbico de fluxo ascendente (DAFA). Não é realizado controle operacional.

---



---

## Sistema Localizado de Esgotamento Sanitário – Conjunto Brasilinha

---

A entidade gestora do sistema de esgotamento sanitário do município de Alagoinhas é a SAAE. Esta entidade atende o Conjunto Brasilinha.

### Ligações de esgoto

Quant. ligações totais de esgoto: 281

Com base no número de ligações existentes, a população total atendida pela SAAE é de 995 habitantes.

A vazão de esgotos tratados da sede municipal de Alagoinhas calculada é de 107.97 m<sup>3</sup>/dia.

O tratamento dos esgotos desse sistema é feito por: Caixa de areia, reator anaeróbico de fluxo ascendente (DAFA), wetland/plantas aquáticas. O wetland apresenta apenas leito de pedra com espessura de 0,8 metros. Não há controle operacional de qualidade.

O efluente da ETE tem disposição fluvial cujo corpo receptor é Rio Aramari, rio de regime perene, através de emissário fluvial.

---

## Observações Complementares

---

Existe um planejamento de modulação da implantação do sistema de esgotamento sanitário da cidade. Trata-se de diversos sistemas isolados que encaminharão os efluentes tratados para uma ETE de polimento a ser implantado no final da confluência do Rio Catu na cidade. Existem obras de esgotamento sanitário em diversos setores da cidade.

---

## REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE ALAGOINHAS

---



Foto 1: ETE Fonte dos Padres – vista do DAFA.



Foto 2: ETE Fonte dos Padres – vista do DAFA.



Foto 3: ETE Fonte dos Padres – Wetland.



Foto 4: ETE Fonte dos Padres – Wetland.



Foto 5: ETE Fonte dos padres – saída do efluente tratado.



Foto 6: ETE Fonte dos Padres – lançamento do efluente tratado no Riacho Ingá.





Foto 7: ETE Fonte dos Padres – lançamento do efluente tratado no Riacho Ingá.



Foto 8: ETE Conjunto Jardim Imperial – DAFA / Caixa de Areia / Grade.



Foto 9: ETE Conjunto Tropical – DAFA / Caixa de Areia / Grade.



Foto 10: ETE Conjunto Parque Jardim – DAFA / Caixa de Areia / Grade.



Foto 11: ETE Conjunto Parque Jardim – DAFA / Caixa de Areia / Grade.



Foto 12: ETE Petrolar – vista geral.





Foto 13: ETE Petrolar – Caixa de Areia / Grade.



Foto 14: ETE Petrolar – Caixa de Areia – leitos de secagem.



Foto 15: ETE Petrolar – chegada do emissário de esgoto bruto.



Foto 16: ETE Petrolar – DAFAs e Wetlands existentes e em funcionamento.



Foto 17: ETE Petrolar – DAFA desativado.



Foto 18: ETE Petrolar – leito de secagem novo (não está em operação).





Foto 19: ETE Petrolar – leito de secagem desativado.



Foto 20: ETE Petrolar – leito de secagem desativado.



Foto 21: ETE Petrolar – Caixa de Passagem de esgoto para Wetland.



Foto 22: ETE Petrolar – Wetland.



Foto 23: ETE Brasilinha – DAFA.



Foto 24: ETE Brasilinha – Wetland.





Foto 25: ETE Brasilinha – Wetland.



Foto 26: ETE Nova Brasília – Caixa de Areia / DAFA.



Foto 27: ETE Nova Brasília – Caixa de Areia / DAFA.



Foto 28: Rio Catu – transportando águas pluviais e esgotos.

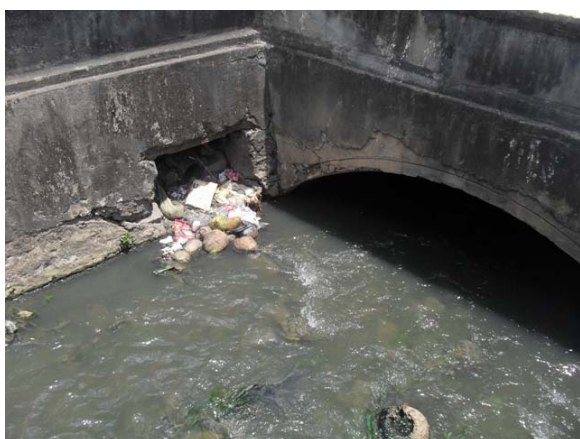


Foto 29: Rio Catu – Centro da cidade – transportando águas pluviais, esgotos e lixo.

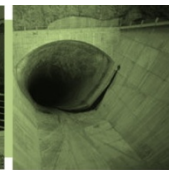


Foto 30: Rio Catu – Centro da cidade – transportando águas pluviais, esgotos e lixo.

### 1.3.3 APORÁ



## ÁGUAS PLUVIAIS



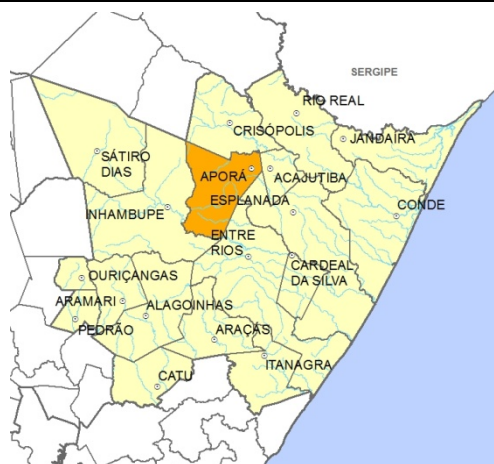
### Informações Gerais da sede municipal de Aporá

#### Identificação da Localidade

Município: Aporá

RDS: Agreste de Alagoinhas - Litoral Norte

RPGA: Bacia do Rio Itapicuru



Localização do Município na RDS

#### Características da Área Urbana

##### *Aspectos gerais da topografia urbana:*

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

##### *Características urbanísticas:*

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

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

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

## Aspectos Institucionais

---

O planejamento, implantação, operação e manutenção do sistema de águas pluviais deste município são desenvolvidas pela Secretaria de Obras e Serviços Públicos, 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 a outro setor, sendo este Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente.

### *Licenciamento para Loteamentos*

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

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

### *Comissão Municipal de Defesa Civil*

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**

Existem duas redes de drenagem passando por terrenos perpendiculares a Rua José Inácio. Duas caixas com grelha recebem as águas e direcionam para essas redes, entretanto esses dispositivos não chegam a 1% das vias pavimentadas.

## Medidas Compensatórias

---

Não é utilizada nenhuma medida compensatória da urbanização na drenagem.

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

Aptidão dos solos à infiltração: Em toda zona urbana

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

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

---



### *Cobertura da rede urbana de drenagem*

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

### *Áreas Críticas*

---

Não houve alagamento nos últimos cinco anos.

### *Processos Erosivos*

---

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Não foram observados processos erosivos na cidade.

### *Inundações de Áreas Urbanas*

---

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

### *Sobre Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem*

---

#### *Impacto negativo do lixo na drenagem*

Nas sarjetas e valetas das ruas: Médio

#### *Estimativa de lixo coletado*

Quantidade: 31 t/mês

Estimativa per capita de lixo produzido: 0.22 (kg/dia)/habitante

---

## REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MAP DE APORÁ

---



Foto 1: Rua José Inácio – caixa de drenagem (2 unidades).



Foto 2: Rua José Inácio – caixa de drenagem (2 unidades).



Foto 3: Ponto de lançamento final de drenagem – vem em tubo DN 400 e sai com DN 300 mm – esco para a lagoa.



Foto 4: Ponto de lançamento final de drenagem – vem em tubo DN 400 e sai com DN 300 mm – esco para a lagoa.



Foto 5: Lagoa de Aporá – Vegetação existente da indícios de contaminação.



Foto 6: Lagoa de Aporá – Vegetação existente da indícios de contaminação.

## Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Aporá

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

### 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                | Concentrada                     | 5    | 2         | 10               |
| Atuação em outras áreas do saneamento             | Difusa                          | 5    | 3         | 15               |
| Pessoal atuando                                   | Muito reduzido                  | 5    | 5         | 25               |
| <b>Normas e licenciamentos</b>                    | 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 Aporá com respectivos campos de qualificação destes fatores e correspondentes indicadores.

Quadro 1.2 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Bacia

| Fator                                                  | Qualificação                     | Peso | Indicador | Peso x Indicador |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------|------|-----------|------------------|
| Intensidade das chuvas locais                          | Quartil médio inferior do estado | 3    | 3,0       | 9                |
| Ocupação urbana                                        | Muito baixo                      | 7    | 1,5       | 11               |
| Inclinação predominante no sítio urbano                | Plana a pouco inclinada          | 5    | 1         | 5                |
| Facilidade para infiltração                            | Alta                             | 1    | 1         | 1                |
| Aspectos gerais da paisagem urbana                     | Média a baixa                    | 5    | 2         | 10               |
| Existência de áreas verdes                             | Muitas                           | 5    | 1         | 5                |
| Porcentagem de área construída nos lotes               | Baixa a Média                    | 7    | 2         | 14               |
| Manejo sustentável                                     | Baixo                            | 1    | 1,7       | 2                |
| Experiência local                                      |                                  | 1    | 5,0       | 5                |
| Controle na fonte                                      |                                  | 3    | 2,4       | 7                |
| Controle em áreas públicas                             |                                  | 7    | 1,0       | 7                |
| Índice do potencial de produção de escoamento na bacia | Baixo                            |      |           | 1,9              |

Praticar o manejo sustentável das águas pluviais implica em adotar medidas que possam retardar o fluxo e diminuir a quantidade de chuva que escoar 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, relativos ao tema de implantação de manejo sustentável de águas pluviais para a localidade, que estão incluídos no índice da bacia.

Quadro 1.3 – Indicadores do Potencial de Implantação de Manejo Sustentável

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

### c) Infraestrutura de drenagem urbana

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

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

Portanto, infraestrutura de drenagem local é percebida 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 |
|-----------------------------------------------------------------------|----------------|------|-----------|------------------|
| <b>Dispositivos de microdrenagem</b>                                  | Muito elevado  | 3    | 5,0       | 15               |
| Dispositivos de microdrenagem                                         | Apenas sarjeta | 7    | 5         | 35               |
| Estado de conservação                                                 |                | 0    |           | 0                |
| <b>Condições de funcionamento</b>                                     | 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                |
| <b>Cobertura da área urbana</b>                                       | Elevado        | 7    | 3,9       | 27               |
| % de vias pavimentadas                                                | Muito baixa    | 5    | 4         | 20               |
| % sem sarjetas nas vias pavimentadas                                  | Muito baixa    | 3    | 1         | 3                |
| % vias pav. com dispositivos de micro                                 | Muito baixa    | 7    | 5         | 35               |
| <b>Índice do potencial de fragilidade do sistema de microdrenagem</b> | Elevado        |      |           | 3,9              |

#### ▪ ADEQUABILIDADE DO SISTEMA EXISTENTE

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

O Quadro 1.5 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                                     | Baixa complexidade | 3    | 0         | 0                |
| % de vias pavimentadas                                              | Baixa              | 5    | 4         | 20               |
| % de vias com dispositivos de microdrenagem                         | Muito baixa        | 7    | 5         | 35               |
| <b>Índice de fragilidade de adequabilidade do sistema existente</b> | Baixo              |      |           | 1,9              |

▪ A INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM URBANA COMO UM TODO

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

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

| Componente                                                 | Qualificação | Peso | Indicador | Peso x Indicador |
|------------------------------------------------------------|--------------|------|-----------|------------------|
| Macro drenagem                                             |              |      | -         |                  |
| Micro drenagem                                             | Elevado      | 3    | 3,9       | 11,7             |
| Adequabilidade do sistema existente                        | Baixo        | 7    | 1,9       | 13,3             |
| Índice de fragilidade de infraestrutura de drenagem urbana | Baixo        |      |           | 2,5              |

d) Inundações Ribeirinhas

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

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

Considerando os fatores selecionados para a avaliação deste segmento do sistema e as informações coletadas, tem-se o Quadro 1.7 onde, para cada fator considerado estão associados respectivos indicadores e qualificações.

Quadro 1.7 – Fatores, Qualificações e Indicadores de Inundações Ribeirinhas

| Fator                                                              | Qualificação   | Peso | Indicador | Peso x Indicador |
|--------------------------------------------------------------------|----------------|------|-----------|------------------|
| Existência de inundações recentes                                  | Não observadas | 7    | 0         | 0                |
| Frequência com que ocorrem                                         |                | 0    |           | 0                |
| Possíveis causas                                                   |                | 0    |           | 0                |
| Ocupação dos terrenos inundáveis                                   |                | 0    |           | 0                |
| Área da bacia de contribuição                                      | Não há         | 9    | 0         | 0                |
| Declividade média do talvegue                                      |                | 0    |           | 0                |
| Índice de fragilidade de suscetibilidade de inundações ribeirinhas | Não há         |      |           | 0,0              |



#### e) Impacto nas Áreas Críticas

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

A localidade em questão não apresenta áreas críticas.

#### f) Síntese do manejo de águas pluviais em Aporá

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

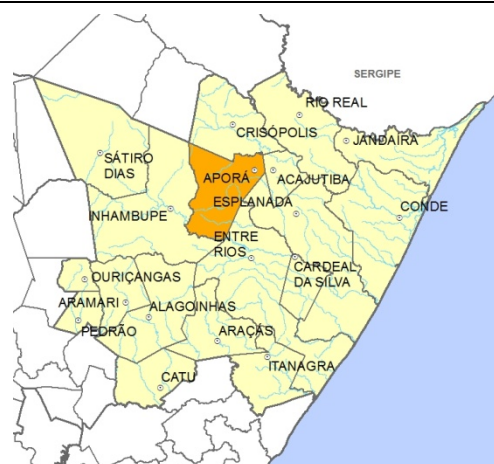
| Segmento                                          | Qualificação<br>(nível de fragilidade) | Peso | Índice de<br>fragilidade | Índice x Peso |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------|------|--------------------------|---------------|
| <b>Produção do escoamento nas bacias</b>          | Baixo                                  | 3    | 1,9                      | 5,7           |
| Intensidade das chuvas locais                     | Requer atenção                         | 3    | 3,0                      | 9,0           |
| Ocupação urbana                                   | Muito baixo                            | 7    | 1,5                      | 10,5          |
| Manejo sustentável                                | Baixo                                  | 1    | 1,7                      | 1,7           |
| <b>Infraestrutura de drenagem urbana</b>          | Baixo                                  | 5    | 2,5                      | 12,5          |
| Macrodrenagem                                     |                                        |      | -                        |               |
| Microdrenagem                                     | Elevado                                | 3    | 3,9                      | 11,7          |
| Adequabilidade do sistema existente               | Baixo                                  | 7    | 1,9                      | 13,3          |
| <b>Inundações ribeirinhas</b>                     | Não há                                 | 9    | 0,0                      | 0,0           |
| <b>Impactos nas áreas críticas</b>                | Não há                                 | 7    | 0,0                      | 0,0           |
| Natureza dos problemas                            |                                        |      | -                        |               |
| Possibilidade de amortecimento                    |                                        |      | -                        |               |
| Recorrência dos problemas                         |                                        |      | -                        |               |
| Interferência na localidade                       |                                        |      | -                        |               |
| Risco de vida humana                              |                                        |      | -                        |               |
| <b>Aspectos institucionais</b>                    | 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           |
| <b>Índice global de fragilidade da localidade</b> | Muito baixo                            |      |                          | 1,1           |

# ESGOTAMENTO SANITÁRIO

## Informações Gerais da sede municipal de Aporá

### Identificação da Localidade

Município: Aporá  
Cidade: Aporá  
RDS: Agreste de Alagoas - Litoral Norte  
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 Aporá 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 Aporá, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009, totaliza 418 m³/dia.

Na cidade de Aporá não há sistema do tipo separador, nem rede coletora operando como sistema misto.

O escoamento das águas urbanas (sanitárias e pluviais) é condicionado pela topografia, caracterizada por inclinações suaves na maior parte da localidade, que define a existência de 2 vertentes naturais (bacias).

A cidade está próxima de corpos hídricos que não recebem contribuições sanitárias geradas pela da mancha urbana.

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

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 Aporá não recebem qualquer tipo de tratamento.

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

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários secundários da cidade, cerca de 80% da área urbana é atendida por fossa e infiltração. 20% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto.

### Aspectos relacionados ao reuso

---

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

### Avaliação do Sistema

---

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

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                  | Não ocorre     |
| Roubos e Depredação                        | Não ocorre     |
| Agressão evidente ao corpo d'água receptor | Frequentemente |

A agressão ao corpo d'água receptor é, provavelmente, devido à infiltração na Lagoa de Aporá.

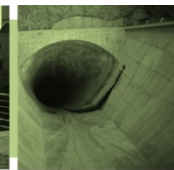
---

#### 1.3.4 ARAÇÁS





## ÁGUAS PLUVIAIS



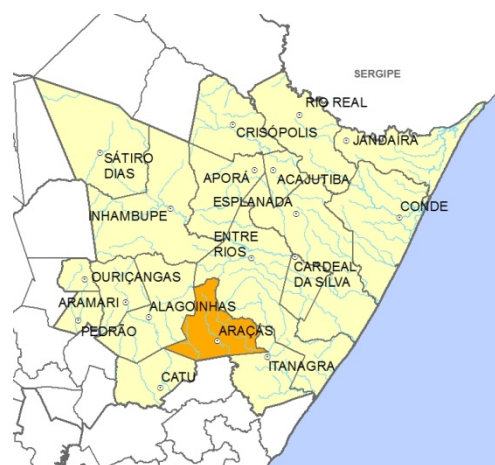
### Informações Gerais da sede municipal de Araçás

#### Identificação da Localidade

Município: Araçás

RDS: Agreste de Alagoinhas - Litoral Norte

RPGA: Bacias do Recôncavo Norte e Inhambupe



Localização do Município na RDS

#### Características da Área Urbana

##### *Aspectos gerais da topografia urbana:*

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

##### *Características urbanísticas:*

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

Observando-se os lotes urbanos nas áreas mais densamente ocupadas temos que a área construída ocupa 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. 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 desenvolvidas pela Secretaria Municipal de Obras e Serviços de engenharia, 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 a outro setor, sendo este Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente.

### *Licenciamento para Loteamentos*

Para implantação de loteamentos é exigido licenciamento ambiental.

As exigências para loteamento na área do saneamento são:

Elaboração de projeto de drenagem, elaboração de projeto de rede de distribuição de água, elaboração de projetos de esgoto.

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

### *Instrumentos normativos ou de planejamento*

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

### *Comissão Municipal de Defesa Civil*

Não existe comissão municipal de defesa civil.

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

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

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

---

## Sistema de Manejo de Águas Pluviais

---

### *MICRODRENAGEM*

Existem algumas caixas de drenagem em encontros de ruas, entretanto correspondem a menos de 1% da cobertura da rede urbana.

### *MACRODRENAGEM*

Dispositivo: Tubo de Concreto de diâmetro 1000 mm

#### *Características do dispositivo de macrodrenagem:*

Galeria circular enterrada.

#### *Estado do dispositivo:*

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

#### *Interação com esgotamento sanitário:*

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

Dispositivo: Tubo de Concreto de diâmetro 1000 mm

#### *Características do dispositivo de macrodrenagem:*

Galeria circular enterrada.

#### *Estado do dispositivo:*

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

---

*Interação com esgotamento sanitário:*

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

Dispositivo: Tubo de Concreto de 600 mm de diâmetro.

*Características do dispositivo de macrodrenagem:*

Galeria circular enterrada.

*Estado do dispositivo:*

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

*Interação com esgotamento sanitário:*

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

Dispositivo: Tubo de Concreto de diâmetro 400mm.

*Características do dispositivo de macrodrenagem:*

Galeria circular enterrada.

*Estado do dispositivo:*

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

---

*Interação com esgotamento sanitário:*

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

Dispositivo: Galeria de Concreto 1.

*Características do dispositivo de macrodrenagem:*

Galeria circular enterrada de 1000 mm de diâmetro.

*Estado do dispositivo:*

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

*Interação com esgotamento sanitário:*

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

Dispositivo: Galeria de Concreto 2.

*Características do dispositivo de macrodrenagem:*

Galeria circular enterrada de 1000 mm de diâmetro.

*Estado do dispositivo:*

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



### *Interação com esgotamento sanitário:*

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

### *Medidas Compensatórias*

---

Não é utilizada nenhuma medida compensatória da urbanização na drenagem.

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

Aptidão dos solos à infiltração: Em toda zona urbana

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

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

### *Cobertura da rede urbana de drenagem*

|                                                                                     |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Percentagem das vias urbanas pavimentadas:                                          | 95%  |
| Percentagem das vias pavimentadas sem sarjetas:                                     | 0%   |
| Percentagem das vias pavimentadas com sarjetas e sem dispositivos de microdrenagem: | 100% |
| Percentagem das vias pavimentadas com dispositivos de microdrenagem:                | 0%   |

### *Áreas Críticas*

---

Não houve alagamento nos últimos cinco anos.

### *Processos Erosivos*

---

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Não foram observados processos erosivos na cidade.

### *Inundações de Áreas Urbanas*

---

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

---

## Sobre Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem

---

### *Impacto negativo do lixo na drenagem*

|                                         |       |
|-----------------------------------------|-------|
| Nas sarjetas e valetas das ruas:        | Algum |
| Nos canais e galerias da macrodrenagem: | Algum |

### *Estimativa de lixo coletado*

Quantidade: 108 t/mês

Estimativa per capita de lixo produzido: 0.62 (kg/dia)/habitante

## REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MAP DE ARAÇÁS

---



Foto 1: Conjunto Habitacional José Coelho - ponto de lançamento final de macrodrenagem – Tubo de concreto DN 1.000 com 117 m de extensão – sua canalização é para o Riacho Romã e possui ligações clandestinas de esgotos.



Foto 2: Lagoa onde nasce o Riacho Romã – canalizado por tubo de concreto DN 1.000 e passa pelo fundo de mais ou menos 25 casas.



Foto 3: Ponto onde passa o Riacho Romã – canalizado por tubo de concreto DN 1.000 e passa pelo fundo de mais ou menos 25 casas.



Foto 4: Caixas com abertura na guia.



Foto 5: Caixas com abertura na guia.



Foto 6: Canalização do Riacho Camtobá – tubo de concreto DN 1.000 com mais ou menos 320 m – caixas e caminhamento tem esgoto clandestino ligado.



Foto 7: Canalização do Riacho Camtobá – tubo de concreto DN 1.000 com mais ou menos 320 m – caixas e caminhamento tem esgoto clandestino ligado.



Foto 8: Canalização do Riacho Camtobá – tubo de concreto DN 1.000 com mais ou menos 320 m – caixas e caminhamento tem esgoto clandestino ligado.





Foto 9: Ponto de lançamento final de drenagem e esgotos em terreno – não se vê a saída devido presença de muito mato.



Foto 10: Ponto de lançamento final de drenagem e esgotos em terreno – lava jato lançando óleo no Rio Quiricó.



## Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Araçás

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

### a) Aspectos institucionais e normativos

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

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

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

Quadro 1.1 – Indicadores dos Aspectos Institucionais e Normativos

| Fator                                             | Qualificação                      | Peso | Indicador | Peso x Indicador |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------|------|-----------|------------------|
| Estrutura municipal                               | Requer atenção                    | 5    | 2,7       | 14               |
| Fragmentação dos níveis de serviço                | Muito concentrada                 | 5    | 3         | 15               |
| Atuação em outras áreas do saneamento             | Difusa                            | 5    | 3         | 15               |
| Pessoal atuando                                   | Não reduzido                      | 5    | 2         | 10               |
| Normas e licenciamentos                           | Requer atenção                    | 3    | 3,2       | 10               |
| Secretaria de Meio Ambiente                       | Existente e não específica        | 3    | 3         | 9                |
| Licenciamento ambiental                           | Existente                         | 5    | 2         | 10               |
| Licenciamento para loteamentos                    | Existe, com exigências ambientais | 3    | 0         | 0                |
| Tipo de exigência para loteamentos                | Inadequado                        | 7    | 3         | 21               |
| Drenagem para pavimentação                        | Não exigido                       | 7    | 5         | 35               |
| Instrumentos normativos                           | Muito genéricos                   | 5    | 4         | 20               |
| Defesa civil                                      | Inexistente                       | 1    | 5,0       | 5                |
| Índice de fragilidade dos aspectos institucionais | Requer atenção                    |      |           | 3,1              |

### b) Produção do escoamento superficial na área urbana

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

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

Quadro 1.2 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Bacia

| Fator                                                  | Qualificação                     | Peso | Indicador | Peso x Indicador |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------|------|-----------|------------------|
| Intensidade das chuvas locais                          | Quartil médio inferior do estado | 3    | 3,0       | 9                |
| Ocupação urbana                                        | Baixo                            | 7    | 2,0       | 14               |
| Inclinação predominante no sítio urbano                | Suave a média                    | 5    | 2         | 10               |
| Facilidade para infiltração                            | Alta                             | 1    | 1         | 1                |
| Aspectos gerais da paisagem urbana                     | Média densidade                  | 5    | 3         | 15               |
| Existência de áreas verdes                             | Muitas                           | 5    | 1         | 5                |
| Percentagem de área construída nos lotes               | Baixa a Média                    | 7    | 2         | 14               |
| Manejo sustentável                                     | Baixo                            | 1    | 1,6       | 2                |
| Experiência local                                      |                                  | 1    | 5,0       | 5                |
| Controle na fonte                                      |                                  | 3    | 2,4       | 7                |
| Controle em áreas públicas                             |                                  | 7    | 0,8       | 6                |
| Índice do potencial de produção de escoamento na bacia | Baixo                            |      |           | 2,2              |

Praticar o manejo sustentável das águas pluviais implica em adotar medidas que possam retardar o fluxo e diminuir a quantidade de chuva que escoar 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 |
|------------------------------------------------|---------------------------|------|-----------|------------------|
| <b>Experiência local</b>                       | Inexistente               | 1    | 5,0       | 5                |
| <b>Controle na fonte</b>                       | Baixo                     | 3    | 2,4       | 7                |
| Infiltração dos solos                          | Em toda área              | 3    | 1         | 3                |
| Reservatório individual de amortecimento       | Lotes com área disponível | 1    | 2         | 2                |
| <b>Consumo de águas pluviais</b>               | Não habitual              | 3    | 4         | 12               |
| <b>Controle em áreas públicas</b>              | Muito baixo               | 7    | 0,8       | 6                |
| 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             | Em todas                  | 1    | 0         | 0                |
| <b>Índice do potencial de sustentabilidade</b> | Baixo                     |      |           | 1,6              |

### c) Infraestrutura de drenagem urbana

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

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

Portanto, infraestrutura de drenagem local é percebida 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    | 2,4       | 12               |
| Estruturas cobertas ou não cobertas               | Predominam cobertas | 5    | 5         | 25               |
| Estado de conservação                             | Bom                 | 5    | 1         | 5                |
| Existência de obstruções                          | Na minoria          | 7    | 2         | 14               |
| Existência de estrangulamentos                    | Na minoria          | 7    | 2         | 14               |
| Condições de funcionamento                        | Baixo               | 3    | 2,3       | 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 metade delas     | 1    | 3         | 3                |
| Corpo receptor                                    | Requer atenção      | 1    | 3,5       | 4                |
| Tipologia do corpo receptor                       | Muito sensível      | 1    | 4         | 4                |
| Transporta esgotos                                | Em metade delas     | 1    | 3         | 3                |
| Índice de fragilidade do sistema de macrodrenagem | Baixo               |      |           | 2,5              |

#### ▪ SISTEMA DE MICRODRENAGEM

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

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

Quadro 1.5 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Microdrenagem

| Fator                                                                 | Qualificação        | Peso | Indicador | Peso x Indicador |
|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|------|-----------|------------------|
| <b>Dispositivos de microdrenagem</b>                                  | Muito elevado       | 3    | 5,0       | 15               |
| Dispositivos de microdrenagem                                         | Apenas sarjeta      | 7    | 5         | 35               |
| Estado de conservação                                                 |                     | 0    |           | 0                |
| <b>Condições de funcionamento</b>                                     | 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                |
| <b>Cobertura da área urbana</b>                                       | Requer atenção      | 7    | 2,9       | 20               |
| % de vias pavimentadas                                                | Elevada             | 5    | 1         | 5                |
| % sem sarjetas nas vias pavimentadas                                  | Muito baixa         | 3    | 1         | 3                |
| % vias pav. com dispositivos de micro                                 | Muito baixa         | 7    | 5         | 35               |
| <b>Índice do potencial de fragilidade do sistema de microdrenagem</b> | Requer atenção      |      |           | 2,9              |

▪ ADEQUABILIDADE DO SISTEMA EXISTENTE

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

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

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

| Fator                                                               | Qualificação       | Peso | Indicador | Peso x Indicador |
|---------------------------------------------------------------------|--------------------|------|-----------|------------------|
| Índice de áreas críticas                                            | Nenhuma            | 7    | 0         | 0                |
| Área mais crítica                                                   |                    |      | -         |                  |
| Média das áreas críticas                                            | Não há             | 7    | 0,0       | 0                |
| Complexidade de áreas alagáveis                                     | Baixa complexidade | 3    | 0         | 0                |
| % de vias pavimentadas                                              | Elevada            | 5    | 1         | 5                |
| % de vias com dispositivos de microdrenagem                         | Muito baixa        | 7    | 5         | 35               |
| <b>Índice de fragilidade de adequabilidade do sistema existente</b> | Muito baixo        |      |           | 1,4              |



▪ A INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM URBANA COMO UM TODO

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

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

| Componente                                                 | Qualificação   | Peso | Indicador | Peso x Indicador |
|------------------------------------------------------------|----------------|------|-----------|------------------|
| Macro drenagem                                             | Baixo          | 3    | 2,5       | 7,5              |
| Micro drenagem                                             | Requer atenção | 3    | 2,9       | 8,7              |
| Adequabilidade do sistema existente                        | Muito baixo    | 7    | 1,4       | 9,8              |
| 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 de 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 Araçás

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

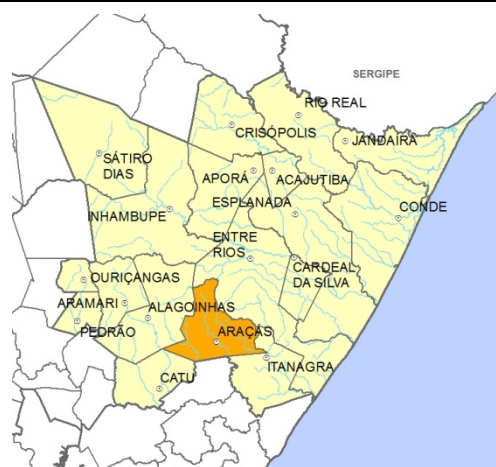
| Segmento                                          | Qualificação<br>(nível de fragilidade) | Peso | Índice de<br>fragilidade | Índice x Peso |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------|------|--------------------------|---------------|
| <b>Produção do escoamento nas bacias</b>          | Baixo                                  | 3    | 2,2                      | 6,6           |
| Intensidade das chuvas locais                     | Requer atenção                         | 3    | 3,0                      | 9,0           |
| Ocupação urbana                                   | Baixo                                  | 7    | 2,0                      | 14,0          |
| Manejo sustentável                                | Baixo                                  | 1    | 1,6                      | 1,6           |
| <b>Infraestrutura de drenagem urbana</b>          | Baixo                                  | 5    | 2,0                      | 10,0          |
| Macrodrenagem                                     | Baixo                                  | 3    | 2,5                      | 7,5           |
| Microdrenagem                                     | Requer atenção                         | 3    | 2,9                      | 8,7           |
| Adequabilidade do sistema existente               | Muito baixo                            | 7    | 1,4                      | 9,8           |
| <b>Inundações ribeirinhas</b>                     | Baixo                                  | 9    | 1,7                      | 15,3          |
| <b>Impactos nas áreas críticas</b>                | Não há                                 | 7    | 0,0                      | 0,0           |
| Natureza dos problemas                            |                                        |      | -                        |               |
| Possibilidade de amortecimento                    |                                        |      | -                        |               |
| Recorrência dos problemas                         |                                        |      | -                        |               |
| Interferência na localidade                       |                                        |      | -                        |               |
| Risco de vida humana                              |                                        |      | -                        |               |
| <b>Aspectos institucionais</b>                    | Requer atenção                         | 3    | 3,1                      | 9,3           |
| Estrutura municipal                               | Requer atenção                         | 5    | 2,7                      | 13,5          |
| Normas e licenciamentos                           | Requer atenção                         | 3    | 3,2                      | 9,6           |
| <b>Defesa civil</b>                               | Muito elevado                          | 1    | 5,0                      | 5,0           |
| <b>Índice global de fragilidade da localidade</b> | Muito baixo                            |      |                          | 1,5           |

# ESGOTAMENTO SANITÁRIO

## Informações Gerais da sede municipal de Araçás

### Identificação da Localidade

Município: Araçás  
Cidade: Araçás  
RDS: Agreste de Alagoinhas - Litoral Norte  
RPGA: Bacias do Recôncavo Norte e Inhambupe



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 Araçás 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 Prefeitura é responsável pelo serviço de abastecimento de água e está implantando o Sistema de Esgotamento Sanitário.

Os serviços de esgotos não são tarifados.

### Sistema de Coleta de esgoto

Estima-se que o volume dos esgotos gerados pela sede municipal de Araçás, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009 totaliza 540 m<sup>3</sup>/dia.

Na cidade de Araçás não há sistema do tipo separador, nem existe rede coletora operando como sistema misto.

As estruturas de macrodrenagem existentes recebem contribuições de esgotos.

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

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

- Rios e riachos – Os esgotos primários e secundários

Com relação ao estado de conservação das águas, estes corpos hídricos apresentam-se, com base na inspeção visual em campo, sem maiores impactos no tocante a qualidade das águas.

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

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

| Corpo Receptor          | Extensão média |
|-------------------------|----------------|
| Rio Quirico Grande      | De 50 a 150m   |
| Canais de macrodrenagem | De 50 a 150m   |

## Tratamento de esgotos

---

Os esgotos sanitários da cidade de Araçás possuem disposição fluvial, no Rio Quirico Grande. O descarte ocorre de modo direto difuso.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários primários da cidade, aproximadamente 98% da área urbana é atendida por fossa e infiltração. 1% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto/sarjeta, e 1% lança diretamente no corpo receptor.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários secundários da cidade, cerca de 74% da área urbana é atendida por fossa e infiltração. 20% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto/sarjeta, e 6% lança diretamente no corpo receptor.

Cerca de 20 casas lançam direto no Rio. Mesmo com a fiscalização dos gestores, ainda existem cerca de 50 casas que interligaram seus esgotos na macrodrenagem.

## Aspectos relacionados ao reuso

---

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

---

## Relacionamento com Usuários

---

Os principais atendimentos são relativos a desentupimento, que correspondem a 90% dos atendimentos. As solicitações para correção de quebramento equivalem a 10% das demandas.

Para relacionamento com os usuários, a Prefeitura dispõe de serviço de atendimento ao público. O meio de comunicação utilizado para comunicação com os usuários é o telefone.

## Avaliação do Sistema

---

Foi concluído projeto, por intermédio da Prefeitura Municipal para implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário, visando o atendimento de toda a cidade. Há obra de esgotamento sanitário em andamento, cuja responsabilidade da execução também é da Prefeitura Municipal. A obra tem previsão de conclusão em julho de 2011. Os gestores informaram que estão tentando viabilizar recursos para construção da ETE e EE, pois até agora só contaram com seus próprios recursos.

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 |
| Roubos e Depredação                        | Não ocorre     |
| Agressão evidente ao corpo d'água receptor | Frequentemente |

As fossas por infiltração contribuem para contaminação dos corpos hídricos.

## Observações Complementares

---

O chorume do lixão está escoando para nascente próxima (cerca de 150m). Os dejetos das fossas, retirados pelo caminhão limpa-fossa, muito utilizado no município, são descartados na área do lixão.



## REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE ARAÇÁS



Foto 1: Conjunto Habitacional José Coelho - ponto de lançamento final de macrodrenagem – Tubo de concreto DN 1.000 mm com 117 m de extensão – sua canalização é para o Riacho Romã e possui muitas ligações clandestinas de esgotos.



Foto 2: Canalização do Riacho Cantobá – tubo de concreto DN 1.000 mm com mais ou menos 320 m – caixas e caminhamento tem muitas ligações de esgoto clandestinas.



Foto 3: Rua Margem do Rio – fossa do colégio danificada e transbordando.



Foto 4: Rua Margem do Rio – fossa do colégio danificada e transbordando.



Foto 5: Rua Margem do Rio (Rua do Posto) – continuação da Rua Inácio Nascimento – lançamento de esgoto a céu aberto.

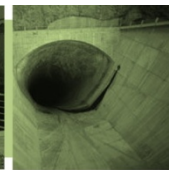


Foto 6: Rua Margem do Rio (Rua do Posto) – continuação da Rua Inácio Nascimento – lançamento de esgoto a céu aberto.

### 1.3.5 ARAMARI



# ÁGUAS PLUVIAIS



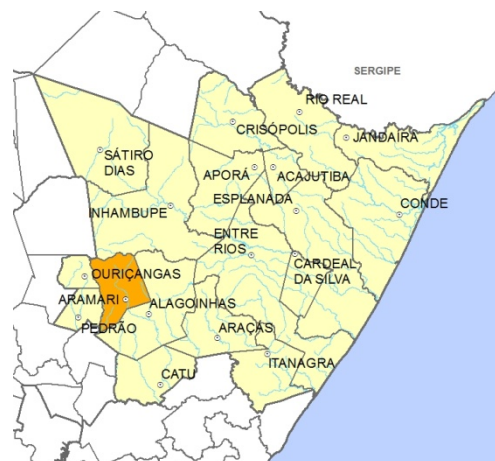
## Informações Gerais da sede municipal de Aramari

### Identificação da Localidade

Município: Aramari

RDS: Agreste de Alagoins - Litoral Norte

RPGA: Bacias do Recôncavo Norte e Inhambupe



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 grandes extensões (superiores a cerca de 100 m entre duas ruas), com vias largas (com 5 metros de largura ou mais) e passeios estreitos (com 1,5 metro ou menos de largura). Nas áreas mais centrais desta localidade, as vias são bem arborizadas e é possível encontrar algumas áreas verdes ou praças.

Observando-se os lotes urbanos, nas áreas mais densamente ocupadas, temos que a área construída ocupa metade ou menos da metade do lote e são observados quintais que ocupam parcela significativa do lote. No que se refere às ruas, é possível constatar que o caimento das vias na direção das sarjetas localizadas em suas bordas é mal definido. 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 desenvolvidas pela Secretária Municipal de Obras e Infraestrutura, atuando ainda na área do saneamento básico com esgoto e resíduos sólidos.

## Dados Institucionais Complementares

---

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

### *Comissão Municipal de Defesa Civil*

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

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

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

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

## Sistema de Manejo de Águas Pluviais

---

### **MICRODRENAGEM**

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

| Dispositivo               | Estado de Conservação |
|---------------------------|-----------------------|
| Caixa coletora com grelha | Ruim                  |
| Galerias enterradas       | Ruim                  |

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

---



## MACRODRENAGEM

Dispositivo: Canal (0,50 x 0,70)m - Cerca de 120m

### *Características do dispositivo de macrodrenagem:*

Canal revestido com concreto, e em parte, sem revestimento.

### *Estado do dispositivo:*

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

### *Interação com esgotamento sanitário:*

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

Dispositivo: Canal seção variável ao longo da linha férrea

### *Características do dispositivo de macrodrenagem:*

Canal sem revestimento.

### *Estado do dispositivo:*

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

### *Interação com esgotamento sanitário:*

|                                                                              |                          |
|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Transporta esgotos:                                                          | Sim                      |
| Possui área adjacente livre para implantação de ETE com vazão de tempo seco: | Sim                      |
| Tipo de corpo receptor do dispositivo:                                       | Outra estrutura de macro |
| Frequência de manutenção e conservação do dispositivo de macrodrenagem:      | Anualmente               |

---

## Medidas Compensatórias

---

Não é utilizada nenhuma medida compensatória da urbanização na drenagem.

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

Aptidão dos solos à infiltração: Parte da zona urbana

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

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

### *Cobertura da rede urbana de drenagem*

|                                                                                     |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Percentagem das vias urbanas pavimentadas:                                          | 60% |
| Percentagem das vias pavimentadas sem sarjetas:                                     | 0%  |
| Percentagem das vias pavimentadas com sarjetas e sem dispositivos de microdrenagem: | 70% |
| Percentagem das vias pavimentadas com dispositivos de microdrenagem:                | 30% |

## Áreas Críticas

---

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

### *Áreas em que ocorreram alagamento nos últimos 5 anos*

Em áreas centrais da cidade de ocupação formal.

### *Identificação das áreas críticas*

1 - Rua Clementino Oliveira com Rua da Trindade.

## Processos Erosivos

---

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Erosão laminar de terrenos sem cobertura vegetal.

## Inundações de Áreas Urbanas

---

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

---

## Sobre Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem

---

### *Impacto negativo do lixo na drenagem*

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

### *Estimativa de lixo coletado*

Quantidade: 108 t/mês

Estimativa per capita de lixo produzido: 0,60 (kg/dia)/habitante



## ÁREAS CRÍTICAS



### Levantamento de Informações da Área Crítica 1 - Rua Clementino Oliveira com Rua da Trindade

#### Identificação da Área Crítica

---

Município: Aramari

RDS: Agreste de Alagoinhas - Litoral Norte

RPGA: Bacias do Recôncavo Norte e Inhambupe

Área crítica: Rua Clementino Oliveira com Rua da Trindade

#### Tipologia do Problema

---

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

#### Característica da Área

---

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

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

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

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

São agravantes do problema: Drenagem subdimensionada e sem manutenção.

#### Fatores de Risco

---

Houve alagamento nos últimos anos.

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

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

- \* Invasão de casas: Algumas casas

- \* Interrupção do tráfego: Não

- \* Há necessidade de intervenção: Sempre

A enxurrada nesse município ocorre numa frequência média de uma vez ao ano.

A enxurrada interfere no fluxo de pessoas da cidade mais do que no local e adjacências. O prejuízo material é médio e não há risco de vida humana.

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

---

## REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MAP DE ARAMARI



Foto 1: Área Crítica 1 – Rua Clemente Oliveira com a Rua da Trindade – área de enxurrada.



Foto 2: Área Crítica 1 – Rua Clemente Oliveira com a Rua da Trindade – área de enxurrada.



Foto 3: Ponto de lançamento final do Canal da linha férrea – vista da Rua Castro Alves que recebe o lançamento somente de drenagem e direciona para o Rio Aramari. A parte final do Canal é sem revestimento e a céu aberto.



Foto 4: Ponto de lançamento final do Canal da linha férrea – vista da Rua Castro Alves que recebe o lançamento somente de drenagem e direciona para o Rio Aramari. A parte final do Canal é sem revestimento e a céu aberto.





Foto 5: Caminhamento do Canal – parte sem revestimento e parte com revestimento - muito mato e assoreamento.



Foto 6: Caminhamento do Canal – parte sem revestimento e parte com revestimento - muito mato e assoreamento.



Foto 7: Caminhamento do Canal – parte sem revestimento e parte com revestimento - muito mato e assoreamento.



Foto 8: Ponto de lançamento de drenagem e esgoto – tubo de concreto DN 300 mm – lança em caixa e galeria de travessia da linha férrea e escoamento para terreno até o Rio Aramari (drenagem com presença de esgoto primário).





Foto 9: Ponto de lançamento de drenagem e esgoto – tubo de concreto DN 300 mm – lança em caixa e galeria de travessia da linha férrea e escoar para terreno até o Rio Aramari (drenagem com presença de esgoto primário).



Foto 10: Ponto de lançamento de drenagem com esgoto primário e secundário – tubo de DN 600 mm que escoar pelas caixas e galeria da linha férrea lançando em terreno e escoando para o Rio Aramari.



Foto 11: Ponto de lançamento de drenagem com esgoto primário e secundário – tubo de DN 600 mm que escoar pelas caixas e galeria da linha férrea lançando em terreno e escoando para o Rio Aramari.



Foto 12: Ponto de lançamento de drenagem com esgoto primário e secundário – tubo de concreto DN 300 mm – galeria da linha férrea (0,50 x 0,30 m) – muito lixo e tubulação danificada que vai até a represa do Rio Aramari.





Foto 13: Ponto de lançamento de drenagem com esgoto primário e secundário – tubo de concreto DN 300 mm – galeria da linha férrea (0,50 x 0,30 m) – muito lixo e tubulação danificada que vai até a represa do Rio Aramari.



Foto 14: Ponto de lançamento de drenagem com esgoto primário e secundário – tubo de concreto DN 300 mm – galeria da linha férrea (0,50 x 0,30 m) – muito lixo e tubulação danificada que vai até a represa do Rio Aramari.



Foto 15: Ponto de lançamento de drenagem e esgotos primário e secundário – tubo de concreto de DN 300 mm – mostra o lançamento dentro do mato e a vista da represa com vegetação própria da presença de esgoto.



Foto 16: Ponto de lançamento de drenagem e esgotos primário e secundário – tubo de concreto de DN 300 mm – mostra o lançamento dentro do mato e a vista da represa com vegetação própria da presença de esgoto.





Foto 17: Ponto de lançamento de drenagem com tubo de concreto de DN 300 mm e lançamento de esgoto com tubo de concreto de DN 300 mm – galeria atravessa a linha férrea – não dá visão para a saída, mas o lançamento escoar para a represa do Rio Aramari.



Foto 18: Ponto de lançamento de drenagem com tubo de concreto de DN 300 mm e lançamento de esgoto com tubo de concreto de DN 300 mm – galeria atravessa a linha férrea – não dá visão para a saída, mas o lançamento escoar para a represa do Rio Aramari.



Foto 19: Galeria de drenagem com tubo de concreto de DN 300 mm com caixa de passagem pela linha férrea – escoar no fundo de casa em 2 tubos de DN 300 mm e em vários pontos lançamentos difusos na represa do Rio Aramari.



Foto 20: Galeria de drenagem com tubo de concreto de DN 300 mm com caixa de passagem pela linha férrea – escoar no fundo de casa em 2 tubos de DN 300 mm e em vários pontos lançamentos difusos na represa do Rio Aramari.



Foto 21: Galeria de drenagem com tubo de concreto de DN 300 mm com caixa de passagem pela linha férrea – escoamento no fundo de casa em 2 tubos de DN 300 mm e em vários pontos lançamentos difusos na represa do Rio Aramari.



## Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Aramari

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

### 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               |
| <b>Normas e licenciamentos</b>                    | Muito elevado              | 3    | 4,8       | 14               |
| Secretaria de Meio Ambiente                       | Existente e não específica | 3    | 3         | 9                |
| <b>Licenciamento ambiental</b>                    | Inexistente                | 5    | 5         | 25               |
| <b>Licenciamento para loteamentos</b>             | Inexistente                | 3    | 5         | 15               |
| <b>Tipo de exigência para loteamentos</b>         | Inexistente                | 7    | 5         | 35               |
| <b>Drenagem para pavimentação</b>                 | Não exigido                | 7    | 5         | 35               |
| <b>Instrumentos normativos</b>                    | Inexistente                | 5    | 5         | 25               |
| <b>Defesa civil</b>                               | Pouco atuante              | 1    | 4,0       | 4                |
| 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 Aramari com respectivos campos de qualificação destes fatores e correspondentes indicadores.

Quadro 1.2 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Bacia

| Fator                                                  | Qualificação                     | Peso | Indicador | Peso x Indicador |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------|------|-----------|------------------|
| Intensidade das chuvas locais                          | Quartil médio inferior do estado | 3    | 3,0       | 9                |
| Ocupação urbana                                        | Baixo                            | 7    | 2,3       | 16               |
| Inclinação predominante no sítio urbano                | 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                             | Algumas                          | 5    | 2         | 10               |
| Percentagem de área construída nos lotes               | Baixa a Média                    | 7    | 2         | 14               |
| <b>Manejo sustentável</b>                              | Elevado                          | 1    | 4,1       | 4                |
| <b>Experiência local</b>                               |                                  | 1    | 5,0       | 5                |
| Controle na fonte                                      |                                  | 3    | 3,3       | 10               |
| <b>Controle em áreas públicas</b>                      |                                  | 7    | 4,3       | 30               |
| Índice do potencial de produção de escoamento na bacia | Requer atenção                   |      |           | 2,7              |

Praticar o manejo sustentável das águas pluviais implica em adotar medidas que possam retardar o fluxo e diminuir a quantidade de chuva que escoar 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, relativos ao tema de implantação de manejo sustentável de águas pluviais para a localidade, que estão incluídos no índice da bacia.

Quadro 1.3 – Indicadores do Potencial de Implantação de Manejo Sustentável

| Fator                                    | Qualificação              | Peso | Indicador | Peso x Indicador |
|------------------------------------------|---------------------------|------|-----------|------------------|
| Experiência local                        | Inexistente               | 1    | 5,0       | 5                |
| Controle na fonte                        | Requer atenção            | 3    | 3,3       | 10               |
| Infiltração dos solos                    | Parte da área             | 3    | 3         | 9                |
| Reservatório individual de amortecimento | Lotes com área disponível | 1    | 2         | 2                |
| Consumo de águas pluviais                | Não habitual              | 3    | 4         | 12               |
| Controle em áreas públicas               | Elevado                   | 7    | 4,3       | 30               |
| Infiltração dos solos                    | Parte da área             | 3    | 3         | 9                |
| Áreas naturais de amortecimento          | Inexistente               | 7    | 5         | 35               |
| Potencial para amortecimento artificial  | Inexistente               | 5    | 5         | 25               |
| Área livre para implantação de ETE       | Em todas                  | 1    | 0         | 0                |
| Índice do potencial de sustentabilidade  | Elevado                   |      |           | 4,1              |

### c) Infraestrutura de drenagem urbana

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

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

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

#### ▪ SISTEMA DE MACRODRENAGEM

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

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

Quadro 1.4 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Macrodrenagem

| Fator                                             | Qualificação            | Peso | Indicador | Peso x Indicador |
|---------------------------------------------------|-------------------------|------|-----------|------------------|
| Características dos dispositivos                  | Muito baixo             | 5    | 1,3       | 7                |
| Estruturas cobertas ou não cobertas               | Predominam não cobertas | 5    | 1         | 5                |
| Estado de conservação                             | Ruim                    | 5    | 5         | 25               |
| Existência de obstruções                          | Em nenhuma              | 7    | 0         | 0                |
| Existência de estrangulamentos                    | Em nenhuma              | 7    | 0         | 0                |
| Condições de funcionamento                        | Requer atenção          | 3    | 2,8       | 8                |
| Manutenção dos dispositivos                       | Anualmente              | 5    | 1         | 5                |
| Existência de lixo nas estruturas                 | Em todas                | 7    | 5         | 35               |
| Existência de assoreamento                        | Na minoria              | 7    | 2         | 14               |
| Transporta esgotos                                | Na minoria              | 1    | 2         | 2                |
| Corpo receptor                                    | Baixo                   | 1    | 2,0       | 2                |
| Tipologia do corpo receptor                       | Pouco sensível          | 1    | 2         | 2                |
| Transporta esgotos                                | Na minoria              | 1    | 2         | 2                |
| Índice de fragilidade do sistema de macrodrenagem | Baixo                   |      |           | 1,9              |

#### ▪ SISTEMA DE MICRODRENAGEM

A microdrenagem está associada ao sistema de escoamento das águas pluviais pelas vias das áreas urbanizadas. A implantação das vias no processo de urbanização altera o escoamento das águas pela superfície dos terrenos e 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                                     | Baixo               | 3    | 1,9       | 6                |
| Esgotos na microdrenagem                                       | Presente            | 1    | 4         | 4                |
| Lixo nas sarjetas e/ou valetas                                 | Pouco significativo | 3    | 1         | 3                |
| Lixo nas caixas coletoras                                      | Significativo       | 5    | 3         | 15               |
| Lixo nas galerias                                              | Pouco significativo | 5    | 1         | 5                |
| Cobertura da área urbana                                       | Requer atenção      | 7    | 3,1       | 22               |
| % de vias pavimentadas                                         | Baixa               | 5    | 3         | 15               |
| % sem sarjetas nas vias pavimentadas                           | Muito baixa         | 3    | 1         | 3                |
| % vias pav. com dispositivos de micro                          | Baixa               | 7    | 4         | 28               |
| Índice do potencial de fragilidade do sistema de microdrenagem | Requer atenção      |      |           | 2,8              |

▪ ADEQUABILIDADE DO SISTEMA EXISTENTE

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

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

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

| Fator                                                        | Qualificação      | Peso | Indicador | Peso x Indicador |
|--------------------------------------------------------------|-------------------|------|-----------|------------------|
| Índice de áreas críticas                                     | Alguma            | 7    | 2         | 14               |
| Área mais crítica                                            | Requer atenção    | 3    | 2,8       | 8,4              |
| Média das áreas críticas                                     | Requer atenção    | 7    | 2,8       | 19,6             |
| Complexidade de áreas alagáveis                              | Alta complexidade | 3    | 5         | 15               |
| % de vias pavimentadas                                       | Mediana           | 5    | 3         | 15               |
| % de vias com dispositivos de microdrenagem                  | Baixa             | 7    | 4         | 28               |
| Índice de fragilidade de adequabilidade do sistema existente | Requer atenção    |      |           | 3,1              |



▪ A INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM URBANA COMO UM TODO

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

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

| Componente                                                 | Qualificação   | Peso | Indicador | Peso x Indicador |
|------------------------------------------------------------|----------------|------|-----------|------------------|
| Macro drenagem                                             | Baixo          | 3    | 1,9       | 5,7              |
| Micro drenagem                                             | Requer atenção | 3    | 2,8       | 8,4              |
| Adequabilidade do sistema existente                        | Requer atenção | 7    | 3,1       | 21,7             |
| Índice de fragilidade de infraestrutura de drenagem urbana | Requer atenção |      |           | 2,8              |

d) Inundações Ribeirinhas

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

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

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

Quadro 1.8 – Fatores, Qualificações e Indicadores de Inundações Ribeirinhas

| Fator                                                              | Qualificação   | Peso | Indicador | Peso x Indicador |
|--------------------------------------------------------------------|----------------|------|-----------|------------------|
| Existência de inundações recentes                                  | Não observadas | 7    | 0         | 0                |
| Frequência com que ocorrem                                         |                | 0    |           | 0                |
| Possíveis causas                                                   |                | 0    |           | 0                |
| Ocupação dos terrenos inundáveis                                   |                | 0    |           | 0                |
| Área da bacia de contribuição                                      | Muito pequena  | 9    | 0         | 0                |
| Declividade média do talvegue                                      |                | 0    |           | 0                |
| Índice de fragilidade de suscetibilidade de inundações ribeirinhas | Não há         |      |           | 0,0              |

### e) Impacto nas Áreas Críticas

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

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

Quadro 1.9 –Fatores, Qualificações e Indicadores de Impactos

| Fator                                        | Qualificação        | Peso | Indicador | Peso x Indicador |
|----------------------------------------------|---------------------|------|-----------|------------------|
| <b>Natureza dos problemas</b>                | Elevado             | 5    | 4,3       | 22               |
| Tipo do problema                             | De solução complexa | 7    | 4         | 28               |
| Complexidade da área problema                | Alta complexidade   | 7    | 5         | 35               |
| Adequação pavimento e caixas coletoras       | Adequado            | 1    | 2         | 2                |
| Ocupação dos terrenos adjacentes             | Intensa             | 5    | 5         | 25               |
| Agravantes do problema                       | Alguns              | 3    | 3         | 9                |
| Existência de projeto de engenharia          | Inexiste            | 1    | 5         | 5                |
| <b>Possibilidade de amortecimento</b>        | Muito elevado       | 1    | 5,0       | 5                |
| Áreas estratégicas para amortecimento        | Inexistente         | 1    | 5         | 5                |
| Potencial de áreas estratégicas adicionais   | Inexistente         | 1    | 5         | 5                |
| <b>Recorrência dos problemas</b>             | Muito elevado       | 7    | 4,6       | 32               |
| Decretação de estado de emergência           | 2 ou 4 vezes        | 9    | 4         | 36               |
| Alagamentos nos últimos 5 anos               | Houve               | 7    | 5         | 35               |
| Frequência dos alagamentos                   | Muito frequentes    | 7    | 5         | 35               |
| <b>Interferência na localidade</b>           | Requer atenção      | 7    | 3,3       | 23               |
| População afetada                            | Bem mais que local  | 7    | 5         | 35               |
| Casas alagadas                               | Algumas             | 7    | 4         | 28               |
| Tempo de interrupção do trânsito             | Não interrompe      | 5    | 0         | 0                |
| 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             | Laminar             | 5    | 1         | 5                |
| <b>Risco de vida humana</b>                  | Não há              | 9    | 0,0       | 0                |
| <b>Índice de fragilidade de impactos</b>     | Requer atenção      |      |           | 2,8              |

f) Síntese do manejo de águas pluviais em Aramari

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

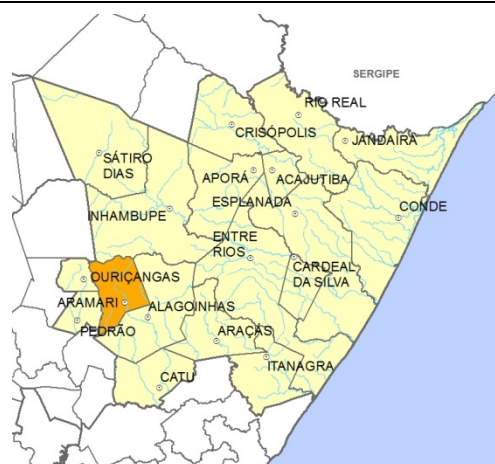
| Segmento                                   | Qualificação<br>(nível de fragilidade) | Peso | Índice de<br>fragilidade | Índice x Peso |
|--------------------------------------------|----------------------------------------|------|--------------------------|---------------|
| Produção do escoamento nas bacias          | Requer atenção                         | 3    | 2,7                      | 8,1           |
| Intensidade das chuvas locais              | Requer atenção                         | 3    | 3,0                      | 9,0           |
| Ocupação urbana                            | Baixo                                  | 7    | 2,3                      | 16,1          |
| Manejo sustentável                         | Elevado                                | 1    | 4,1                      | 4,1           |
| Infraestrutura de drenagem urbana          | Requer atenção                         | 5    | 2,8                      | 14,0          |
| Macrodrenagem                              | Baixo                                  | 3    | 1,9                      | 5,7           |
| Microdrenagem                              | Requer atenção                         | 3    | 2,8                      | 8,4           |
| 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    | 2,8                      | 19,6          |
| Natureza dos problemas                     | Elevado                                | 5    | 4,3                      | 21,5          |
| Possibilidade de amortecimento             | Muito elevado                          | 1    | 5,0                      | 5,0           |
| Recorrência dos problemas                  | Muito elevado                          | 7    | 4,6                      | 32,2          |
| Interferência na localidade                | Requer atenção                         | 7    | 3,3                      | 23,1          |
| Risco de vida humana                       | Não há                                 | 9    | 0,0                      | 0,0           |
| Aspectos institucionais                    | Requer atenção                         | 3    | 3,5                      | 10,5          |
| Estrutura municipal                        | Requer atenção                         | 5    | 2,7                      | 13,5          |
| Normas e licenciamentos                    | Muito elevado                          | 3    | 4,8                      | 14,4          |
| Defesa civil                               | Elevado                                | 1    | 4,0                      | 4,0           |
| Índice global de fragilidade da localidade | Baixo                                  |      |                          | 1,9           |

# ESGOTAMENTO SANITÁRIO

## Informações Gerais da sede municipal de Aramari

### Identificação da Localidade

Município: Aramari  
Cidade: Aramari  
RDS: Agreste de Alagoinhas - Litoral Norte  
RPGA: Bacias do Recôncavo Norte e Inhambupe



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

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

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

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

A rede coletora de Aramari foi implantada de forma gradual, notadamente em 2007.

Os serviços de esgotos não são tarifados.

Em Aramari existe um sistema isolado, sendo este:

1 - Rua Geraldo Simões

## Sistema de Coleta de esgoto

---

### Extensão de rede coletora de esgotos

*Sistema gerido pela prefeitura:*

Extensão total da rede: 4 km.

A rede coletora, implantada pela prefeitura municipal há cerca de 50 anos, é composta de tubulações de concreto, PVC, com diâmetros de 100 a 600 mm, dispostas sob vias pavimentadas, vias não pavimentadas, passeios, fundos lotes e conduz as contribuições sanitárias até os pontos de lançamento. Foi implantada cerca de 4km de rede PVC com diâmetro de 150mm e deram início ao DAFA, mas não foi concluído nem utilizado. A coleta é feita e lançada ao lado da ferrovia.

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 Aramari, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009 totaliza 396 m<sup>3</sup>/dia.

A cidade de Aramari possui sistema do tipo separador para condução dos esgotos e este funciona conduzindo apenas as contribuições sanitárias.

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

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

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

- Rios e riachos – Os esgotos primários e secundários

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

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

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

| Corpo Receptor    | Extensão média |
|-------------------|----------------|
| Represa de Aramau | De 50 a 150m   |



As casas da Rua Castro Alves (aproximadamente 300 casas) lançam esgotos diretamente na represa.

## Tratamento de esgotos

---

Os esgotos coletados de Aramari não recebem qualquer tipo de tratamento. A rede separadora possui um DAFA que se encontra inoperante.

Os esgotos sanitários da cidade de Aramari possuem disposição fluvial, no Rio Aramari (represa). O descarte ocorre de modo direto difuso e concentrado.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários primários da cidade, aproximadamente 10% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema separador, enquanto 50% é atendida por rede coletora em sistema misto, 20% por fossa e infiltração. 10% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto/sarjeta, e 10% lança diretamente no corpo receptor.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários secundários da cidade, cerca de 10% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema separador, enquanto 60% é atendida por rede coletora em sistema misto, 2% por fossa e infiltração. 18% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto/sarjeta, e 10% lança diretamente no corpo receptor.

A percentagem de esgotos que é lançada a céu aberto divide-se em 70% nos quintais e 30% nas ruas. É comum a existência de sangradouro das fossas para a rede de coleta.

## Aspectos relacionados ao reuso

---

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

## Relacionamento com Usuários

---

A prestadora dos serviços recebe um número médio de 60 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.

O meio utilizado para comunicação com os usuários é o telefone.

## Avaliação do Sistema

---

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

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

---

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

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE ARAMARI

---



Foto 1: Ponto de lançamento de esgoto primário e secundário e drenagem - tubo de concreto de DN 300 mm – lança em caixa e galeria de travessia da linha férrea e escoamento para terreno em direção ao Rio Aramari.



Foto 2: Ponto de lançamento de esgoto primário e secundário e drenagem - tubo de concreto de DN 300 mm – lança em caixa e galeria de travessia da linha férrea e escoamento para terreno em direção ao Rio Aramari.



Foto 3: Ponto de lançamento de esgoto primário e secundário e drenagem – caixas e galeria da linha férrea em tubo de DN 600 mm que é reduzido para DN 400 mm – lança em terreno e escoamento em direção ao Rio Aramari.



Foto 4: Ponto de lançamento de esgoto primário e secundário e drenagem – caixas e galeria da linha férrea em tubo de DN 600 mm que é reduzido para DN 400 mm – lança em terreno e escoamento em direção ao Rio Aramari.





Foto 5: Ponto de lançamento de esgoto primário e secundário e drenagem – caixas e galeria da linha férrea em tubo de DN 600 mm que é reduzido para DN 400 mm – lança em terreno e escoamento em direção ao Rio Aramari.



Foto 6: Ponto de lançamento de esgoto primário e secundário e drenagem – tubo de concreto DN 300 mm e galeria da linha férrea (0,50 x 0,30 m) – presença de muito lixo e tubulação que está danificada vai até a represa do Rio Aramari.



Foto 7: Ponto de lançamento de esgoto primário e secundário e drenagem – tubo de concreto DN 300 mm e galeria da linha férrea (0,50 x 0,30 m) – presença de muito lixo e tubulação que está danificada vai até a represa do Rio Aramari.



Foto 8: Ponto de lançamento de esgoto primário e secundário e drenagem – tubo de concreto DN 300 mm – mostra lançamento em terreno natural com vegetação mais exuberante no ponto de lançamento que em sua vizinhança, e a represa com vegetação própria de presença de esgoto.





Foto 9: Ponto de lançamento de esgoto primário e secundário e drenagem – tubo de concreto DN 300 mm – mostra lançamento em terreno natural com vegetação mais exuberante no ponto de lançamento que em sua vizinhança, e a represa com vegetação própria de presença de esgoto.



Foto 10: Ponto de lançamento de esgoto primário e secundário da rede separadora – mostra o DAFA que não chegou a ser concluído – não foi instalado as bombas e a saída escoa por infiltração por baixo da linha férrea para a represa.



Foto 11: Ponto de lançamento de esgoto primário e secundário da rede separadora que não foi concluída – mostra Canal a céu aberto ao lado da ferrovia.



Foto 12: Ponto de lançamento de esgoto primário e secundário da rede separadora que não foi concluída – mostra Canal a céu aberto ao lado da ferrovia – está assoreado.





Foto 13: Esgoto a céu aberto no Bairro Alto do Cruzeiro – rua sem pavimentação e com erosão.

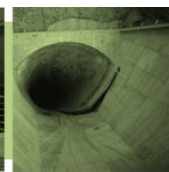


Foto 14: Esgoto a céu aberto no Bairro Alto do Cruzeiro – rua sem pavimentação e com erosão.

### 1.3.6 CARDEAL DA SILVA



# ÁGUAS PLUVIAIS



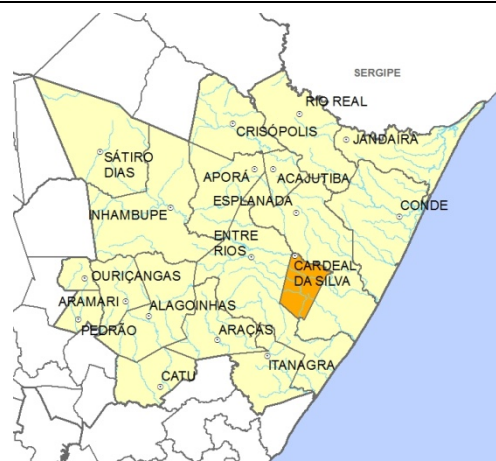
## Informações Gerais da sede municipal de Cardeal da Silva

### Identificação da Localidade

Município: Cardeal da Silva

RDS: Agreste de Alagoinhas - Litoral Norte

RPGA: Bacias do Recôncavo Norte e Inhambupe



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 1,5 metro ou menos de largura). Nas áreas mais centrais desta localidade, as vias possuem algumas árvores e é possível encontrar algumas áreas verdes ou praças. Observando-se os lotes urbanos, nas áreas mais densamente ocupadas, temos que a área construída ocupa metade ou menos da metade do lote e são observados quintais que ocupam parcela significativa do lote. No que se refere às ruas, é possível constatar que o caimento das vias na direção das sarjetas localizadas em suas bordas é bem definido, mas suave. 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 platô.

## 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 esgoto e resíduos sólidos.

## Dados Institucionais Complementares

---

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

### *Licenciamento para Loteamentos*

Para implantação de loteamentos é exigido licenciamento somente para construção.

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

### *Instrumentos normativos ou de planejamento*

| Instrumento Normativo         | Ano publicação | São obedecidos? |
|-------------------------------|----------------|-----------------|
| Lei de Uso e Ocupação do Solo | 2009           | Em parte        |
| Código de postura             | 2009           | Em parte        |

### *Comissão Municipal de Defesa Civil*

Não existe comissão municipal de defesa civil.

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

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

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

## Sistema de Manejo de Águas Pluviais

---

### **MICRODRENAGEM**

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

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

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

---

## Medidas Compensatórias

---

Não é utilizada nenhuma medida compensatória da urbanização na drenagem.

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

Aptidão dos solos à infiltração: Parte da zona urbana

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

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

### *Cobertura da rede urbana de drenagem*

|                                                                                     |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Percentagem das vias urbanas pavimentadas:                                          | 80% |
| Percentagem das vias pavimentadas sem sarjetas:                                     | 0%  |
| Percentagem das vias pavimentadas com sarjetas e sem dispositivos de microdrenagem: | 60% |
| Percentagem das vias pavimentadas com dispositivos de microdrenagem:                | 40% |

## Áreas Críticas

---

### *Áreas em que ocorreram alagamento nos últimos 5 anos*

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

### *Identificação das áreas críticas*

1 - Avenida Santo Antônio e Rua Agripino Brito, 2 - Rua da Estiva, 3 - Praça Alexandre Barbosa.

## Processos Erosivos

---

### *Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:*

Não foram observados processos erosivos na cidade.

## Inundações de Áreas Urbanas

---

|                                                    |                                                          |
|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Inundação em áreas ribeirinhas:                    | Na localidade, existem inundações em áreas ribeirinhas.  |
| Quantidade de áreas:                               | 2                                                        |
| Nome do corpo d'água:                              | Rio Inhambupe                                            |
| Frequência com que ocorrem:                        | Eventualmente                                            |
| Possíveis causas:                                  | Seção insuficiente.                                      |
| Característica da ocupação dos terrenos inundados: | Em áreas da cidade de ocupação formal de alta densidade. |



## Sobre Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem

---

### *Impacto negativo do lixo na drenagem*

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



# ÁREAS CRÍTICAS



## Levantamento de Informações da Área Crítica 1 - Avenida Santo Antônio e Rua Agripino Brito

### Identificação da Área Crítica

---

Município: Cardeal da Silva

RDS: Agreste de Alagoinhas - Litoral Norte

RPGA: Bacias do Recôncavo Norte e Inhambupe

Área crítica: Avenida Santo Antônio e Rua Agripino Brito

### Tipologia do Problema

---

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

### Característica da Área

---

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

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

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

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

São agravantes do problema: assoreamento e desvios no rio e crescimento populacional construindo casas em locais indevidos.

### Fatores de Risco

---

Houve alagamento nos últimos anos.

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

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

- \* Invasão de casas: Muitas casas
- \* Interrupção do tráfego: Por mais de um turno
- \* Há necessidade de intervenção: Nunca

A enxurrada nesse município ocorre numa frequência média de uma vez ao ano.

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

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

---



## ÁREAS CRÍTICAS



### Levantamento de Informações da Área Crítica 2 - Rua da Estiva

#### Identificação da Área Crítica

---

Município: Cardeal da Silva

RDS: Agreste de Alagoinhas - Litoral Norte

RPGA: Bacias do Recôncavo Norte e Inhambupe

Área crítica: Rua da Estiva

#### Tipologia do Problema

---

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

#### Característica da Área

---

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

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

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação média.

Existem áreas desocupadas naturais que funcionam como amortecimento de cheias.

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

Existe uma pressão, ainda que branda, para ocupação destas áreas.

São agravantes do problema: área baixa - várzea - não tem dispositivos de drenagem.

#### Fatores de Risco

---

Houve alagamento nos últimos anos.

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

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

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

A enxurrada nesse município ocorre numa frequência média de uma vez ao ano.

A enxurrada interfere no fluxo de pessoas da cidade somente no local. O prejuízo material é baixo e não há risco de vida humana.

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

---



## ÁREAS CRÍTICAS



### Levantamento de Informações da Área Crítica 3 - Praça Alexandre Barbosa

#### Identificação da Área Crítica

---

Município: Cardeal da Silva  
RDS: Agreste de Alagoinhas - Litoral Norte  
RPGA: Bacias do Recôncavo Norte e Inhambupe  
Área crítica: Praça Alexandre Barbosa

#### Tipologia do Problema

---

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

#### Característica da Área

---

Tipologia da área: Em áreas centrais da cidade de ocupação formal.  
Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras são pavimentadas com paralelepípedo.  
Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.  
Existem áreas desocupadas naturais que funcionam como amortecimento de cheias.  
E, em relação à ampliação da área de amortecimento, existem áreas desocupadas que a possibilite.  
Não existe pressão para ocupação destas áreas.  
São agravantes do problema: Rodovia Lomanto Júnior mais elevada e sem bueiro, área com esgotos a céu aberto sem valas para escoar nem coletores.

#### Fatores de Risco

---

Houve alagamento nos últimos anos.  
As pessoas afetadas com estes alagamentos são: Somente moradores do local.  
No que se refere ao porte da inundação, registra-se:  
\* Invasão de casas: Poucas casas  
\* Interrupção do tráfego: Não  
\* Há necessidade de intervenção: Nunca  
Os alagamentos nesse município ocorrem numa frequência média de mais de uma vez ao ano.  
Os alagamentos interferem no fluxo de pessoas da cidade somente no local. O prejuízo material é baixo e há um baixo risco de vida humana.  
Não foi informada a existência de nenhum projeto de engenharia para a solução do problema.

## REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MAP DE CARDEAL DA SILVA

---



Foto 1: Área Crítica 1 – Av. Santo Antonio, Rua Agripino Brito e adjacências – área de enchente e inundação ribeirinha.



Foto 2: Área Crítica 1 – Av. Santo Antonio, Rua Agripino Brito e adjacências – área de enchente e inundação ribeirinha.



Foto 3: Área Crítica 2 – Rua da Estiva (final da Rua João Rodrigues de Carvalho) – área de enxurrada.



Foto 4: Área Crítica 2 – Rua da Estiva (final da Rua João Rodrigues de Carvalho) – área de enxurrada.





Foto 5: Área Crítica 3 – Praça Alexandre Barbosa – área de enchente e inundação ribeirinha – mostra inclusive os esgotos a céu aberto.



Foto 6: Área Crítica 3 – Praça Alexandre Barbosa – área de enchente e inundação ribeirinha – mostra toda a área afetada.



Foto 7: Av. São Roque - ponto de lançamento de drenagem e esgoto – saída em vala numa área particular com muito lixo e mato.

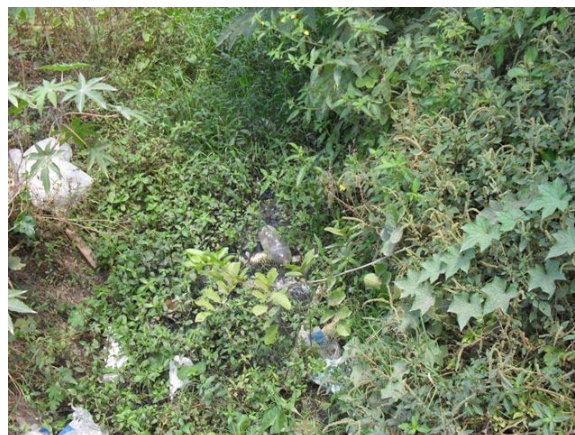


Foto 8: Av. São Roque - ponto de lançamento de drenagem e esgoto – saída em vala numa área particular com muito lixo e mato.



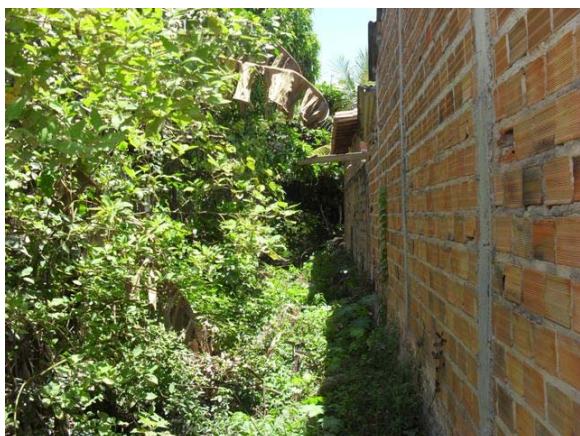


Foto 9: Continuação da vala citada nas fotos 7 e 8 após travessia da Rua Otávio Machado – muito mato, lixo e odores.



Foto 10: Continuação da vala citada na foto 9 após passar pelo fundo de quintais – direciona para o rio. Muito mato, lixo e odores – Ponto de lançamento da Rua Tio Pacheco com a Rua Padre Luiz Palmeiras.



Foto 11: Final da vala citada anteriormente, mostrando o escoamento para o rio com índices de contaminação.



Foto 12: Final da vala citada anteriormente, mostrando o escoamento para o rio com índices de contaminação.



Foto 13: Rua Antonio de Carvalho – ponto de lançamento de drenagem e esgoto – tubo de concreto DN 600 mm – lança em terreno da Prefeitura e segue através de vala sem revestimento e infiltra até a Lagoa dos Patos.



Foto 14: Rua Antonio de Carvalho – ponto de lançamento de drenagem e esgoto – tubo de concreto DN 600 mm – lança em terreno da Prefeitura e segue através de vala sem revestimento e infiltra até a Lagoa dos Patos.



Foto 15: Rua Antonio de Carvalho – ponto de lançamento de drenagem e esgoto – tubo de concreto DN 600 mm – lança em terreno da Prefeitura e segue através de vala sem revestimento e infiltra até a Lagoa dos Patos.



## Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Cardeal da Silva

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

### a) Aspectos institucionais e normativos

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

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

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

Quadro 1.1 – Indicadores dos Aspectos Institucionais e Normativos

| Fator                                             | Qualificação                    | Peso | Indicador | Peso x Indicador |
|---------------------------------------------------|---------------------------------|------|-----------|------------------|
| Estrutura municipal                               | Requer atenção                  | 5    | 3,0       | 15               |
| Fragmentação dos níveis de serviço                | Muito concentrada               | 5    | 3         | 15               |
| Atuação em outras áreas do saneamento             | Difusa                          | 5    | 3         | 15               |
| Pessoal atuando                                   | Reduzido                        | 5    | 3         | 15               |
| <b>Normas e licenciamentos</b>                    | Elevado                         | 3    | 4,4       | 13               |
| Secretaria de Meio Ambiente                       | Existente e não específica      | 3    | 3         | 9                |
| <b>Licenciamento ambiental</b>                    | Inexistente                     | 5    | 5         | 25               |
| Licenciamento para loteamentos                    | Existe, toda via sem exigências | 3    | 3         | 9                |
| <b>Tipo de exigência para loteamentos</b>         | Inexistente                     | 7    | 5         | 35               |
| <b>Drenagem para pavimentação</b>                 | Não exigido                     | 7    | 5         | 35               |
| <b>Instrumentos normativos</b>                    | Muito genéricos                 | 5    | 4         | 20               |
| <b>Defesa civil</b>                               | 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. Vale 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 Cardeal da Silva com respectivos campos de qualificação destes fatores e correspondentes indicadores.

Quadro 1.2 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Bacia

| Fator                                                  | Qualificação                     | Peso | Indicador | Peso x Indicador |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------|------|-----------|------------------|
| Intensidade das chuvas locais                          | Quartil médio inferior do estado | 3    | 3,0       | 9                |
| Ocupação urbana                                        | Baixo                            | 7    | 2,3       | 16               |
| Inclinação predominante no sítio urbano                | Plana a pouco inclinada          | 5    | 1         | 5                |
| Facilidade para infiltração                            | Média                            | 1    | 3         | 3                |
| Aspectos gerais da paisagem urbana                     | Média densidade                  | 5    | 3         | 15               |
| Existência de áreas verdes                             | Poucas                           | 5    | 3         | 15               |
| Percentagem de área construída nos lotes               | Baixa a Média                    | 7    | 2         | 14               |
| Manejo sustentável                                     | Requer atenção                   | 1    | 2,9       | 3                |
| Experiência local                                      |                                  | 1    | 5,0       | 5                |
| Controle na fonte                                      |                                  | 3    | 3,3       | 10               |
| Controle em áreas públicas                             |                                  | 7    | 2,5       | 18               |
| Índice do potencial de produção de escoamento na bacia | Baixo                            |      |           | 2,5              |

Praticar o manejo sustentável das águas pluviais implica em adotar medidas que possam retardar o fluxo e diminuir a quantidade de chuva que escoam 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, relativos 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 |
|------------------------------------------------|---------------------------|------|-----------|------------------|
| <b>Experiência local</b>                       | Inexistente               | 1    | 5,0       | 5                |
| <b>Controle na fonte</b>                       | Requer atenção            | 3    | 3,3       | 10               |
| Infiltração dos solos                          | Parte da área             | 3    | 3         | 9                |
| Reservatório individual de amortecimento       | Lotes com área disponível | 1    | 2         | 2                |
| <b>Consumo de águas pluviais</b>               | Não habitual              | 3    | 4         | 12               |
| <b>Controle em áreas públicas</b>              | Baixo                     | 7    | 2,5       | 18               |
| Infiltração dos solos                          | Parte da área             | 3    | 3         | 9                |
| Áreas naturais de amortecimento                | Algumas                   | 7    | 2         | 14               |
| Potencial para amortecimento artificial        | Médio a baixo             | 5    | 3         | 15               |
| Área livre para implantação de ETE             |                           | 0    |           | 0                |
| <b>Índice do potencial de sustentabilidade</b> | Requer atenção            |      |           | 2,9              |

### c) Infraestrutura de drenagem urbana

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

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

Portanto, infraestrutura de drenagem local é percebida 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 e 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                                     | Muito baixo         | 3    | 1,2       | 4                |
| Esgotos na microdrenagem                                       | Presente            | 1    | 4         | 4                |
| Lixo nas sarjetas e/ou valetas                                 | Pouco significativo | 3    | 1         | 3                |
| Lixo nas caixas coletoras                                      | Pouco significativo | 5    | 1         | 5                |
| Lixo nas galerias                                              | Pouco significativo | 5    | 1         | 5                |
| Cobertura da área urbana                                       | Requer atenção      | 7    | 2,7       | 19               |
| % de vias pavimentadas                                         | Média               | 5    | 2         | 10               |
| % sem sarjetas nas vias pavimentadas                           | Muito baixa         | 3    | 1         | 3                |
| % vias pav. com dispositivos de micro                          | Baixa               | 7    | 4         | 28               |
| Índice do potencial de fragilidade do sistema de microdrenagem | Baixo               |      |           | 2,2              |

▪ ADEQUABILIDADE DO SISTEMA EXISTENTE

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

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

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

| Fator                                                        | Qualificação      | Peso | Indicador | Peso x Indicador |
|--------------------------------------------------------------|-------------------|------|-----------|------------------|
| Índice de áreas críticas                                     | Diversas          | 7    | 4         | 28               |
| Área mais crítica                                            | Elevado           | 3    | 4         | 12               |
| Média das áreas críticas                                     | Requer atenção    | 7    | 3,3       | 23,1             |
| Complexidade de áreas alagáveis                              | Alta complexidade | 3    | 5         | 15               |
| % de vias pavimentadas                                       | Elevada           | 5    | 2         | 10               |
| % de vias com dispositivos de microdrenagem                  | Baixa             | 7    | 4         | 28               |
| Índice de fragilidade de adequabilidade do sistema existente | Elevado           |      |           | 3,6              |

▪ A INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM URBANA COMO UM TODO

Entende-se a infraestrutura de drenagem de Cardeal da Silva 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    | 2,2       | 6,6              |
| Adequabilidade do sistema existente                        | Elevado        | 7    | 3,6       | 25,2             |
| Índice de fragilidade de infraestrutura de drenagem urbana | Requer atenção |      |           | 3,2              |

d) Inundações Ribeirinhas

As inundações ribeirinhas tratam dos problemas associados às cheias de rios e suas relações com cidades ribeirinhas. Trata-se de um problema que interage bastante com as questões de 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, 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                                  | 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                                   | Altamente problemática | 7    | 5         | 35               |
| Área da bacia de contribuição                                      | Muito grande           | 9    | 5         | 45               |
| Declividade média do talvegue                                      | Baixa                  | 3    | 2         | 6                |
| Índice de fragilidade de suscetibilidade de inundações ribeirinhas | Elevado                |      |           | 4,0              |

#### e) Impacto nas Áreas Críticas

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

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

f) Síntese do manejo de águas pluviais em Cardeal da Silva

A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Cardeal da Silva pode ser caracterizada a partir do Quadro 1.9, 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

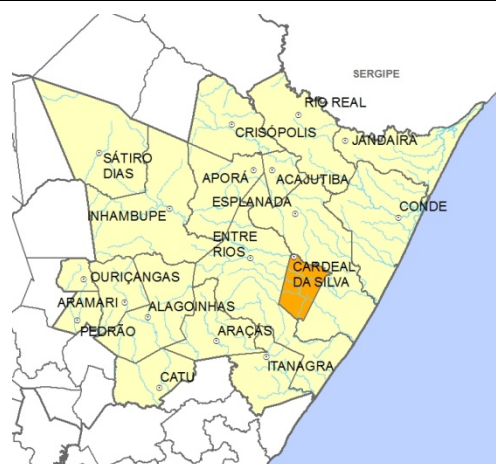
| Segmento                                   | Qualificação<br>(nível de fragilidade) | Peso | Índice de<br>fragilidade | Índice x Peso |
|--------------------------------------------|----------------------------------------|------|--------------------------|---------------|
| Produção do escoamento nas bacias          | Baixo                                  | 3    | 2,5                      | 7,5           |
| Intensidade das chuvas locais              | Requer atenção                         | 3    | 3,0                      | 9,0           |
| Ocupação urbana                            | Baixo                                  | 7    | 2,3                      | 16,1          |
| Manejo sustentável                         | Requer atenção                         | 1    | 2,9                      | 2,9           |
| Infraestrutura de drenagem urbana          | Requer atenção                         | 5    | 3,2                      | 16,0          |
| Macrodrenagem                              |                                        |      | -                        |               |
| Microdrenagem                              | Baixo                                  | 3    | 2,2                      | 6,6           |
| Adequabilidade do sistema existente        | Elevado                                | 7    | 3,6                      | 25,2          |
| <b>Inundações ribeirinhas</b>              | Elevado                                | 9    | 4,0                      | 36,0          |
| Impactos nas áreas críticas                | Requer atenção                         | 7    | 3,3                      | 23,1          |
| Natureza dos problemas                     | Elevado                                | 5    | 4,3                      | 21,5          |
| Possibilidade de amortecimento             | Requer atenção                         | 1    | 2,8                      | 2,8           |
| Recorrência dos problemas                  | Elevado                                | 7    | 4,2                      | 29,4          |
| Interferência na localidade                | Requer atenção                         | 7    | 2,8                      | 19,6          |
| Risco de vida humana                       | Baixo                                  | 9    | 2,3                      | 20,7          |
| Aspectos institucionais                    | Elevado                                | 3    | 3,7                      | 11,1          |
| Estrutura municipal                        | Requer atenção                         | 5    | 3,0                      | 15,0          |
| Normas e licenciamentos                    | Elevado                                | 3    | 4,4                      | 13,2          |
| Defesa civil                               | Muito elevado                          | 1    | 5,0                      | 5,0           |
| Índice global de fragilidade da localidade | Requer atenção                         |      |                          | 3,5           |

# ESGOTAMENTO SANITÁRIO

## Informações Gerais da sede municipal de Cardeal da Silva

### Identificação da Localidade

Município: Cardeal da Silva  
Cidade: Cardeal da Silva  
RDS: Agreste de Alagoinhas - Litoral Norte  
RPGA: Bacias do Recôncavo Norte e Inhambupe



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

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

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

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

A rede coletora de Cardeal da Silva foi implantada de forma gradual.

Os serviços de esgotos não são tarifados.

## Sistema de Coleta de esgoto

---

A rede coletora implantada pela prefeitura municipal, há cerca de 30 anos, é composta de tubulação de concreto, com diâmetros de 300 a 600 mm, disposta sob vias pavimentadas, vias não pavimentadas, passeios, fundos lotes e 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 Cardeal da Silva, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009, totaliza 254 m<sup>3</sup>/dia.

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

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

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

- Rios – Os esgotos primários e secundários

A tipologia das fossas empregadas é predominantemente de absorção, em câmara única. Foi relatado que ocorre o transbordamento das estruturas das referidas fossas e muitos moradores fazem extravasor para a rede.

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

## Tratamento de esgotos

---

Os esgotos sanitários da cidade de Cardeal da Silva possuem disposição fluvial, no Rio Inhambupe, manancial de regime perene. O descarte ocorre de modo direto concentrado.

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

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários secundários da cidade, cerca de 30% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema misto, 10% por fossa e infiltração. 60% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto.

Os esgotos são lançados em terrenos com valas sem revestimento e direcionados para o rio, porém o escoamento só alcança o rio em época de chuva. No verão, ocorre a infiltração.

---

## Aspectos relacionados ao reuso

---

Em Cardeal da Silva não há iniciativa/experimento para o reuso dos efluentes sanitários de esgoto.

## Relacionamento com Usuários

---

Os principais atendimentos são relativos a desentupimento, que correspondem a 90% dos atendimentos. As solicitações para correção de quebramento equivalem a 10% das demandas.

Para relacionamento com os usuários, a Prefeitura dispõe de serviço de atendimento ao público. O meio de comunicação utilizado para comunicação com os usuários é o telefone.

## Avaliação do Sistema

---

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

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

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

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE CARDEAL DA SILVA

---



Foto 1: Av. São Roque - ponto de lançamento de esgoto e drenagem – saída em vala numa área particular com muito lixo e vegetação.

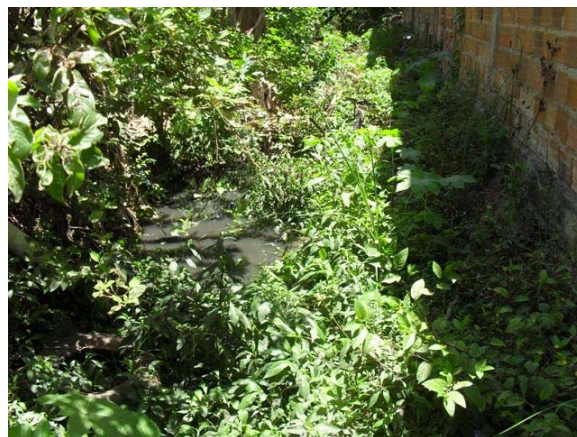


Foto 2: Continuação da vala após travessia da Rua Otávio Machado conduzindo esgotos e drenagem – muita vegetação, lixo e odores.



Foto 3: Continuação da vala citada anteriormente que após passar pelo fundo de quintais direciona para o rio. Muita vegetação, lixo e odores – Ponto de lançamento da Rua Tio Pacheco com a Rua Padre Luiz Palmeiras.



Foto 4: Continuação da vala citada anteriormente que após passar pelo fundo de quintais – direciona para o rio. Muita vegetação, lixo e odores – Ponto de lançamento da Rua Tio Pacheco com a Rua Padre Luiz Palmeiras.





Foto 5: Final da vala citada anteriormente, mostrando o escoamento para o rio com índices de contaminação.

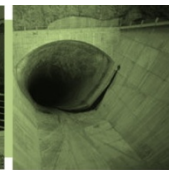


Foto 6: Rua Antonio de Carvalho – ponto de lançamento de esgotos e drenagem – tubo de concreto DN 600 mm – lança em terreno da Prefeitura e segue através de vala sem revestimento e infiltra até a Lagoa dos Patos.

### 1.3.7 CATU



# ÁGUAS PLUVIAIS



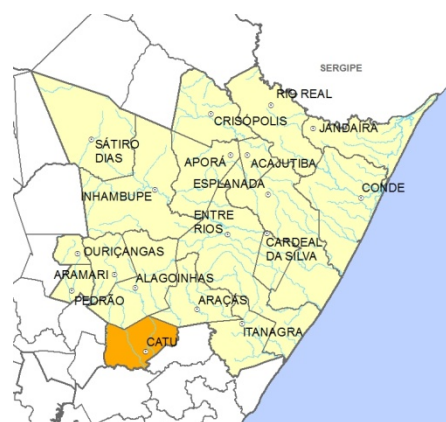
## Informações Gerais da sede municipal de Catu

### Identificação da Localidade

Município: Catu

RDS: Agreste de Alagoínhas - Litoral Norte

RPGA: Bacias do Recôncavo Norte e Inhambupe



Localização do Município na RDS

### Características da Área Urbana

#### *Aspectos gerais da topografia urbana:*

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

#### *Características urbanísticas:*

O traçado urbano das vias mostra uma característica que pode ser descrita como um sistema de arruamentos separados por quarteirões com extensões médias (entre 70 e 100 m entre duas ruas), com vias largas (com 5 metros de largura ou mais) e passeios estreitos (com 1,5 metro ou menos de largura). Nas áreas mais centrais desta localidade, as vias possuem algumas árvores e é possível encontrar algumas áreas verdes ou praças. Observando-se os lotes urbanos nas áreas mais densamente ocupadas temos que a área construída ocupa a maior percentagem dos lotes, mas não a totalidade deles. No que se refere às ruas, é possível constatar que o caimento das vias na direção das sarjetas, localizadas em suas bordas, é mal definido. 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 Municipal 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 é exigido licenciamento somente para construção.

As exigências para loteamento na área do saneamento são:  
Elaboração de projeto de drenagem e implantação de fossas.

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

### *Instrumentos normativos ou de planejamento*

| Instrumento Normativo                   | Ano publicação |
|-----------------------------------------|----------------|
| Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano | 2008           |
| Implantação de fossas                   | 2008           |

### *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, os quais são:

#### Dispositivo

Caixa coletora com grelha

Caixa coletora com abertura na guia

Galerias enterradas

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

## Medidas Compensatórias

---

### *Uso de medidas compensatórias na atualidade*

Não é utilizada nenhuma medida compensatória da urbanização na drenagem.

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

Aptidão dos solos à infiltração: Em toda zona urbana

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

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

### *Cobertura da rede urbana de drenagem*

|                                            |     |
|--------------------------------------------|-----|
| Percentagem das vias urbanas pavimentadas: | 70% |
|--------------------------------------------|-----|

|                                                 |     |
|-------------------------------------------------|-----|
| Percentagem das vias pavimentadas sem sarjetas: | 15% |
|-------------------------------------------------|-----|

|                                                                                     |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Percentagem das vias pavimentadas com sarjetas e sem dispositivos de microdrenagem: | 40% |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----|

|                                                                      |     |
|----------------------------------------------------------------------|-----|
| Percentagem das vias pavimentadas com dispositivos de microdrenagem: | 45% |
|----------------------------------------------------------------------|-----|

## Áreas Críticas

---

### *Áreas em que ocorreram alagamento nos últimos 5 anos*

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

---



## Identificação das áreas críticas

1 - Rua Agrípio Ramos com Rua Paulino César, 2 - Rua Armando Ferreira com Rua Paraná - Bairro Santa Rita, 3 - Rua do colégio com Rua São João - Bairro Santa Rita, 4 - Rua Simões Filho, 5 - Bairro Planalto II - Rua dos Lírios, 6 - Loteamento Eco Água Grande, 7 - Loteamento Boa Vista.

## Processos Erosivos

---

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Voçoroca e erosão laminar de terrenos sem cobertura vegetal.

## Inundações de Áreas Urbanas

---

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

## Sobre Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem

---

### *Impacto negativo do lixo na drenagem*

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



## ÁREAS CRÍTICAS



### Levantamento de Informações da Área Crítica 1- Rua Agrípio Ramos com Rua Paulino César

#### Identificação da Área Crítica

---

Município: Catu

RDS: Agreste de Alagoinhas - Litoral Norte

RPGA: Bacias do Recôncavo Norte e Inhambupe

Área crítica: Rua Agrípio Ramos com Rua Paulino César

#### Tipologia do Problema

---

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

#### Característica da Área

---

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

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

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

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

São agravantes do problema: Subdimensionamento da drenagem, rede ferroviária formando barreira, chegada das águas por várias ruas e sistema misto que extravasa em período chuvoso.

#### Fatores de Risco

---

Houve alagamento nos últimos anos.

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

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

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

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

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

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

---



## ÁREAS CRÍTICAS



### Levantamento de Informações da Área Crítica 2- Rua Armando Ferreira com Rua Paraná - Bairro Santa Rita

#### Identificação da Área Crítica

---

Município: Catu

RDS: Agreste de Alagoinhas - Litoral Norte

RPGA: Bacias do Recôncavo Norte e Inhambupe

Área crítica: Rua Armando Ferreira com Rua Paraná - Bairro Santa Rita

#### Tipologia do Problema

---

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

#### Característica da Área

---

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

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

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

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

São agravantes do problema: Contribuição da encosta em grande escola e drenagem subdimensionada.

#### Fatores de Risco

---

Houve alagamento nos últimos anos.

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

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

- \* Invasão de casas: Não

- \* Interrupção do tráfego: Até um turno

- \* Há necessidade de intervenção: Sempre

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

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

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

---



## ÁREAS CRÍTICAS



### Levantamento de Informações da Área Crítica 3- Rua do colégio com Rua São João - Bairro Santa Rita

#### Identificação da Área Crítica

---

Município: Catu  
RDS: Agreste de Alagoinhas - Litoral Norte  
RPGA: Bacias do Recôncavo Norte e Inhambupe  
Área crítica: Rua do colégio com Rua São João - Bairro Santa Rita

#### Tipologia do Problema

---

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

#### Característica da Área

---

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

#### Fatores de Risco

---

Houve alagamento nos últimos anos.  
As pessoas afetadas com estes alagamentos são: Pouco mais que moradores do local.  
No que se refere ao porte da inundação, registra-se:  
\* Invasão de casas: Muitas casas  
\* Há necessidade de intervenção: Sempre  
A enxurrada nesse município ocorre numa frequência média de mais de uma vez ao ano.  
A enxurrada interfere no fluxo de pessoas da cidade no local e adjacências. O prejuízo material é alto e não há risco de vida humana.  
Não foi informada a existência de nenhum projeto de engenharia para a solução do problema.



## ÁREAS CRÍTICAS



### Levantamento de Informações da Área Crítica 4- Rua Simões Filho

#### Identificação da Área Crítica

---

Município: Catu

RDS: Agreste de Alagoinhas - Litoral Norte

RPGA: Bacias do Recôncavo Norte e Inhambupe

Área crítica: Rua Simões Filho

#### Tipologia do Problema

---

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

#### Característica da Área

---

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

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

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

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

São agravantes do problema: Drenagem mal planejada e lançamento posterior em encosta com terreno propício a erosões.

#### Fatores de Risco

---

Não houve alagamento nos últimos anos.

A erosão interfere no fluxo de pessoas da cidade

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





## ÁREAS CRÍTICAS



### Levantamento de Informações da Área Crítica 5- Bairro Planalto II - Rua dos Lírios

#### Identificação da Área Crítica

---

Município: Catu

RDS: Agreste de Alagoinhas - Litoral Norte

RPGA: Bacias do Recôncavo Norte e Inhambupe

Área crítica: Bairro Planalto II - Rua dos Lírios

#### 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 intensa.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

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

São agravantes do problema: Drenagem mal planejada e lançamento posterior em encosta com terreno propício a erosões.

#### Fatores de Risco

---

Não houve alagamento nos últimos anos.

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

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



## ÁREAS CRÍTICAS



### Levantamento de Informações da Área Crítica 6- Loteamento Eco Água Grande

#### Identificação da Área Crítica

---

Município: Catu  
RDS: Agreste de Alagoinhas - Litoral Norte  
RPGA: Bacias do Recôncavo Norte e Inhambupe  
Área crítica: Loteamento Eco Água Grande

#### Tipologia do Problema

---

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

#### Característica da Área

---

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

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

São agravantes do problema: Direcionamento das águas pluviais através das sarjetas para um mesmo ponto com terreno propício a erosão.

#### Fatores de Risco

---

Não houve alagamento nos últimos anos.

A erosão interfere no fluxo de pessoas da cidade. 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 7- Loteamento Boa Vista

#### Identificação da Área Crítica

---

Município: Catu

RDS: Agreste de Alagoinhas - Litoral Norte

RPGA: Bacias do Recôncavo Norte e Inhambupe

Área crítica: Loteamento Boa Vista

#### Tipologia do Problema

---

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

#### Característica da Área

---

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

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

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação média.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

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

São agravantes do problema: Lançamento de esgoto em terreno sem suporte.

#### Fatores de Risco

---

Não houve alagamento nos últimos anos.

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

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

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MAP DE CATU

---



Foto 1: Ponto de lançamento de drenagem e esgoto – galeria atravessa as 2 pistas e a ferrovia em tudo de concreto DN 1000 mm – lança no Rio Catu – forte mau cheiro.



Foto 2: Ponto de lançamento de drenagem e esgoto – galeria atravessa as 2 pistas e a ferrovia em tudo de concreto DN 1000 mm – lança no Rio Catu – forte mau cheiro.



Foto 3: Ponto de lançamento de drenagem e esgoto – caixa com chegada de 2 tubos de concreto DN 300 mm e 1 DN 400 mm – galeria atravessa a ferrovia e vai até o Rio Catu.



Foto 4: Ponto de lançamento de drenagem e esgoto – caixa com chegada de 2 tubos de concreto DN 300 mm e 1 DN 400 mm – galeria atravessa a ferrovia e vai até o Rio Catu – mostra o assoreamento do Rio e a saída com tubo de concreto DN 600 mm.

---





Foto 5: Ponto de lançamento de drenagem e esgoto no Rio Catu – vista a montante da ponte – tubo de concreto DN 600 mm.



Foto 6: Ponto de lançamento de drenagem e esgoto – tubo de concreto DN 800 mm de mais ou menos 50 m e vai até o Rio Catu em vala aberta.



Foto 7: Ponto de lançamento de drenagem e esgoto – caixa de chegada de 2 tubos de concreto DN 300 mm, segue em Canal a céu aberto sem revestimento até o Rio Catu.



Foto 8: Ponto de lançamento de drenagem e esgoto – caixa de passagem e Canal sem revestimento e aberto até o Rio Catu – alto nível de comprometimento.



Foto 9: Ponto de lançamento de drenagem e esgoto – caixa de passagem e Canal sem revestimento e aberto até o Rio Catu – alto nível de comprometimento.

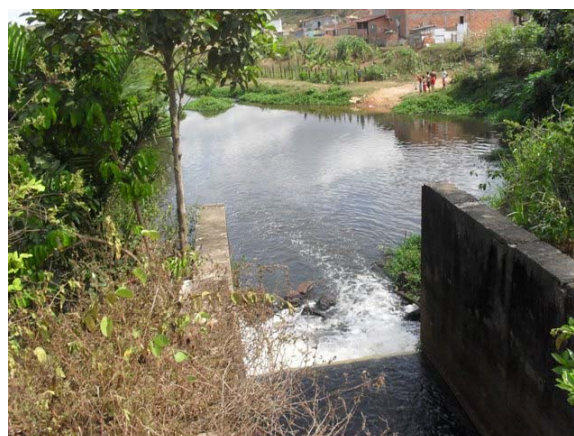


Foto 10: Barragem – captação de água da Petrobrás – leva água a montante.





Foto 11: Barragem – captação de água da Petrobrás – leva água a montante – local onde ocorre a matança de porcos clandestina na beira do Rio Catu.



Foto 12: Ponto de lançamento de drenagem e esgoto – chegada de tubo de concreto DN 1000 mm – vista da ponte da Rua Antonio Balbino – muito mato, lançamento é feito no Rio Catu.



Foto 13: Ponto de lançamento de drenagem e esgoto – Rua Barão de Camaçari – mostra a rua, a saída e o bueiro lançamento seguindo no terreno a céu aberto até o Rio Catu.



Foto 14: Rua Simões Filho, próximo a rotatória do Pioneiro – grande erosão com cerca de 30 m de profundidade – causada pelo antigo ponto de lançamento de drenagem.



Foto 15: Rua Simões Filho, próximo a rotatória do Pioneiro – grande erosão com cerca de 30 m de profundidade – causada pelo antigo ponto de lançamento de drenagem.



Foto 16: Drenagem da Rua Simões Filho – 5 tubos de concreto DN 300 mm atravessando o passeio para área aberta – drenagem deslocado do ponto onde surgiu a erosão para cerca de 40 m a frente.





Foto 17: Rua José Visco em frente da empresa de Petróleo San Antonio – mostra erosão e não dá vista do ponto de saída.



Foto 18: Bairro Planalto II – ponto de drenagem do bairro causou forte erosão – buraco de grandes dimensões (30 m profundidade, 50 m largura e 70 m comprimento).



Foto 19: Bairro Planalto II – ponto de drenagem do bairro causou forte erosão – buraco de grandes dimensões (30 m profundidade, 50 m largura e 70 m comprimento).



Foto 20: Loteamento Eco água Grande – ruas projetadas a beira do barranco – erosão na encosta – rede com tudo de concreto DN 400 mm e na saída grande abismo.



Foto 21: Loteamento Eco água Grande – ruas projetadas a beira do barranco – erosão na encosta – rede com tudo de concreto DN 400 mm e na saída grande abismo.



Foto 22: Bairro Fleming – sistema separador – saída em tubo de concreto DN 400 mm para terreno natural, drenagem escoar para o Riacho Riachão e vai até o Rio Una.





Foto 23: Estrada velha de São Miguel – ponto de saída de drenagem e esgoto – grande erosão com mais de 10 m de profundidade – segue para o Riacho rio Branco e escoá para o Riacho Riachão e Rio Una.



Foto 24: Minadouro de água cristalina encontrando com o esgoto que é lançado em Canal a céu aberto escoando para o Riacho Rio Branco até o Riacho Riachão até o Rio Uma.



Foto 25: Caixa de drenagem – última da Rua Presidente Getúlio Vargas – saída em tubo de concreto DN 400 mm – observa-se erosão.



Foto 26: Área Crítica 1 – Rua Agripio Ramos – área de enxurrada – mostra as poucas caixas de drenagem e os batentes das portas para conter as águas.



Foto 27: Área Crítica 2 – Rua Armando Ferreira com a Rua Paraná – área de enxurrada – mostra a praça, a linha férrea e a encosta ao fundo.



Foto 28: Área Crítica 3 – Rua do Colégio – Bairro Santa Rita com a Rua São João – área de enxurrada.

## Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Catu

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

### 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               |
| <b>Normas e licenciamentos</b>                    | Elevado                         | 3    | 4,4       | 13               |
| 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                | Insuficiente                    | 7    | 4         | 28               |
| Drenagem para pavimentação                        | Não exigido                     | 7    | 5         | 35               |
| Instrumentos normativos                           | Muito genéricos                 | 5    | 4         | 20               |
| <b>Defesa civil</b>                               | Pouco atuante                   | 1    | 4,0       | 4                |
| 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. Vale 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 Catu com respectivos campos de qualificação destes fatores e correspondentes indicadores.

Quadro 1.2 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Bacia

| Fator                                                  | Qualificação                     | Peso | Indicador | Peso x Indicador |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------|------|-----------|------------------|
| Intensidade das chuvas locais                          | Quartil médio inferior do estado | 3    | 3,0       | 9                |
| Ocupação urbana                                        | Requer atenção                   | 7    | 2,9       | 20               |
| Inclinação predominante no sítio urbano                | Média                            | 5    | 3         | 15               |
| Facilidade para infiltração                            | Alta                             | 1    | 1         | 1                |
| Aspectos gerais da paisagem urbana                     | Média densidade                  | 5    | 3         | 15               |
| Existência de áreas verdes                             | Poucas                           | 5    | 3         | 15               |
| Porcentagem de área construída nos lotes               | Média                            | 7    | 3         | 21               |
| Manejo sustentável                                     | Requer atenção                   | 1    | 3,5       | 4                |
| Experiência local                                      |                                  | 1    | 5,0       | 5                |
| Controle na fonte                                      |                                  | 3    | 2,7       | 8                |
| Controle em áreas públicas                             |                                  | 7    | 3,7       | 26               |
| 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 que escoar 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, relativos ao tema de implantação de manejo sustentável de águas pluviais para a localidade, que estão incluídos no índice da bacia.

Quadro 1.3 – Indicadores do Potencial de Implantação de Manejo Sustentável

| Fator                                    | Qualificação              | Peso | Indicador | Peso x Indicador |
|------------------------------------------|---------------------------|------|-----------|------------------|
| Experiência local                        | Inexistente               | 1    | 5,0       | 5                |
| Controle na fonte                        | Requer atenção            | 3    | 2,7       | 8                |
| Infiltração dos solos                    | Em toda área              | 3    | 1         | 3                |
| Reservatório individual de amortecimento | Lotes sem área disponível | 1    | 4         | 4                |
| Consumo de águas pluviais                | Não habitual              | 3    | 4         | 12               |
| Controle em áreas públicas               | Elevado                   | 7    | 3,7       | 26               |
| Infiltração dos solos                    | Em toda área              | 3    | 1         | 3                |
| Áreas naturais de amortecimento          | Muito poucas              | 7    | 4         | 28               |
| Potencial para amortecimento artificial  | Inexistente               | 5    | 5         | 25               |
| Área livre para implantação de ETE       |                           | 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 dividida são:

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

Portanto, infraestrutura de drenagem local é percebida 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 e 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                                     | Requer atenção    | 3    | 3,1       | 9                |
| Esgotos na microdrenagem                                       | Presente          | 1    | 4         | 4                |
| Lixo nas sarjetas e/ou valetas                                 | Significativo     | 3    | 3         | 9                |
| Lixo nas caixas coletoras                                      | Significativo     | 5    | 3         | 15               |
| Lixo nas galerias                                              | Significativo     | 5    | 3         | 15               |
| Cobertura da área urbana                                       | Requer atenção    | 7    | 3,5       | 25               |
| % de vias pavimentadas                                         | Baixa             | 5    | 3         | 15               |
| % sem sarjetas nas vias pavimentadas                           | Baixa             | 3    | 3         | 9                |
| % vias pav. com dispositivos de micro                          | Baixa             | 7    | 4         | 28               |
| 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 1.5 apresenta os fatores utilizados para a caracterização da adequabilidade do sistema existente e, para cada um destes fatores, as correspondentes qualificações, pesos e indicadores, estabelecidos a partir dos dados coletados.

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

| Fator                                                        | Qualificação      | Peso | Indicador | Peso x Indicador |
|--------------------------------------------------------------|-------------------|------|-----------|------------------|
| Índice de áreas críticas                                     | Diversas          | 7    | 4         | 28               |
| Área mais crítica                                            | Elevado           | 3    | 3,7       | 11,1             |
| Média das áreas críticas                                     | Requer atenção    | 7    | 3,1       | 21,7             |
| Complexidade de áreas alagáveis                              | Alta complexidade | 3    | 5         | 15               |
| % de vias pavimentadas                                       | Mediana           | 5    | 3         | 15               |
| % de vias com dispositivos de microdrenagem                  | Baixa             | 7    | 4         | 28               |
| 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 Catu 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                               | Elevado               | 7    | 3,7       | 25,9             |
| <b>Índice de fragilidade de infraestrutura de drenagem urbana</b> | <b>Requer atenção</b> |      |           | <b>3,4</b>       |

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

Considerando os fatores selecionados para a avaliação deste segmento do sistema e as informações coletadas, tem-se o Quadro 1.7 onde, para cada fator considerado estão associados respectivos indicadores e qualificações.

Quadro 1.7 – Fatores, Qualificações e Indicadores de Inundações Ribeirinhas

| Fator                                                                     | Qualificação   | Peso | Indicador | Peso x Indicador |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------|------|-----------|------------------|
| Existência de inundações recentes                                         | Não observadas | 7    | 0         | 0                |
| Frequência com que ocorrem                                                |                | 0    |           | 0                |
| Possíveis causas                                                          |                | 0    |           | 0                |
| Ocupação dos terrenos inundáveis                                          |                | 0    |           | 0                |
| Área da bacia de contribuição                                             | Mediana        | 9    | 3         | 27               |
| Declividade média do talvegue                                             | Baixa          | 3    | 2         | 6                |
| <b>Índice de fragilidade de suscetibilidade de inundações ribeirinhas</b> | <b>Baixo</b>   |      |           | <b>1,7</b>       |

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

#### f) Síntese do manejo de águas pluviais em Catu

A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Catu pode ser caracterizada a partir do Quadro 1.9, 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

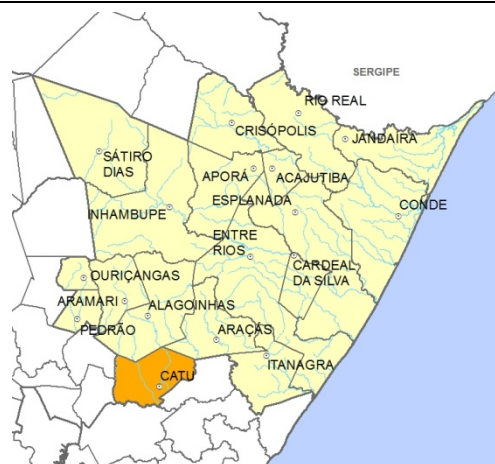
| Segmento                                          | Qualificação<br>(nível de fragilidade) | Peso | Índice de<br>fragilidade | Índice x Peso |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------|------|--------------------------|---------------|
| <b>Produção do escoamento nas bacias</b>          | Requer atenção                         | 3    | 3,0                      | 9,0           |
| Intensidade das chuvas locais                     | Requer atenção                         | 3    | 3,0                      | 9,0           |
| Ocupação urbana                                   | Requer atenção                         | 7    | 2,9                      | 20,3          |
| Manejo sustentável                                | Requer atenção                         | 1    | 3,5                      | 3,5           |
| <b>Infraestrutura de drenagem urbana</b>          | Requer atenção                         | 5    | 3,4                      | 17,0          |
| Macrodrenagem                                     | -                                      | -    | -                        | -             |
| Microdrenagem                                     | Requer atenção                         | 3    | 2,8                      | 8,4           |
| Adequabilidade do sistema existente               | Elevado                                | 7    | 3,7                      | 25,9          |
| <b>Inundações ribeirinhas</b>                     | Baixo                                  | 9    | 1,7                      | 15,3          |
| <b>Impactos nas áreas críticas</b>                | Requer atenção                         | 7    | 3,1                      | 21,7          |
| Natureza dos problemas                            | Elevado                                | 5    | 3,9                      | 19,5          |
| Possibilidade de amortecimento                    | Muito elevado                          | 1    | 4,7                      | 4,7           |
| Recorrência dos problemas                         | Requer atenção                         | 7    | 2,9                      | 20,3          |
| Interferência na localidade                       | Elevado                                | 7    | 4,2                      | 29,4          |
| Risco de vida humana                              | Baixo                                  | 9    | 1,9                      | 17,1          |
| <b>Aspectos institucionais</b>                    | Requer atenção                         | 3    | 3,4                      | 10,2          |
| Estrutura municipal                               | Requer atenção                         | 5    | 2,7                      | 13,5          |
| Normas e licenciamentos                           | Elevado                                | 3    | 4,4                      | 13,2          |
| Defesa civil                                      | Elevado                                | 1    | 4,0                      | 4,0           |
| <b>Índice global de fragilidade da localidade</b> | Requer atenção                         |      |                          | 2,7           |

# ESGOTAMENTO SANITÁRIO

## Informações Gerais da sede municipal de Catu

### Identificação da Localidade

Município: Catu  
Cidade: Catu  
RDS: Agreste de Alagoínhas - Litoral Norte  
RPGA: Bacias do Recôncavo Norte e Inhambupe



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

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

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

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

A rede coletora de Catu foi implantada de forma gradual.

Em Catu existem 3 sistemas isolados, são eles:

- 1 - Bairro Baixa da Gia
- 2 - Bairro Planalto II
- 3 - Parque Santo Antonio - Flening

Os serviços de esgotos não são tarifados.

## Sistema de Coleta de esgoto

---

A rede coletora, implantada pela prefeitura municipal há cerca de 40 anos, é composta de tubulação de concreto, PVC e manilha cerâmica com diâmetro de 150 a 1000 mm disposta sob vias pavimentadas, vias não pavimentadas, passeios e fundos de lotes e 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 Catu, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009, totaliza 3.352 m<sup>3</sup>/dia.

A cidade de Catu 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.

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

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

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

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

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

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

| Corpo Receptor | Extensão média |
|----------------|----------------|
| Rio Catu       | Até 50m        |

## Tratamento de esgotos

---

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

Os esgotos sanitários da cidade de Catu possuem disposição fluvial no Rio Catu e Rio Una, mananciais de regime perene. O descarte ocorre de modo direto difuso e concentrado e direto concentrado, respectivamente. O principal uso do corpo receptor utilizado para a disposição final dos efluentes a jusante do ponto de lançamento é pesca.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários primários da cidade, aproximadamente 10% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema separador, enquanto 45% é atendida por rede coletora em sistema misto, 25% por fossa e infiltração. 5% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto/sarjeta, e 15% lança diretamente no corpo receptor.

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

## Aspectos relacionados ao reuso

---

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

## Relacionamento com Usuários

---

A prestadora dos serviços recebe um número médio de 120 solicitações por mês.

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

Os meios de comunicação utilizados para comunicação com os usuários são informais.

## Avaliação do Sistema

---

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

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

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

---

---

### Sistema Localizado de Esgotamento Sanitário – Bairro Baixa da Gia

---

A entidade gestora do sistema de esgotamento sanitário do município de Catu é a Secretaria de Infraestrutura. Esta entidade atende o Bairro Baixa da Gia.

Implantado pela Conder, este sistema isolado é composto de rede separadora e unidade de tratamento, DAFA que se encontra inoperante.

---

### Sistema Localizado de Esgotamento Sanitário – Bairro Planalto II

---

A entidade gestora do sistema de esgotamento sanitário do município de Catu é a Secretaria de Infraestrutura. Esta entidade atende o Bairro Planalto II.

Implantado pela Conder, este sistema isolado é composto de rede separadora e unidade de tratamento, DAFA que se encontra inoperante.

---

### Sistema Localizado de Esgotamento Sanitário – Parque Santo Antonio - Flening

---

A entidade gestora do sistema de esgotamento sanitário do município de Catu é a Secretaria de Infraestrutura. Esta entidade atende ao Parque Santo Antonio - Flening.

Este sistema foi implantado pela Conder, porém a obra não foi concluída, restando a execução do DAFA. Desta forma, os esgotos coletados pela rede separadora não recebem tratamento.

---

### Observações Complementares

---

Na visita de campo foram detectados odores fortes em toda área urbana. Os sistemas separadores foram implantados pela CONDER na gestão 2000/2004.

---



## REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE CATU

---



Foto 1: Ponto de lançamento de esgoto e drenagem – galeria atravessa as 2 pistas e a ferrovia em tubo de concreto DN 1000 mm – lança no Rio Catu – forte mau cheiro.



Foto 2: Ponto de lançamento de esgoto e drenagem – galeria atravessa as 2 pistas e a ferrovia em tubo de concreto DN 1000 mm – lança no Rio Catu – forte mau cheiro.



Foto 3: Pontos de lançamento direto de esgoto no corpo receptor e trechos do Rio Catu – a jusante da ponte.



Foto 4: Pontos de lançamento direto de esgoto no corpo receptor e trechos do Rio Catu – a jusante da ponte.





Foto 5: Pontos de lançamento de esgoto direto no Rio Catu – a montante da ponte.



Foto 6: Ponto de lançamento de esgoto – tubo DN 800 mm (mais ou menos 50 m) segue até o Rio Catu em vala aberta – Rua da Linha.



Foto 7: Ponto de lançamento de esgoto e drenagem – Canal sem revestimento e aberto até o Rio Catu - alto nível de comprometimento.



Foto 8: Barragem – captação de água da Petrobrás – leva água a montante – local onde ocorre o abate clandestino de porcos na beira do Rio Catu.



Foto 9: Rua Paraná – esgoto escoando a céu aberto por vala aberta que escoo para o Riacho. Muitas cobras, ratos, muriçocas, fortes odores e grande quantidade de lixo.



Foto 10: Rua Paraná – esgoto escoando a céu aberto por vala aberta que escoo para o Riacho. Muitas cobras, ratos, muriçocas, fortes odores e grande quantidade de lixo. Vários pontos de lançamentos de esgoto direto na vala.





Foto 11: Rua Paraná – esgoto escoando a céu aberto por vala aberta que escoam para o Riacho. Muitas cobras, ratos, muriçocas, fortes odores e grande quantidade de lixo.



Foto 12: Ponto de lançamento de esgoto da Escola IF – escoam a céu aberto até o Riacho Orobó – travessia da pista através de bueiro triplo DN 1000 mm.



Foto 13: Bairro 2 Irmãos – ruas do bairro totalmente sem calçamento – a maior parte dos esgotos está a céu aberto.



Foto 14: Bairro 2 Irmãos – ruas do bairro totalmente sem calçamento – a maior parte dos esgotos está a céu aberto – mostra a vala por onde escoam os esgotos.



Foto 15: Área do DAFA – rede de tubo de concreto DN 400 mm (na saída grande abismo) – não dá visão para o DAFA devido à vegetação alta.



Foto 16: Estrada Velha de São Miguel – escoam os esgotos do Bairro Planalto I, Loteamento Santo André e Loteamento Boa Vista através de rede – cerca de 8.000 pessoas se servem desta rede.





Foto 17: Bairro Pioneiro – escoamento dos esgotos através da Rua dos Nús – saída em tubo de concreto DN 800 mm em área particular – escoamento para o Riacho Rio Branco e daí para o Rio Una – caminhamento e saída para Canal a céu aberto provocando grande erosão.



Foto 18: Bairro Pioneiro – escoamento dos esgotos através da Rua dos Nús – saída em tubo de concreto DN 800 mm em área particular – escoamento para o Riacho Rio Branco e daí para o Rio Una – caminhamento e saída para Canal a céu aberto provocando grande erosão.



Foto 19: Bairro Pioneiro – escoamento dos esgotos através da Rua dos Nús – saída em tubo de concreto DN 800 mm em área particular – escoamento para o Riacho Rio Branco e daí para o Rio Una – caminhamento e saída para Canal a céu aberto provocando grande erosão.



Foto 20: Bairro Bom Viver – baixa da Guia – sistema separador e DAFA inoperante, funciona como passagem – chega rede PVC DN 150 mm no DAFA e sai DN 150 mm.



Foto 21: Bairro Bom Viver – Baixa da Guia – sistema separador e DAFA inoperante, funciona como passagem – chega rede PVC DN 150 mm no DAFA e sai DN 150 mm.



Foto 22: Bairro Bom Viver – Baixa da Guia – sistema separador e DAFA inoperante, funciona como passagem – chega rede PVC DN 150 mm no DAFA e sai DN 150 mm.



Foto 23: Minação a montante do DAFA.

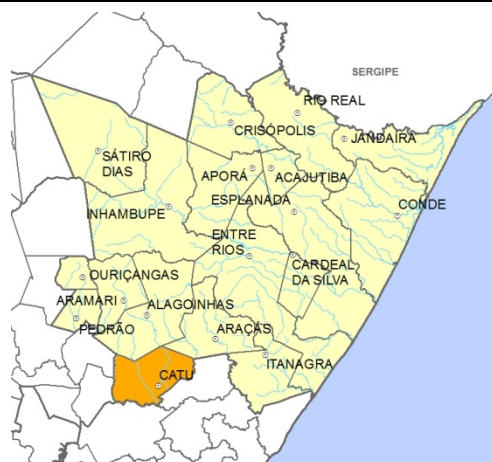


# ESGOTAMENTO SANITÁRIO

## Informações Gerais da área urbana isolada de Pau Lavrado, no município de Catu

### Identificação da Localidade

Município: Catu  
Localidade: Pau Lavrado  
RDS: Agreste de Alagoins - Litoral Norte  
RPGA: Bacias do Recôncavo Norte e Inhambupe



Localização do Município na RDS

### Entidade Gestora do Sistema de Esgotamento Sanitário

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

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

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

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

A rede coletora de Pau Lavrado foi implantada de forma gradual.

Os serviços de esgotos não são tarifados.

## Sistema de Coleta de esgoto

---

A rede coletora, implantada pela prefeitura municipal há cerca de 50 anos, é composta de tubulações de concreto e de PVC com diâmetros de 300 a 1000 mm, dispostas sob vias pavimentadas, vias não pavimentadas, passeios e fundos lotes e conduz as contribuições sanitárias até os pontos de lançamento. O lançamento é feito nas redes de drenagem. Em alguns trechos há retorno de esgoto quando ocorrem chuvas intensas.

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

Na localidade de Pau Lavrado 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 não recebem contribuições de esgotos.

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

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

- Rios – Os esgotos primários e secundários

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

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

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

| Corpo Receptor | Extensão média |
|----------------|----------------|
| Riacho Maleita | Até 50m        |

## Tratamento de esgotos

---

Os esgotos coletados de Pau Lavrado não recebem qualquer tipo de tratamento.

Os esgotos sanitários da localidade de Pau Lavrado possuem disposição fluvial, no Riacho Maleita e Rio Catu, manancial de regime perene. O descarte ocorre de modo direto difuso e concentrado e direto concentrado, respectivamente. O Riacho Maleita esco para o Rio Catu.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários primários da localidade, aproximadamente 80% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema misto, 15% por fossa e infiltração. 2% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto/sarjeta, e 3% lança diretamente no corpo

---

receptor. Tanto os esgotos sanitários primários lançados a céu aberto, quanto dispostos diretamente no corpo receptor ocorrem a região do Cajueiro.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários secundários da localidade, cerca de 77% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema misto. 20% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto/sarjeta, e 3% lança diretamente no corpo receptor.

## Aspectos relacionados ao reuso

---

Em Pau Lavrado 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 60% dos atendimentos. As solicitações para correção de quebramento equivalem a 40% das demandas.

Para relacionamento com os usuários, a Prefeitura dispõe de serviço de atendimento ao público. Os meios de comunicação utilizados para comunicação com os usuários são telefone ou diretamente com o administrador da localidade.

## Avaliação do Sistema

---

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

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

### Problemas Existentes

Problemas na Rede Coletora

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

Transbordamento de fossas

Roubos e Depredação

Reclamação de mau cheiro da vizinhança da rede

Agressão evidente ao corpo d'água receptor

### Frequência

Ocasionalmente

Sempre

Frequentemente

Não ocorre

Não ocorre

Sempre

## REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE PAU LAVRADO



Foto 1: Ponto de lançamento de esgoto difuso e direto no Riacho Maleita - tubo de concreto DN 300 mm (provável, pois não está visível).



Foto 2: Ponto de lançamento de esgoto difuso e direto no Riacho Maleita - tubo de concreto DN 300 mm (provável, pois não está visível).



Foto 3: Ponto de lançamento de esgoto – tubo de concreto DN 300 mm – escoa para o Riacho Maleita – atravessa o bueiro da ferrovia.



Foto 4: Ponto de lançamento de esgoto – rede de concreto DN 1000 mm – reduz para 2 de DN 300 mm – atravessa a linha férrea e lança no riacho Maleita – não tem visão do tubo – local denominado Sem Terra.





Foto 5: Canaleta ao longo da BR-101 (0,60 x 0,80 m)  
– mais ou menos 1 km de comprimento – caindo  
para ponto de escoamento de esgoto.

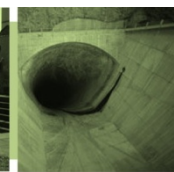


Foto 6: Canaleta ao longo da BR-101 (0,60 x 0,80 m)  
– mais ou menos 1 km de comprimento – caindo  
para ponto de escoamento de esgoto.

### 1.3.8 CONDE



# ÁGUAS PLUVIAIS



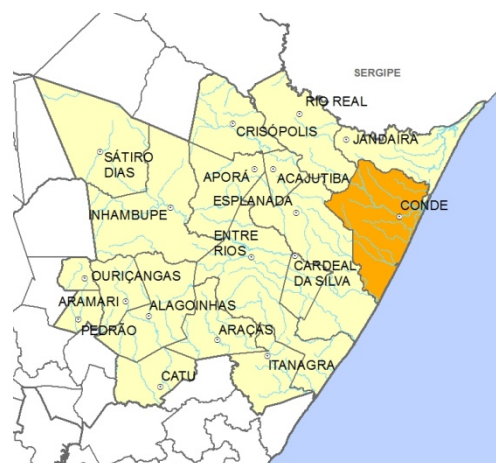
## Informações Gerais da sede municipal de Conde

### Identificação da Localidade

Município: Conde

RDS: Agreste de Alagoínhas - Litoral Norte

RPQA: Bacia do Rio Itapicuru



Localização do Município na RDS

### Características da Área Urbana

#### *Aspectos gerais da topografia urbana:*

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

#### *Características urbanísticas:*

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

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

## Dados Institucionais Complementares

---

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

### *Licenciamento para Loteamentos*

Para implantação de loteamentos é exigido licenciamento ambiental.

A exigência para loteamento na área do saneamento é a execução de fossas.

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 | 2004           | Em parte        |
| Lei de Uso e Ocupação do Solo           | 1993           | Em parte        |
| Código de obras                         | 2001           | Em parte        |

### *Comissão Municipal de Defesa Civil*

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

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

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

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

---



## Sistema de Manejo de Águas Pluviais

---

### *MICRODRENAGEM*

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

| Dispositivo                         | Estado de Conservação |
|-------------------------------------|-----------------------|
| Caixa coletora com grelha           | Ruim                  |
| Caixa coletora com abertura na guia | Ruim                  |
| Galerias enterradas                 | Ruim                  |

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

### *Medidas Compensatórias*

---

Não é utilizada nenhuma medida compensatória da urbanização na drenagem.

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

Aptidão dos solos à infiltração: Parte da zona urbana

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

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

### *Cobertura da rede urbana de drenagem*

|                                                                                     |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Percentagem das vias urbanas pavimentadas:                                          | 60% |
| Percentagem das vias pavimentadas sem sarjetas:                                     | 0%  |
| Percentagem das vias pavimentadas com sarjetas e sem dispositivos de microdrenagem: | 90% |
| Percentagem das vias pavimentadas com dispositivos de microdrenagem:                | 10% |

### *Áreas Críticas*

---

Houve alagamento nos últimos cinco anos, de forma eventual.

### *Áreas em que ocorreram alagamento nos últimos 5 anos*

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

### *Identificação das áreas críticas*

1 - Rua Helena de Castro e Travessa Severino Vieira, 2 - Rua Baixa da Areia - Vila do Conde, 3 - Toda a área central e parte baixa do Bairro Vila do Conde.

---

## 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.

Nome do corpo d'água: Rio Itapicuru

Frequência com que ocorrem: Eventualmente

Possíveis causas: Seção insuficiente, Assoreamento.

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

## Sobre Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem

---

### *Impacto negativo do lixo na drenagem*

Nas sarjetas e valetas das ruas: Algum

Nas caixas coletoras de águas pluviais (bocas de lobo): Algum

Nas galerias da microdrenagem: Algum

Nos canais e galerias da macrodrenagem: Algum

### *Estimativa de lixo coletado*

Quantidade: 240 t/mês

Estimativa per capita de lixo produzido: 0.66 (kg/dia)/habitante

---



## ÁREAS CRÍTICAS



### Levantamento de Informações da Área Crítica 1 - Rua Helena de Castro e Travessa Severino Vieira

#### Identificação da Área Crítica

---

Município: Conde

RDS: Agreste de Alagoinhas - Litoral Norte

RPGA: Bacia do Rio Itapicuru

Área crítica: Rua Helena de Castro e Travessa Severino Vieira

#### Tipologia do Problema

---

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

#### Característica da Área

---

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

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

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

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

São agravantes do problema: Drenagem insuficiente e totalmente entupida, com esgotos secundários escoando pela mesma rede. A situação se agrava muito quando ocorre a enchente do Rio Itapicuru.

#### Fatores de Risco

---

Houve alagamento nos últimos anos.

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

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

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

A enxurrada nesse município ocorre numa frequência média de uma vez ao ano.

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

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

---



## ÁREAS CRÍTICAS



### Levantamento de Informações da Área Crítica 2 - Rua Baixa da Areia - Vila do Conde

#### Identificação da Área Crítica

---

Município: Conde

RDS: Agreste de Alagoinhas - Litoral Norte

RPGA: Bacia do Rio Itapicuru

Área crítica: Rua Baixa da Areia - Vila do Conde

#### Tipologia do Problema

---

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

#### Característica da Área

---

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

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

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

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

São agravantes do problema: Ponto baixo sem rede de drenagem.

#### Fatores de Risco

---

Houve alagamento nos últimos anos.

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

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

- \* Invasão de casas: Algumas casas

- \* Interrupção do tráfego: Não

- \* Há necessidade de intervenção: Eventualmente

A enxurrada nesse município ocorre numa frequência média de uma vez ao ano.

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

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

---





## ÁREAS CRÍTICAS



### Levantamento de Informações da Área Crítica 3- Toda a área central e parte baixa do Bairro Vila do Conde

#### Identificação da Área Crítica

---

Município: Conde

RDS: Agreste de Alagoinhas - Litoral Norte

RPGA: Bacia do Rio Itapicuru

Área crítica: Toda a área central e parte baixa do Bairro Vila do Conde

#### Tipologia do Problema

---

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

#### Característica da Área

---

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

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

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

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

São agravantes do problema: Devastação da mata ciliar com conseqüente assoreamento do Rio Itapicuru em larga escala.

#### Fatores de Risco

---

Não houve alagamento nos últimos anos.

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

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

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

A enxurrada nesse município ocorre numa frequência média de uma vez ao ano.

A enxurrada interfere no fluxo de pessoas da cidade mais do que no local e adjacências. O prejuízo material é alto e há um alto risco de vida humana.

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

---

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MAP DE CONDE

---



Foto 1: Área Crítica 1 – Rua Helena de castro, Rua 15 de Novembro e Travessa Severino Vieira – área de enxurrada – caixas de drenagem entupidas e escoando esgoto secundário – tubo PVC DN 200 mm.



Foto 2: Área Crítica 1 – Rua Helena de castro, Rua 15 de Novembro e Travessa Severino Vieira – área de enxurrada – caixas de drenagem entupidas e escoando esgoto secundário – tubo PVC DN 200 mm.

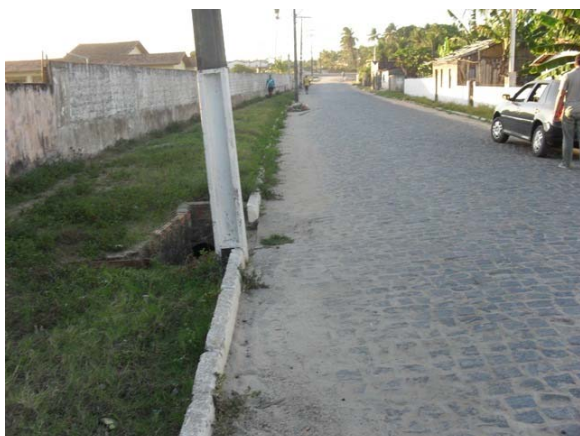


Foto 3: Área Crítica 2 – Rua Baixa da Areia – Vila do Conde – área de enxurrada – bocas de lobo abertas e feitas pelos moradores para que a saída das águas seja para além do terreno – tubo de concreto DN 500 mm.



Foto 4: Área Crítica 2 – Rua Baixa da Areia – Vila do Conde – área de enxurrada – bocas de lobo abertas e feitas pelos moradores para que a saída das águas seja para além do terreno – tubo de concreto DN 500 mm.

---





Foto 5: Área Crítica 2 – Rua Baixa da Areia – Vila do Conde – área de enxurrada – bocas de lobo abertas e feitas pelos moradores para que a saída das águas seja para além do terreno – tubo de concreto DN 500 mm.



Foto 6: Rio Itapicuru – mostra assoreamento, bancos de areia e trecho de uma contenção em gabião na margem direita – não são lançados esgotos nesta área.



Foto 7: Rio Itapicuru – mostra assoreamento, bancos de areia e trecho de uma contenção em gabião na margem direita – não são lançados esgotos nesta área.



Foto 8: Av. Beira Rio – vários pontos difusos de lançamento de drenagem – tubo de concreto DN 300 mm.



Foto 9: Rua Helena de Castro – ponto de lançamento de drenagem e esgoto secundário – tubo de concreto DN 300 mm – escoamento para o Rio – muito lixo acumulado e mato.



Foto 10: Rua Helena de Castro – drenagem está entupida e danificada, provocando alagamento da área.



Foto 11: Rua Helena de Castro – drenagem está entupida e danificada, provocando alagamento da área.



Foto 12: Bairro Vila do Conde – pontos de erosão e muito lixo nas ruas.





Foto 13: Bairro Vila do Conde – pontos de erosão e muito lixo nas ruas.



Foto 14: Av. Campos – Bairro Vila do Conde – boca de lobo com esgoto secundário e muito lixo – problemas de entupimento e o ponto de lançamento é no fundo de quintal com tubo de concreto DN 300 mm.



Foto 15: Av. Campos – Bairro Vila do Conde – boca de lobo com esgoto secundário e muito lixo – problemas de entupimento e o ponto de lançamento é no fundo de quintal com tubo de concreto DN 300 mm.



Foto 16: Av. Campos – Bairro Vila do Conde – boca de lobo com esgoto secundário e muito lixo – problemas de entupimento e o ponto de lançamento é no fundo de quintal com tubo de concreto DN 300 mm.



Foto 17: Rua Baixa da Areia – Bairro Vila do Conde – ponto de drenagem com tubo de concreto DN 500 mm e 02 bocas de lobo abertas que lançam em fundo do quintal. Feito pelo morador e sem recursos para concluir obra.



Foto 18: Rua Baixa da Areia – Bairro Vila do Conde – ponto de drenagem com tubo de concreto DN 500 mm e 02 bocas de lobo abertas que lançam em fundo do quintal. Feito pelo morador e sem recursos para concluir obra.



Foto 19: Rio Itapicuru – devido chuvas ocorridas no dia 16/12/10 nas cabeceiras o nível elevou cerca de 50 cm.



Foto 20: Rio Itapicuru – devido chuvas ocorridas no dia 16/12/10 nas cabeceiras o nível elevou cerca de 50 cm.

## Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Conde

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

### a) Aspectos institucionais e normativos

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

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

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

Quadro 1.1 – Indicadores dos Aspectos Institucionais e Normativos

| Fator                                             | Qualificação                      | Peso | Indicador | Peso x Indicador |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------|------|-----------|------------------|
| Estrutura municipal                               | Requer atenção                    | 5    | 2,7       | 14               |
| Fragmentação dos níveis de serviço                | Muito concentrada                 | 5    | 3         | 15               |
| Atuação em outras áreas do saneamento             | Difusa                            | 5    | 3         | 15               |
| Pessoal atuando                                   | Não reduzido                      | 5    | 2         | 10               |
| Normas e licenciamentos                           | Elevado                           | 3    | 3,6       | 11               |
| Secretaria de Meio Ambiente                       | Existente e não específica        | 3    | 3         | 9                |
| Licenciamento ambiental                           | Existente                         | 5    | 2         | 10               |
| Licenciamento para loteamentos                    | Existe, com exigências ambientais | 3    | 0         | 0                |
| Tipo de exigência para loteamentos                | Inexistente                       | 7    | 5         | 35               |
| Drenagem para pavimentação                        | Não exigido                       | 7    | 5         | 35               |
| Instrumentos normativos                           | Muito genéricos                   | 5    | 4         | 20               |
| Defesa civil                                      | Pouco atuante                     | 1    | 4,0       | 4                |
| Índice de fragilidade dos aspectos institucionais | Requer atenção                    |      |           | 3,1              |

### b) Produção do escoamento superficial na área urbana

A produção do escoamento superficial está sendo observada, a partir de fatores que permitem associar determinadas características locais, em maior ou menor potencial de transformação de chuva, em escoamento pela superfície dos terrenos, além de avaliar a possibilidade da prática de manejo sustentável. Vale 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 Conde com respectivos campos de qualificação destes fatores e correspondentes indicadores.

Quadro 1.2 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Bacia

| Fator                                                         | Qualificação                     | Peso | Indicador | Peso x Indicador |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------|------|-----------|------------------|
| Intensidade das chuvas locais                                 | Quartil médio inferior do estado | 3    | 3,0       | 9                |
| Ocupação urbana                                               | Baixo                            | 7    | 1,6       | 11               |
| Inclinação predominante no sítio urbano                       | Plana a pouco inclinada          | 5    | 1         | 5                |
| Facilidade para infiltração                                   | Média                            | 1    | 3         | 3                |
| Aspectos gerais da paisagem urbana                            | Média a baixa                    | 5    | 2         | 10               |
| Existência de áreas verdes                                    | Muitas                           | 5    | 1         | 5                |
| Percentagem de área construída nos lotes                      | Baixa a Média                    | 7    | 2         | 14               |
| <b>Manejo sustentável</b>                                     | Elevado                          | 1    | 4,3       | 4                |
| Experiência local                                             |                                  | 1    | 5,0       | 5                |
| Controle na fonte                                             |                                  | 3    | 3,3       | 10               |
| Controle em áreas públicas                                    |                                  | 7    | 4,6       | 32               |
| <b>Índice do potencial de produção de escoamento na bacia</b> | Baixo                            |      |           | 2,2              |

Praticar o manejo sustentável das águas pluviais implica em adotar medidas que possam retardar o fluxo e diminuir a quantidade de chuva que escoas 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, relativos ao tema de implantação de manejo sustentável de águas pluviais para a localidade, que estão incluídos no índice da bacia.



Quadro 1.3 – Indicadores do Potencial de Implantação de Manejo Sustentável

| Fator                                    | Qualificação              | Peso | Indicador | Peso x Indicador |
|------------------------------------------|---------------------------|------|-----------|------------------|
| Experiência local                        | Inexistente               | 1    | 5,0       | 5                |
| Controle na fonte                        | Requer atenção            | 3    | 3,3       | 10               |
| Infiltração dos solos                    | Parte da área             | 3    | 3         | 9                |
| Reservatório individual de amortecimento | Lotes com área disponível | 1    | 2         | 2                |
| Consumo de águas pluviais                | Não habitual              | 3    | 4         | 12               |
| Controle em áreas públicas               | Muito elevado             | 7    | 4,6       | 32               |
| Infiltração dos solos                    | Parte da área             | 3    | 3         | 9                |
| Áreas naturais de amortecimento          | Inexistente               | 7    | 5         | 35               |
| Potencial para amortecimento artificial  | Inexistente               | 5    | 5         | 25               |
| Área livre para implantação de ETE       |                           | 0    |           | 0                |
| Índice do potencial de sustentabilidade  | Elevado                   |      |           | 4,3              |

### c) Infraestrutura de drenagem urbana

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

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

Portanto, infraestrutura de drenagem local é percebida 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                                  | Média diversidade   | 7    | 1         | 7                |
| Estado de conservação                                          | Ruim                | 7    | 5         | 35               |
| Condições de funcionamento                                     | Muito baixo         | 3    | 1,2       | 4                |
| Esgotos na microdrenagem                                       | Presente            | 1    | 4         | 4                |
| Lixo nas sarjetas e/ou valetas                                 | Pouco significativo | 3    | 1         | 3                |
| Lixo nas caixas coletoras                                      | Pouco significativo | 5    | 1         | 5                |
| Lixo nas galerias                                              | Pouco significativo | 5    | 1         | 5                |
| Cobertura da área urbana                                       | Requer atenção      | 7    | 3,5       | 25               |
| % de vias pavimentadas                                         | Baixa               | 5    | 3         | 15               |
| % sem sarjetas nas vias pavimentadas                           | Muito baixa         | 3    | 1         | 3                |
| % vias pav. com dispositivos de micro                          | Muito baixa         | 7    | 5         | 35               |
| Índice do potencial de fragilidade do sistema de microdrenagem | Requer atenção      |      |           | 2,9              |

#### ▪ ADEQUABILIDADE DO SISTEMA EXISTENTE

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

O Quadro 1.5 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    | 4,3       | 12,9             |
| 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                  | Muito baixa       | 7    | 5         | 35               |
| Índice de fragilidade de adequabilidade do sistema existente | Elevado           |      |           | 3,8              |

▪ A INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM URBANA COMO UM TODO

Entende-se a infraestrutura de drenagem de Conde 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    | 2,9       | 8,7              |
| Adequabilidade do sistema existente                        | Elevado        | 7    | 3,8       | 26,6             |
| Índice de fragilidade de infraestrutura de drenagem urbana | Requer atenção |      |           | 3,5              |

d) Inundações Ribeirinhas

As inundações ribeirinhas tratam dos problemas associados às cheias de rios e suas relações com cidades ribeirinhas. Trata-se de um problema que interage bastante com as questões de 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, 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                                  | Existente em 3 ou mais locais | 7    | 5         | 35               |
| Frequência com que ocorrem                                         | Eventual                      | 5    | 2         | 10               |
| Possíveis causas                                                   | Diversificada                 | 1    | 4         | 4                |
| Ocupação dos terrenos inundáveis                                   | Altamente problemática        | 7    | 5         | 35               |
| Área da bacia de contribuição                                      | Muito grande                  | 9    | 5         | 45               |
| Declividade média do talvegue                                      | Baixa                         | 3    | 2         | 6                |
| Índice de fragilidade de suscetibilidade de inundações ribeirinhas | Elevado                       |      |           | 4,2              |

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

f) Síntese do manejo de águas pluviais em Conde

A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Conde pode ser caracterizada a partir do Quadro 1.9, 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

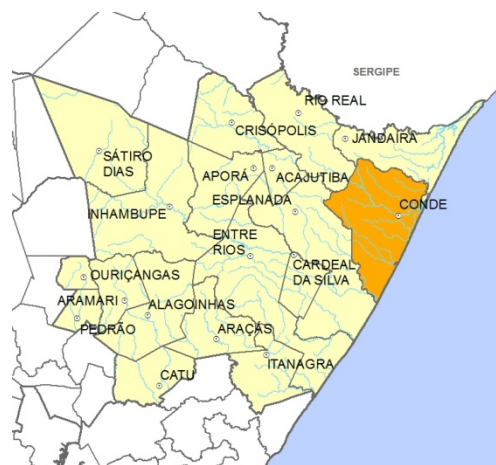
| Segmento                                   | Qualificação<br>(nível de fragilidade) | Peso | Índice de<br>fragilidade | Índice x Peso |
|--------------------------------------------|----------------------------------------|------|--------------------------|---------------|
| Produção do escoamento nas bacias          | Baixo                                  | 3    | 2,2                      | 6,6           |
| Intensidade das chuvas locais              | Requer atenção                         | 3    | 3,0                      | 9,0           |
| Ocupação urbana                            | Baixo                                  | 7    | 1,6                      | 11,2          |
| Manejo sustentável                         | Elevado                                | 1    | 4,3                      | 4,3           |
| Infraestrutura de drenagem urbana          | Requer atenção                         | 5    | 3,5                      | 17,5          |
| Macro drenagem                             |                                        |      | -                        |               |
| Micro drenagem                             | Requer atenção                         | 3    | 2,9                      | 8,7           |
| Adequabilidade do sistema existente        | Elevado                                | 7    | 3,8                      | 26,6          |
| Inundações ribeirinhas                     | Elevado                                | 9    | 4,2                      | 37,8          |
| Impactos nas áreas críticas                | Requer atenção                         | 7    | 3,2                      | 22,4          |
| Natureza dos problemas                     | Elevado                                | 5    | 4,4                      | 22,0          |
| Possibilidade de amortecimento             | Muito elevado                          | 1    | 5,0                      | 5,0           |
| Recorrência dos problemas                  | Elevado                                | 7    | 3,9                      | 27,3          |
| Interferência na localidade                | Requer atenção                         | 7    | 3,5                      | 24,5          |
| Risco de vida humana                       | Baixo                                  | 9    | 1,7                      | 15,3          |
| Aspectos institucionais                    | Requer atenção                         | 3    | 3,1                      | 9,3           |
| Estrutura municipal                        | Requer atenção                         | 5    | 2,7                      | 13,5          |
| Normas e licenciamentos                    | Elevado                                | 3    | 3,6                      | 10,8          |
| Defesa civil                               | Elevado                                | 1    | 4,0                      | 4,0           |
| Índice global de fragilidade da localidade | Requer atenção                         |      |                          | 3,5           |

# ESGOTAMENTO SANITÁRIO

## Informações Gerais da sede municipal de Conde

### Identificação da Localidade

Município: Conde  
Cidade: Conde  
RDS: Agreste de Alagoins - Litoral Norte  
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 Conde é a Prefeitura. A natureza jurídica da entidade é administração direta poder público e sua instância administrativa de âmbito municipal. Além do serviço de esgotamento sanitário, essa entidade gestora também presta os serviços de manejo de águas pluviais e manejo de resíduos sólidos.

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

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

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

A rede coletora de Conde foi implantada de forma gradual.

Os serviços de esgotos não são tarifados.

## Sistema de Coleta de esgoto

---

A rede coletora implantada pela prefeitura municipal, há cerca de 20 anos, é composta de tubulações de concreto e PVC com diâmetros de 200 a 800 mm, dispostas sob vias pavimentadas, 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 Conde, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009, totaliza 1.097 m³/dia.

Na cidade de Conde não há sistema do tipo separador. Pode se verificar que a rede de microdrenagem recebe contribuições de esgotos.

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

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

- Rios– Os esgotos primários e secundários

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

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

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

## Tratamento de esgotos

---

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

Os esgotos sanitários da cidade de Conde possuem disposição fluvial, no Rio Itapicuru, manancial de regime perene. O descarte ocorre de modo direto difuso e concentrado. Este rio recebe esgoto direto das casas, o escoamento dos esgotos dispostos a céu aberto e ainda de pequeno trecho de microdrenagem.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários primários da cidade, aproximadamente 1% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema misto, 83% por fossa e infiltração. 15% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto/sarjeta, e 1% lança diretamente no corpo receptor.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários secundários da cidade, cerca de 18% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema misto, 15% por fossa e infiltração. 66% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto/sarjeta, e 1% lança diretamente no corpo receptor.

---



A situação é bem precária, sendo constatado que cerca de 200 residências não possuem sanitários. Recentemente foram implantados 140 sanitários com fossas e sumidouro (projeto da Funasa).

### Aspectos relacionados ao reuso

---

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

### Relacionamento com Usuários

---

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

### 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.

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

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

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DO CONDE

---



Foto 1: Ponto de lançamento de esgoto secundário e drenagem – escoamento pela margem do rio – saída em tubo PVC DN 200 mm e alguns pontos de lançamento direto no rio.



Foto 2: Ponto de lançamento de esgoto secundário e drenagem – escoamento pela margem do rio – saída em tubo PVC DN 200 mm e alguns pontos de lançamento direto no rio.



Foto 3: Rua Helena de castro – ponto de lançamento de esgoto secundário e drenagem em tubo de concreto DN 300 mm – muito lixo acumulado e muita vegetação.

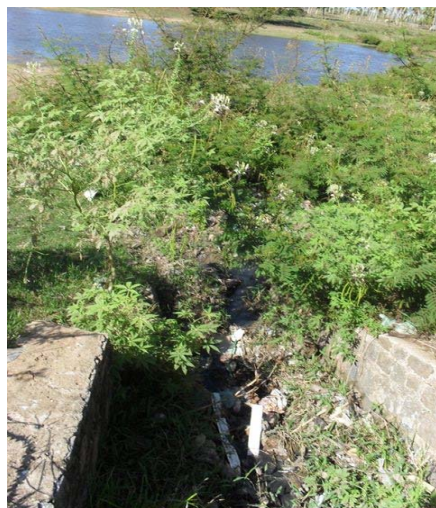


Foto 4: Rua Helena de castro – ponto de lançamento de esgoto secundário e drenagem em tubo de concreto DN 300 mm – muito lixo acumulado e muita vegetação.





Foto 5: Caixa de drenagem com presença de esgoto – danificada e entupida causando alagamento quando chove.



Foto 6: Bairro Vila do Conde – ponto de lançamento de esgoto a céu aberto – presença de muito lixo nas ruas.



Foto 7: Bairro Vila do Conde – ponto de lançamento de esgoto a céu aberto – presença de muito lixo nas ruas.



Foto 8: Bairro Vila do Conde – ponto de lançamento de esgoto a céu aberto – presença de muito lixo nas ruas.



Foto 9: Rua da Fruta Pão e adjacências – Bairro Vila do Conde – várias casas sem sanitário – necessidades fisiológicas feitas no quintal.



Foto 10: Rua da Fruta Pão e adjacências – Bairro Vila do Conde – várias casas sem sanitário – necessidades fisiológicas feitas no quintal.



Foto 11: Av. Campos – Bairro Vila do Conde – ponto de lançamento de esgoto no fundo de quintal – tubo de concreto DN 300 mm – casa sem sanitário.



Foto 12: Bairro Vila do Conde – população e área corresponde a 1 vez e meia (no mínimo) a concentração de população em comparação com o Centro. Na Vila existem mais de 200 casas sem sanitário.

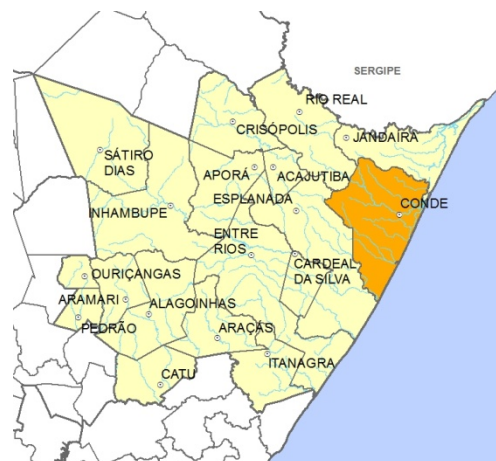


# ESGOTAMENTO SANITÁRIO

## Informações Gerais da área urbana isolada de Barra do Itariri, no município do Conde

### Identificação da Localidade

Município: Conde  
Localidade: Barra do Itariri  
RDS: Agreste de Alagoinhas - Litoral Norte  
RPGA: Bacia do Rio Itapicuru



Localização do Município na RDS

### Entidade Gestora do Sistema de Esgotamento Sanitário

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

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

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

Os serviços de esgotos não são tarifados.

## Sistema de Coleta de esgoto

---

Na localidade de Barra do Itariri não há sistema do tipo separador, nem rede coletora operando como sistema misto.

O escoamento das águas urbanas é condicionado pela topografia, caracterizada por inclinações suaves na maior parte da localidade, que define a existência de uma vertente natural.

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

- Rios e riachos – Os esgotos primários e secundários

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

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

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

## Tratamento de esgotos

---

Os esgotos coletados de Barra do Itariri não recebem qualquer tipo de tratamento.

Os esgotos sanitários da localidade de Barra do Itariri possuem disposição fluvial em um riacho. O descarte ocorre de modo direto difuso.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários primários da cidade, aproximadamente 88% da área urbana é atendida por fossa e infiltração. 2% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto/sarjeta, e 10% lança diretamente no corpo receptor.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários secundários da cidade, cerca de 50% da área urbana é atendida por fossa e infiltração. 40% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto, estando estes dispostos numa proporção de 80% em quintais e 20% nas sarjetas. 10% lança diretamente no corpo receptor.

## Aspectos relacionados ao reuso

---

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

## Avaliação do Sistema

---

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

---

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

**Problemas Existentes**

Transbordamento de fossas

Roubos e Depredação

Agressão evidente ao corpo d'água receptor

**Frequência**

Ocasionalmente

Não ocorre

Sempre

## REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE BARRA DO ITARIRI



Foto 1: Vista da entrada de Barra do Itariri.



Foto 2: Vista da entrada de Barra do Itariri.



Foto 3: Ponto de lançamento de esgoto a céu aberto.



Foto 4: Riacho – deságua no Rio Itariri – recebe esgoto das casas construídas indevidamente no área de pântano.



Foto 5: Casas situadas no Bairro Malvinas – área de brejo – as casas tem seus fundos voltados para o Riacho onde lançam seus esgotos.



Foto 6: Casas situadas no Bairro Malvinas – área de brejo – as casas tem seus fundos voltados para o Riacho onde lançam seus esgotos.

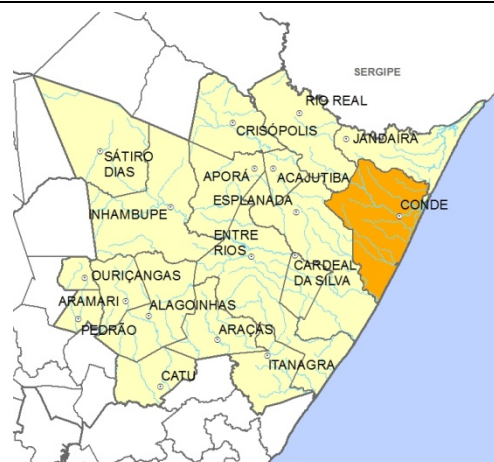


# ESGOTAMENTO SANITÁRIO

## Informações Gerais da área urbana isolada de Sítio do Conde, no município do Conde

### Identificação da Localidade

Município: Conde  
Localidade: Sítio do Conde  
RDS: Agreste de Alagoinhas - Litoral Norte  
RPGA: Bacia do Rio Itapicuru



Localização do Município na RDS

### Entidade Gestora do Sistema de Esgotamento Sanitário

A entidade gestora da infraestrutura existente destinada ao esgotamento sanitário da localidade de Conde 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

Na localidade de Sítio do Conde não há sistema do tipo separador. Pode se verificar que a rede de microdrenagem recebe contribuições de esgotos.

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

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

- Lagoas - Os esgotos secundários

Com relação ao estado de conservação das águas, estes corpos hídricos apresentam-se, com base na inspeção visual em campo, com indícios de contaminação devido à infiltração dos esgotos dispostos a céu aberto.

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

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

### Tratamento de esgotos

---

Os esgotos sanitários da localidade de Sítio do Conde possuem disposição em baixios, brejos, várzeas, convergindo para a Lagoa. O descarte ocorre de modo direto difuso.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários primários da localidade, aproximadamente 99% da área urbana é atendida por fossa e infiltração. 1% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários secundários da localidade, cerca de 60% da área urbana é atendida por fossa e infiltração. 40% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto, sendo dispostos numa proporção de 70% em quintais e 30% em vias públicas. Muitas casas com quintais próximos a lagoa lançam seus esgotos secundários nessas áreas, que por infiltração contaminam a lagoa (cerca de 25% do total de casas). Cerca de 10 casas ainda não possuem sanitário.

### Relacionamento com Usuários

---

A Prefeitura não dispõe de serviço de atendimento ao público.

### Avaliação do Sistema

---

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

---

## REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DO SÍTIO DO CONDE

---



Foto 1: Rua São Domingos – lançamento de esgoto a céu aberto.



Foto 2: Rua São Domingos – lançamento de esgoto a céu aberto.



Foto 3: Travessa Antonio Vieira de Castro – pontos de lançamento de esgoto a céu aberto.



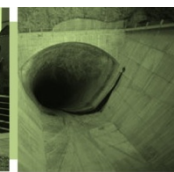
Foto 4: Travessa Antonio Vieira de Castro – pontos de lançamento de esgoto a céu aberto.

### 1.3.9 CRISÓPOLIS





## ÁGUAS PLUVIAIS



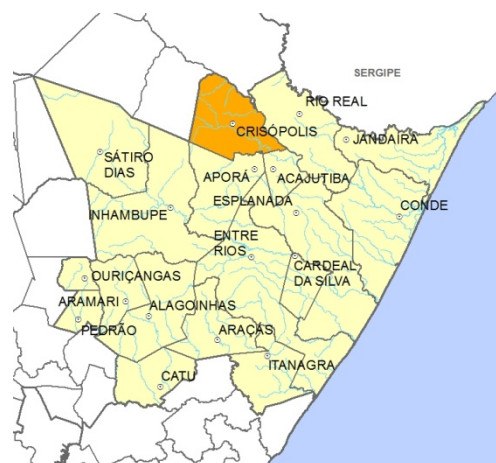
### Informações Gerais da sede municipal de Crisópolis

#### Identificação da Localidade

Município: Crisópolis

RDS: Agreste de Alagoins - Litoral Norte

RPGA: Bacia do Rio Itapicuru



Localização do Município na RDS

#### Características da Área Urbana

##### *Aspectos gerais da topografia urbana:*

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

##### *Características urbanísticas:*

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

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

## Dados Institucionais Complementares

---

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

### *Licenciamento para Loteamentos*

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

As exigências para loteamento na área do saneamento são:

Destinação no projeto de 2006 para área verde.

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? |
|-----------------------|----------------|-----------------|
| Código de obras       | 2010           | Em parte        |

### *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, os quais são:

| Dispositivo                         | Estado de Conservação |
|-------------------------------------|-----------------------|
| Caixa coletora com grelha           | Ruim                  |
| Caixa coletora com abertura na guia | Ruim                  |
| Galerias enterradas                 | Ruim                  |

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

### **Medidas Compensatórias**

---

Não é utilizada nenhuma medida compensatória da urbanização na drenagem.

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

Aptidão dos solos à infiltração: Em toda zona urbana

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

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

### **Cobertura da rede urbana de drenagem**

|                                                                                     |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Percentagem das vias urbanas pavimentadas:                                          | 40% |
| Percentagem das vias pavimentadas sem sarjetas:                                     | 0%  |
| Percentagem das vias pavimentadas com sarjetas e sem dispositivos de microdrenagem: | 50% |
| Percentagem das vias pavimentadas com dispositivos de microdrenagem:                | 50% |

### **Áreas Críticas**

---

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

### **Áreas em que ocorreram alagamento nos últimos 5 anos**

Em áreas centrais da cidade de ocupação formal.

### **Identificação das áreas críticas**

1 - Rua Francisco Filgueiras / Rua Marechal Dutra / Rua Juazeiro e Jequié.

---

## Processos Erosivos

---

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Erosão laminar de terrenos sem cobertura vegetal.

## Inundações de Áreas Urbanas

---

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

## Sobre Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem

---

### *Impacto negativo do lixo na drenagem*

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

### *Estimativa de lixo coletado*

Quantidade: 154 t/mês

Estimativa per capita de lixo produzido: 0.73 (kg/dia)/habitante





## ÁREAS CRÍTICAS



### Levantamento de Informações da Área Crítica 1 - Rua Francisco Figueiras / Rua Marechal Dutra / Rua Juazeiro e Jequié

#### Identificação da Área Crítica

---

Município: Crisópolis

RDS: Agreste de Alagoinhas - Litoral Norte

RPGA: Bacia do Rio Itapicuru

Área crítica: Rua Francisco Figueiras / Rua Marechal Dutra / Rua Juazeiro e Jequié

#### Tipologia do Problema

---

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

#### Característica da Área

---

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

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

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

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

São agravantes do problema: Drenagem insuficiente, sobrecarga na rede além da presença de lixo e resíduos de construção na rede.

#### Fatores de Risco

---

Houve alagamento nos últimos anos.

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

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

- \* Invasão de casas: Algumas casas

- \* Interrupção do tráfego: Não

- \* Há necessidade de intervenção: Sempre

A enxurrada nesse município ocorre numa frequência média de uma vez ao ano.

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

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

---

## REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MAP DE CRISÓPOLIS



Foto 1: Área Crítica 1 – Rua Francisco Figueiras – área de enxurrada – águas atravessam as casas e atingem a Rua Marechal Dutra, Rua Juazeiro e Rua Jequié.



Foto 2: Área Crítica 1 – Rua Francisco Figueiras – área de enxurrada – águas atravessam as casas e atingem a Rua Marechal Dutra, Rua Juazeiro e Rua Jequié.



Foto 3: Caixa de drenagem mostrando o lixo acumulado.



Foto 4: Caixa de drenagem.



Foto 5: Ponto final de lançamento de drenagem e esgotos – tubo de concreto DN 1.000 mm – lançamento em terreno particular.



Foto 6: Ponto final de lançamento de drenagem e esgotos – tubo de concreto DN 1.000 mm – lançamento em terreno particular.

## Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Crisópolis

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

### 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               |
| <b>Normas e licenciamentos</b>                    | Elevado                         | 3    | 4,4       | 13               |
| Secretaria de Meio Ambiente                       | Existente e não específica      | 3    | 3         | 9                |
| <b>Licenciamento ambiental</b>                    | Inexistente                     | 5    | 5         | 25               |
| Licenciamento para loteamentos                    | Existe, toda via sem exigências | 3    | 3         | 9                |
| <b>Tipo de exigência para loteamentos</b>         | Inexistente                     | 7    | 5         | 35               |
| <b>Drenagem para pavimentação</b>                 | Não exigido                     | 7    | 5         | 35               |
| <b>Instrumentos normativos</b>                    | Muito genéricos                 | 5    | 4         | 20               |
| <b>Defesa civil</b>                               | Pouco atuante                   | 1    | 4,0       | 4                |
| 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. Vale 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 Crisópolis com respectivos campos de qualificação destes fatores e correspondentes indicadores.

Quadro 1.2 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Bacia

| Fator                                                  | Qualificação                     | Peso | Indicador | Peso x Indicador |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------|------|-----------|------------------|
| Intensidade das chuvas locais                          | Quartil médio inferior do estado | 3    | 3,0       | 9                |
| Ocupação urbana                                        | Baixo                            | 7    | 2,0       | 14               |
| Inclinação predominante no sítio urbano                | Plana a pouco inclinada          | 5    | 1         | 5                |
| Facilidade para infiltração                            | Alta                             | 1    | 1         | 1                |
| Aspectos gerais da paisagem urbana                     | Média densidade                  | 5    | 3         | 15               |
| Existência de áreas verdes                             | Algumas                          | 5    | 2         | 10               |
| Percentagem de área construída nos lotes               | Baixa a Média                    | 7    | 2         | 14               |
| Manejo sustentável                                     | Elevado                          | 1    | 3,8       | 4                |
| Experiência local                                      |                                  | 1    | 5,0       | 5                |
| Controle na fonte                                      |                                  | 3    | 2,4       | 7                |
| Controle em áreas públicas                             |                                  | 7    | 4,2       | 29               |
| Índice do potencial de produção de escoamento na bacia | Baixo                            |      |           | 2,4              |

Praticar o manejo sustentável das águas pluviais implica em adotar medidas que possam retardar o fluxo e diminuir a quantidade de chuva que escoar 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, relativos ao tema de implantação de manejo sustentável de águas pluviais para a localidade, que estão incluídos no índice da bacia.

Quadro 1.3 – Indicadores do Potencial de Implantação de Manejo Sustentável

| Fator                                    | Qualificação              | Peso | Indicador | Peso x Indicador |
|------------------------------------------|---------------------------|------|-----------|------------------|
| Experiência local                        | Inexistente               | 1    | 5,0       | 5                |
| Controle na fonte                        | Baixo                     | 3    | 2,4       | 7                |
| Infiltração dos solos                    | Em toda área              | 3    | 1         | 3                |
| Reservatório individual de amortecimento | Lotes com área disponível | 1    | 2         | 2                |
| Consumo de águas pluviais                | Não habitual              | 3    | 4         | 12               |
| Controle em áreas públicas               | Elevado                   | 7    | 4,2       | 29               |
| Infiltração dos solos                    | Em toda área              | 3    | 1         | 3                |
| Áreas naturais de amortecimento          | Inexistente               | 7    | 5         | 35               |
| Potencial para amortecimento artificial  | Inexistente               | 5    | 5         | 25               |
| Área livre para implantação de ETE       |                           | 0    |           | 0                |
| Índice do potencial de sustentabilidade  | Elevado                   |      |           | 3,8              |

### c) Infraestrutura de drenagem urbana

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

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

Portanto, infraestrutura de drenagem local é percebida 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                                  | Média diversidade   | 7    | 1         | 7                |
| Estado de conservação                                          | Ruim                | 7    | 5         | 35               |
| Condições de funcionamento                                     | Baixo               | 3    | 2,4       | 7                |
| 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                                              | Pouco significativo | 5    | 1         | 5                |
| Cobertura da área urbana                                       | Requer atenção      | 7    | 2,9       | 20               |
| % de vias pavimentadas                                         | Muito baixa         | 5    | 4         | 20               |
| % sem sarjetas nas vias pavimentadas                           | Muito baixa         | 3    | 1         | 3                |
| % vias pav. com dispositivos de micro                          | Média               | 7    | 3         | 21               |
| Índice do potencial de fragilidade do sistema de microdrenagem | 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 1.5 apresenta os fatores utilizados para a caracterização da adequabilidade do sistema existente e, para cada um destes fatores, as correspondentes qualificações, pesos e indicadores, estabelecidos a partir dos dados coletados.

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

| Fator                                                        | Qualificação      | Peso | Indicador | Peso x Indicador |
|--------------------------------------------------------------|-------------------|------|-----------|------------------|
| Índice de áreas críticas                                     | Alguma            | 7    | 2         | 14               |
| Área mais crítica                                            | Baixo             | 3    | 2,4       | 7,2              |
| Média das áreas críticas                                     | Baixo             | 7    | 2,4       | 16,8             |
| Complexidade de áreas alagáveis                              | Alta complexidade | 3    | 5         | 15               |
| % de vias pavimentadas                                       | Baixa             | 5    | 4         | 20               |
| % de vias com dispositivos de microdrenagem                  | Média             | 7    | 3         | 21               |
| Índice de fragilidade de adequabilidade do sistema existente | Requer atenção    |      |           | 2,9              |

▪ A INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM URBANA COMO UM TODO

Entende-se a infraestrutura de drenagem de Crisópolis 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    | 2,9       | 20,3             |
| 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 de 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, 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                                      | Não há         | 9    | 0         | 0                |
| Declividade média do talvegue                                      |                | 0    |           | 0                |
| Índice de fragilidade de suscetibilidade de inundações ribeirinhas | Não há         |      |           | 0,0              |



## e) Impacto nas Áreas Críticas

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

A cidade possui uma área crítica. Com base nas informações levantadas e considerando os fatores selecionados para a avaliação deste componente do sistema, tem-se o Quadro 1.8 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 |
|----------------------------------------------|---------------------|------|-----------|------------------|
| <b>Natureza dos problemas</b>                | Elevado             | 5    | 4,3       | 22               |
| Tipo do problema                             | De solução complexa | 7    | 4         | 28               |
| Complexidade da área problema                | Alta complexidade   | 7    | 5         | 35               |
| Adequação pavimento e caixas coletoras       | Adequado            | 1    | 2         | 2                |
| Ocupação dos terrenos adjacentes             | Intensa             | 5    | 5         | 25               |
| Agravantes do problema                       | Alguns              | 3    | 3         | 9                |
| Existência de projeto de engenharia          | Inexiste            | 1    | 5         | 5                |
| <b>Possibilidade de amortecimento</b>        | Muito elevado       | 1    | 5,0       | 5                |
| Áreas estratégicas para amortecimento        | Inexistente         | 1    | 5         | 5                |
| Potencial de áreas estratégicas adicionais   | Inexistente         | 1    | 5         | 5                |
| <b>Recorrência dos problemas</b>             | Requer atenção      | 7    | 3,4       | 24               |
| Decretação de estado de emergência           | Nunca               | 9    | 1         | 9                |
| Alagamentos nos últimos 5 anos               | Houve               | 7    | 5         | 35               |
| Frequência dos alagamentos                   | Muito frequentes    | 7    | 5         | 35               |
| <b>Interferência na localidade</b>           | Requer atenção      | 7    | 2,8       | 20               |
| População afetada                            | Local               | 7    | 3         | 21               |
| Casas alagadas                               | Algumas             | 7    | 4         | 28               |
| Tempo de interrupção do trânsito             | Não interrompe      | 5    | 0         | 0                |
| 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             | Laminar             | 5    | 1         | 5                |
| <b>Risco de vida humana</b>                  | Não há              | 9    | 0,0       | 0                |
| <b>Índice de fragilidade de impactos</b>     | Baixo               |      |           | 2,4              |

f) Síntese do manejo de águas pluviais em Crisópolis

A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Crisópolis pode ser caracterizada a partir do Quadro 1.9, 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

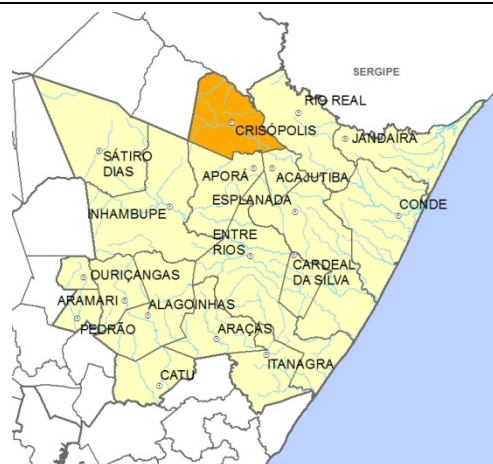
| Segmento                                   | Qualificação<br>(nível de fragilidade) | Peso | Índice de<br>fragilidade | Índice x Peso |
|--------------------------------------------|----------------------------------------|------|--------------------------|---------------|
| Produção do escoamento nas bacias          | Baixo                                  | 3    | 2,4                      | 7,2           |
| Intensidade das chuvas locais              | Requer atenção                         | 3    | 3,0                      | 9,0           |
| Ocupação urbana                            | Baixo                                  | 7    | 2,0                      | 14,0          |
| Manejo sustentável                         | Elevado                                | 1    | 3,8                      | 3,8           |
| Infraestrutura de drenagem urbana          | Requer atenção                         | 5    | 2,9                      | 14,5          |
| Macrodrenagem                              |                                        |      | -                        |               |
| Microdrenagem                              | Requer atenção                         | 3    | 2,8                      | 8,4           |
| Adequabilidade do sistema existente        | Requer atenção                         | 7    | 2,9                      | 20,3          |
| Inundações ribeirinhas                     | Não há                                 | 9    | 0,0                      | 0,0           |
| Impactos nas áreas críticas                | Baixo                                  | 7    | 2,4                      | 16,8          |
| 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    | 3,4                      | 23,8          |
| Interferência na localidade                | Requer atenção                         | 7    | 2,8                      | 19,6          |
| Risco de vida humana                       | Não há                                 | 9    | 0,0                      | 0,0           |
| Aspectos institucionais                    | Requer atenção                         | 3    | 3,4                      | 10,2          |
| Estrutura municipal                        | Requer atenção                         | 5    | 2,7                      | 13,5          |
| Normas e licenciamentos                    | Elevado                                | 3    | 4,4                      | 13,2          |
| Defesa civil                               | Elevado                                | 1    | 4,0                      | 4,0           |
| Índice global de fragilidade da localidade | Baixo                                  |      |                          | 1,8           |

# ESGOTAMENTO SANITÁRIO

## Informações Gerais da sede municipal de Crisópolis

### Identificação da Localidade

Município: Crisópolis  
Cidade: Crisópolis  
RDS: Agreste de Alagoas - Litoral Norte  
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 Crisópolis é a Prefeitura. A natureza jurídica da entidade é administração direta poder público e sua instância administrativa de âmbito municipal. Além do serviço de esgotamento sanitário, essa entidade gestora também presta os serviços de manejo de águas pluviais e manejo de resíduos sólidos.

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

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

A rede coletora de Crisópolis foi implantada de forma gradual.

Os serviços de esgotos não são tarifados.

## Sistema de Coleta de esgoto

---

A rede coletora, implantada pela prefeitura municipal há cerca de 40 anos, é composta de tubulação de concreto, com diâmetros de 300 a 1000 mm, disposta sob vias pavimentadas, passeios, fundos lotes, conduz as contribuições sanitárias e águas pluviais até os pontos de lançamento. Esta rede implantada foi feita para condução de águas pluviais, mas parte da população fez ligações clandestinas de seus esgotos. Há cerca de 300 casas ligadas irregularmente.

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 Crisópolis, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009, totaliza 573 m<sup>3</sup>/dia.

Na cidade de Crisópolis não há sistema do tipo separador. Pode se verificar que a rede de microdrenagem recebe contribuições de esgotos.

O escoamento das águas urbanas (sanitárias e pluviais) é condicionado pela topografia, caracterizada por inclinações suaves na maior parte da localidade, que define a existência de uma vertente natural (bacia).

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

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 Crisópolis não recebem qualquer tipo de tratamento.

Os esgotos da cidade de Crisópolis são possuem disposição em baixios, brejos, várzeas. O descarte ocorre de modo direto concentrado. Em épocas de chuvas, os esgotos escoam para o Rio Pequara, manancial de regime perene, a cerca de 2 km do ponto de lançamento de esgoto e drenagem e cerca de 3,5 km da sede.

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

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

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários secundários da cidade, cerca de 20% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema misto, 62% por fossa e infiltração. 18% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto.

---



## Relacionamento com Usuários

---

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

## Avaliação do Sistema

---

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

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

### Problemas Existentes

Problemas na Rede Coletora

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

Transbordamento de fossas

Roubos e Depredação

Reclamação de mau cheiro da vizinhança da rede

### Frequência

Ocasionalmente

Frequentemente

Não ocorre

Não ocorre

Sempre

## REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE CRISÓPOLIS

---



Foto 1: Ponto final de lançamento de esgotos e drenagem – tubo de concreto DN 1000 mm – lança em área particular.



Foto 2: Ponto final de lançamento de esgotos e drenagem – tubo de concreto DN 1000 mm – lança em área particular.

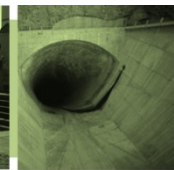


Foto 3: Campo do Gado – área onde a população joga lixo e esgoto irregularmente.

### 1.3.10 ENTRE RIOS



## ÁGUAS PLUVIAIS



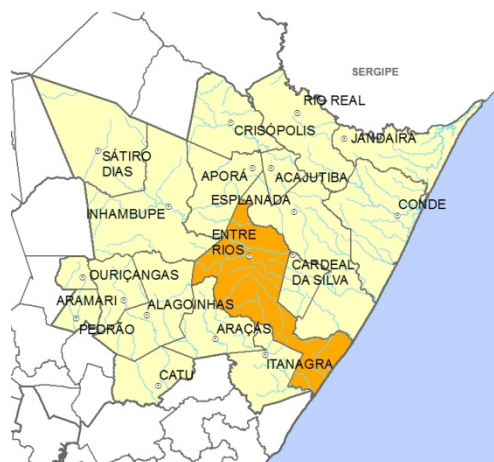
### Informações Gerais da sede municipal de Entre Rios

#### Identificação da Localidade

Município: Entre Rios

RDS: Agreste de Alagoínhas - Litoral Norte

RPGA: Bacias do Recôncavo Norte e Inhambupe



Localização do Município na RDS

#### Características da Área Urbana

##### *Aspectos gerais da topografia urbana:*

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

##### *Características urbanísticas:*

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

Observando-se os lotes urbanos nas áreas mais densamente ocupadas, temos que a área construída ocupa a maior percentagem dos lotes, mas não a totalidade deles. No que se refere às ruas, é possível constatar que o caimento das vias na direção das sarjetas, localizadas em suas bordas, é bem definido, mas suave. 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 desenvolvidas pela Secretaria Municipal de Obras e Serviços Urbanos, 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 a outro setor, sendo esta Secretaria de Turismo e Meio Ambiente.

### *Licenciamento para Loteamentos*

Para implantação de loteamentos é exigido licenciamento ambiental.

As exigências para loteamento na área do saneamento são:

Elaboração de projeto de drenagem e projeto de urbanização.

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

### *Instrumentos normativos ou de planejamento*

| Instrumento Normativo                   | Ano publicação | São obedecidos? |
|-----------------------------------------|----------------|-----------------|
| Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano | 2008           | Em parte        |
| Lei de Uso e Ocupação do Solo           | 2008           | Em parte        |
| Código de Obras                         | 2008           | Em parte        |

### *Comissão Municipal de Defesa Civil*

Existe comissão municipal de defesa civil e esta é atuante.

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

Quanto ao zoneamento de áreas de inundações, o mesmo é existente.

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

---

## Sistema de Manejo de Águas Pluviais

---

### *MICRODRENAGEM*

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

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

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

### *MACRODRENAGEM*

Dispositivo: Canal em alvenaria de pedra.

#### *Características do dispositivo de macrodrenagem:*

Canal revestido em alvenaria de pedra.

#### *Estado do dispositivo:*

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

#### *Interação com esgotamento sanitário:*

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

## Medidas Compensatórias

---

Não é utilizada nenhuma medida compensatória da urbanização na drenagem.

---

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

Aptidão dos solos à infiltração: Parte da zona urbana

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

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

### *Cobertura da rede urbana de drenagem*

|                                                                                     |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Percentagem das vias urbanas pavimentadas:                                          | 90% |
| Percentagem das vias pavimentadas sem sarjetas:                                     | 0%  |
| Percentagem das vias pavimentadas com sarjetas e sem dispositivos de microdrenagem: | 70% |
| Percentagem das vias pavimentadas com dispositivos de microdrenagem:                | 30% |

### *Áreas Críticas*

---

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

#### *Áreas em que ocorreram alagamento nos últimos 5 anos*

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

#### *Identificação das áreas críticas*

1 - Avenida Honório Borges, 2 - Rua da Bica, 3 - Avenida Luiz Gonzaga com a 1ª travessa do Palame - Bairro Milagre, 4 - Área paralela a Rua da Floresta.

### *Processos Erosivos*

---

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Erosão laminar de terrenos sem cobertura vegetal.

### *Inundações de Áreas Urbanas*

---

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

### *Sobre Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem*

---

#### *Impacto negativo do lixo na drenagem*

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

---

*Estimativa de lixo coletado*

Quantidade: 405 t/mês

Estimativa per capita de lixo produzido: 0.56 (kg/dia)/habitante





## ÁREAS CRÍTICAS



### Levantamento de Informações da Área Crítica 1 - Avenida Honório Borges

#### Identificação da Área Crítica

---

Município: Entre Rios  
RDS: Agreste de Alagoinhas - Litoral Norte  
RPGA: Bacias do Recôncavo Norte e Inhambupe  
Área crítica: Avenida Honório Borges

#### Tipologia do Problema

---

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

#### Característica da Área

---

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

#### Fatores de Risco

---

Houve alagamento nos últimos anos.  
As pessoas afetadas com estes alagamentos são: Somente moradores do local.  
No que se refere ao porte da inundação, registra-se:  
\* Invasão de casas: Algumas casas  
\* Interrupção do tráfego: Até um turno  
\* Há necessidade de intervenção: Sempre  
A enxurrada nesse município ocorre numa frequência média de uma vez ao ano.  
A enxurrada interfere no fluxo de pessoas da cidade no local e adjacências. O prejuízo material é médio e não há risco de vida humana.  
Não foi informada a existência de nenhum projeto de engenharia para a solução do problema.

---



## ÁREAS CRÍTICAS



### Levantamento de Informações da Área Crítica 2 - Rua da Bica

#### Identificação da Área Crítica

---

Município: Entre Rios

RDS: Agreste de Alagoinhas - Litoral Norte

RPGA: Bacias do Recôncavo Norte e Inhambupe

Área crítica: Rua da Bica

#### Tipologia do Problema

---

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

#### Característica da Área

---

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

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

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

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

São agravantes do problema: Pavimento em nível mais elevado que as casas - esgoto desce por valas que extravasam em épocas de chuvas fortes - não tendo dispositivos de drenagem.

#### Fatores de Risco

---

Houve alagamento nos últimos anos.

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

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

- \* Invasão de casas: Algumas casas

- \* Interrupção do tráfego: Até um turno

- \* Há necessidade de intervenção: Sempre

A enxurrada nesse município ocorre numa frequência média de uma vez ao ano.

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

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

---



## ÁREAS CRÍTICAS



### Levantamento de Informações da Área Crítica 3 - Avenida Luiz Gonzaga com a 1ª travessa do Palame - Bairro Milagre

#### Identificação da Área Crítica

---

Município: Entre Rios

RDS: Agreste de Alagoinhas - Litoral Norte

RPGA: Bacias do Recôncavo Norte e Inhambupe

Área crítica: Avenida Luiz Gonzaga com a 1ª travessa do Palame - Bairro Milagre

#### Tipologia do Problema

---

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

#### Característica da Área

---

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

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

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação Intensa.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

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

São agravantes do problema: Drenagem subdimensionada e sem manutenção, caixas e manilhas entupidas e assoreadas.

#### Fatores de Risco

---

Houve alagamento nos últimos anos.

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

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

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

A enxurrada nesse município ocorre numa frequência média de uma vez ao ano.

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

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

---



## ÁREAS CRÍTICAS



### Levantamento de Informações da Área Crítica 4- Área paralela a Rua da Floresta

#### Identificação da Área Crítica

---

Município: Entre Rios  
RDS: Agreste de Alagoinhas - Litoral Norte  
RPGA: Bacias do Recôncavo Norte e Inhambupe  
Área crítica: Área paralela a Rua da Floresta

#### Tipologia do Problema

---

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

#### Característica da Área

---

Tipologia da área: Em áreas não centrais da cidade de ocupação formal.  
Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras são pavimentadas com paralelepípedo.  
Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.  
Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.  
E, em relação à criação da área de amortecimento, não existem áreas desocupadas que a possibilite.  
São agravantes do problema: Escoamento da drenagem em terreno não coeso, descarga de fundo ao reservatório da EMBASA e drenagem mal planejada.

#### Fatores de Risco

---

Não houve alagamento nos últimos anos.  
A erosão interfere no fluxo de pessoas da cidade. O prejuízo material é médio e não há risco de vida humana.  
Não foi informada a existência de nenhum projeto de engenharia para a solução do problema.



## REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MAP DE ENTRE RIOS

---



Foto 1: Área Crítica 1 – Av. Honório Borges – caixas de drenagem com muito lixo e escoamento de esgoto.



Foto 2: Área Crítica 1 – Av. Honório Borges – caixas de drenagem com muito lixo e escoamento de esgoto.



Foto 3: Área crítica 2 – Rua da Bica – área de enxurrada.



Foto 4: Área crítica 2 – Rua da Bica – área de enxurrada e lançamento de esgotos – situação gravíssima.





Foto 5: Área crítica 2 – Rua da Bica – área de enxurrada e lançamento de esgotos – situação gravíssima – fotografia mostra a grande erosão na chegada do bueiro – cerca de 1,5 m de profundidade.



Foto 6: Área Crítica 3 – Av. Luiz Gonzaga com Travessa do Palame – drenagem existente subdimensionada e entupida – manilhas DN 300 mm.



Foto 7: Área Crítica 3 – Av. Luiz Gonzaga com Travessa do Palame – drenagem existente subdimensionada e entupida – manilhas DN 300 mm.



Foto 8: Área Crítica 4 – Grande erosão – paralela a Rua da Floresta.

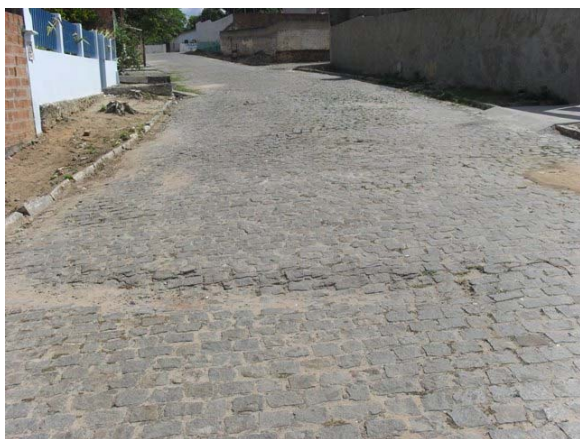


Foto 9: Rua Princesa Isabel – apresenta problemas de erosão. Águas descem em enxurrada arrancando paralelo.



Foto 10: Rua Princesa Isabel – apresenta problemas de erosão. Águas descem em enxurrada arrancando paralelo – presença de pontos de esgoto a céu aberto.



Foto 11: Rua da Baixinha com a Rua da Bica – ponto de lançamento de drenagem e esgotos – escoamento para área aberta e vai por infiltração para o Rio Inhambupe.



Foto 12: Rua da Baixinha com a Rua da Bica – ponto de lançamento de drenagem e esgotos – saída de Canal com parte destruída - escoamento para área aberta e vai por infiltração para o Rio Inhambupe.





Foto 13: Rua da Baixinha com a Rua da Bica – ponto de lançamento de drenagem e esgotos – saída de Canal com parte destruída - escoamento para área aberta e vai por infiltração para o Rio Inhambupe.

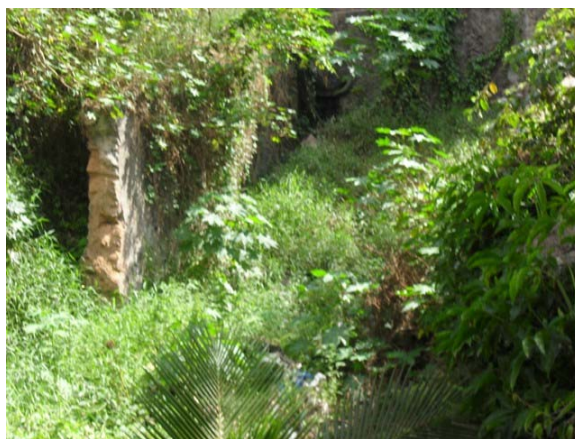


Foto 14: Rua da Baixinha com Rua da Bica – continuação da saída de drenagem – e tubos de concreto DN 600 mm – vista do Canal a céu aberto – trecho da contenção dos taludes destruída pela força das águas.



Foto 15: Rua da Baixinha com Rua da Bica – continuação da saída de drenagem – e tubos de concreto DN 600 mm – vista do Canal a céu aberto – trecho da contenção dos taludes destruída pela força das águas.



Foto 16: Rua da Baixinha com Rua da Bica – continuação da saída de drenagem – e tubos de concreto DN 600 mm – vista do Canal a céu aberto – trecho da contenção dos taludes destruída pela força das águas e tubo de descarga da EMBASA.



Foto 17: Rua da Bica – antigo reservatório abandonado – final da rua – brota da terra.



Foto 18: Rua 7 de Setembro – mostra da Fonte da Bica – muito lixo na fonte e grande presença de cobras.



Foto 19: Rua 7 de Setembro – mostra da Fonte da Bica – muito lixo na fonte e grande presença de cobras.



Foto 20: Estruturas abertas (boca de lobo) com muito lixo e com escoamento de drenagem e esgotos – muito lixo nas ruas.





Foto 21: Rua Joana Angélica com a Rua Floresta Negra – mostrando pontos de erosão.



Foto 22: Ponto de lançamento de drenagem – tubo de concreto DN 600 mm – lançamento em terreno particular.



## Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Entre Rios

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

### 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                           | Elevado                           | 3    | 3,6       | 11               |
| Secretaria de Meio Ambiente                       | Existente e não específica        | 3    | 3         | 9                |
| Licenciamento ambiental                           | Inexistente                       | 5    | 5         | 25               |
| Licenciamento para loteamentos                    | Existe, com exigências ambientais | 3    | 0         | 0                |
| Tipo de exigência para loteamentos                | Insuficiente                      | 7    | 4         | 28               |
| Drenagem para pavimentação                        |                                   | 0    |           | 0                |
| Instrumentos normativos                           | Muito genéricos                   | 5    | 4         | 20               |
| Defesa civil                                      | Muito atuante                     | 1    | 1,0       | 1                |
| Índice de fragilidade dos aspectos institucionais | Requer atenção                    |      |           | 3,1              |

### b) Produção do escoamento superficial na área urbana

A produção do escoamento superficial está sendo observada, a partir de fatores que permitem associar determinadas características locais, em maior ou menor potencial de transformação de chuva, em escoamento pela superfície dos terrenos, além de avaliar a possibilidade da prática de manejo sustentável. Vale 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 Entre Rios com respectivos campos de qualificação destes fatores e correspondentes indicadores.

Quadro 1.2 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Bacia

| Fator                                                  | Qualificação                     | Peso | Indicador | Peso x Indicador |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------|------|-----------|------------------|
| Intensidade das chuvas locais                          | Quartil médio inferior do estado | 3    | 3,0       | 9                |
| Ocupação urbana                                        | Baixo                            | 7    | 2,1       | 15               |
| Inclinação predominante no sítio urbano                | Plana a pouco inclinada          | 5    | 1         | 5                |
| Facilidade para infiltração                            | Média                            | 1    | 3         | 3                |
| Aspectos gerais da paisagem urbana                     | Média a baixa                    | 5    | 2         | 10               |
| Existência de áreas verdes                             | Algumas                          | 5    | 2         | 10               |
| Percentagem de área construída nos lotes               | Média                            | 7    | 3         | 21               |
| <b>Manejo sustentável</b>                              | Elevado                          | 1    | 4,2       | 4                |
| <b>Experiência local</b>                               |                                  | 1    | 5,0       | 5                |
| Controle na fonte                                      |                                  | 3    | 3,6       | 11               |
| <b>Controle em áreas públicas</b>                      |                                  | 7    | 4,3       | 30               |
| Índice do potencial de produção de escoamento na bacia | Baixo                            |      |           | 2,5              |

Praticar o manejo sustentável das águas pluviais implica em adotar medidas que possam retardar o fluxo e diminuir a quantidade de chuva que escoar 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, relativos ao tema de implantação de manejo sustentável de águas pluviais para a localidade, que estão incluídos no índice da bacia.

Quadro 1.3 – Indicadores do Potencial de Implantação de Manejo Sustentável

| Fator                                    | Qualificação              | Peso | Indicador | Peso x Indicador |
|------------------------------------------|---------------------------|------|-----------|------------------|
| Experiência local                        | Inexistente               | 1    | 5,0       | 5                |
| Controle na fonte                        | Elevado                   | 3    | 3,6       | 11               |
| Infiltração dos solos                    | Parte da área             | 3    | 3         | 9                |
| Reservatório individual de amortecimento | Lotes sem área disponível | 1    | 4         | 4                |
| Consumo de águas pluviais                | Não habitual              | 3    | 4         | 12               |
| Controle em áreas públicas               | Elevado                   | 7    | 4,3       | 30               |
| Infiltração dos solos                    | Parte da área             | 3    | 3         | 9                |
| Áreas naturais de amortecimento          | Inexistente               | 7    | 5         | 35               |
| Potencial para amortecimento artificial  | Inexistente               | 5    | 5         | 25               |
| Área livre para implantação de ETE       | Em todas                  | 1    | 0         | 0                |
| Índice do potencial de sustentabilidade  | Elevado                   |      |           | 4,2              |

### c) Infraestrutura de drenagem urbana

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

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

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

#### ▪ SISTEMA DE MACRODRENAGEM

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

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

Quadro 1.4 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Macrodrenagem

| Fator                                             | Qualificação            | Peso | Indicador | Peso x Indicador |
|---------------------------------------------------|-------------------------|------|-----------|------------------|
| Características dos dispositivos                  | Muito baixo             | 5    | 1,3       | 7                |
| Estruturas cobertas ou não cobertas               | Predominam não cobertas | 5    | 1         | 5                |
| Estado de conservação                             | Ruim                    | 5    | 5         | 25               |
| Existência de obstruções                          | Em nenhuma              | 7    | 0         | 0                |
| Existência de estrangulamentos                    | Em nenhuma              | 7    | 0         | 0                |
| Condições de funcionamento                        | Muito elevado           | 3    | 5,0       | 15               |
| Manutenção dos dispositivos                       | Inexistente             | 5    | 5         | 25               |
| Existência de lixo nas estruturas                 | Em todas                | 7    | 5         | 35               |
| Existência de assoreamento                        | Em todas                | 7    | 5         | 35               |
| Transporta esgotos                                | Em todas                | 1    | 5         | 5                |
| Corpo receptor                                    | Elevado                 | 1    | 4,0       | 4                |
| Tipologia do corpo receptor                       | Sensível                | 1    | 3         | 3                |
| Transporta esgotos                                | Em todas                | 1    | 5         | 5                |
| Índice de fragilidade do sistema de macrodrenagem | Requer atenção          |      |           | 2,8              |

#### ▪ SISTEMA DE MICRODRENAGEM

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

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



Quadro 1.5 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Microdrenagem

| Fator                                                          | Qualificação        | Peso | Indicador | Peso x Indicador |
|----------------------------------------------------------------|---------------------|------|-----------|------------------|
| Dispositivos de microdrenagem                                  | Baixo               | 3    | 2,0       | 6                |
| Dispositivos de microdrenagem                                  | Média diversidade   | 7    | 1         | 7                |
| Estado de conservação                                          | Médio               | 7    | 3         | 21               |
| Condições de funcionamento                                     | Muito baixo         | 3    | 1,2       | 4                |
| Esgotos na microdrenagem                                       | Presente            | 1    | 4         | 4                |
| Lixo nas sarjetas e/ou valetas                                 | Pouco significativo | 3    | 1         | 3                |
| Lixo nas caixas coletoras                                      | Pouco significativo | 5    | 1         | 5                |
| Lixo nas galerias                                              | Pouco significativo | 5    | 1         | 5                |
| Cobertura da área urbana                                       | Baixo               | 7    | 2,4       | 17               |
| % de vias pavimentadas                                         | Elevada             | 5    | 1         | 5                |
| % sem sarjetas nas vias pavimentadas                           | Muito baixa         | 3    | 1         | 3                |
| % vias pav. com dispositivos de micro                          | Baixa               | 7    | 4         | 28               |
| Índice do potencial de fragilidade do sistema de microdrenagem | Baixo               |      |           | 2,0              |

▪ ADEQUABILIDADE DO SISTEMA EXISTENTE

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

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

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

| Fator                                                        | Qualificação      | Peso | Indicador | Peso x Indicador |
|--------------------------------------------------------------|-------------------|------|-----------|------------------|
| Índice de áreas críticas                                     | Algumas           | 7    | 3         | 21               |
| Área mais crítica                                            | Elevado           | 3    | 3,8       | 11,4             |
| Média das áreas críticas                                     | Requer atenção    | 7    | 3,2       | 22,4             |
| Complexidade de áreas alagáveis                              | Alta complexidade | 3    | 5         | 15               |
| % de vias pavimentadas                                       | Elevada           | 5    | 1         | 5                |
| % de vias com dispositivos de microdrenagem                  | Baixa             | 7    | 4         | 28               |
| Índice de fragilidade de adequabilidade do sistema existente | Requer atenção    |      |           | 3,2              |

▪ A INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM URBANA COMO UM TODO

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

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

| Componente                                                 | Qualificação   | Peso | Indicador | Peso x Indicador |
|------------------------------------------------------------|----------------|------|-----------|------------------|
| Macro drenagem                                             | Requer atenção | 3    | 2,8       | 8,4              |
| Micro drenagem                                             | Baixo          | 3    | 2,0       | 6,0              |
| 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 de 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, às áreas naturais de inundação e outras características que tratam da relação dos terrenos marginais ao rio ocupados pelo processo de urbanização, a forma com que a drenagem natural atua nos dias de maior vazão na calha do corpo de água principal da rede natural de drenagem no local e a características da bacia de contribuição do rio que passa pela cidade.

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

Quadro 1.8 – Fatores, Qualificações e Indicadores de Inundações Ribeirinhas

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

#### e) Impacto nas Áreas Críticas

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

A cidade apresenta 4 áreas críticas. Os levantamentos registraram informações sobre cada uma das áreas apontadas e, com base nestas informações, foi possível atrelar aos fatores selecionados para caracterizar cada área aos respectivos indicadores de fragilidade e correspondente qualificação.

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

f) Síntese do manejo de águas pluviais em Entre Rios

A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Entre Rios pode ser caracterizada a partir do Quadro 1.10, 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

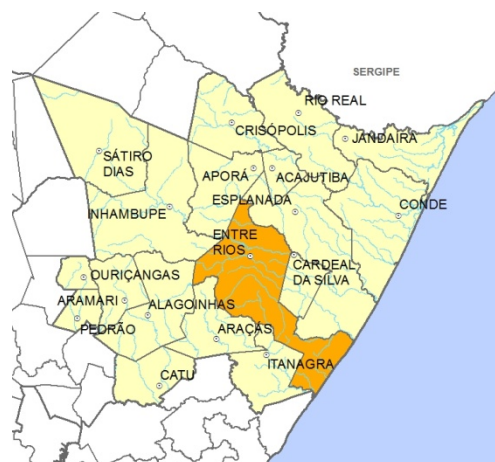
| Segmento                                   | Qualificação<br>(nível de fragilidade) | Peso | Índice de<br>fragilidade | Índice x Peso |
|--------------------------------------------|----------------------------------------|------|--------------------------|---------------|
| Produção do escoamento nas bacias          | Baixo                                  | 3    | 2,5                      | 7,5           |
| Intensidade das chuvas locais              | Requer atenção                         | 3    | 3,0                      | 9,0           |
| Ocupação urbana                            | Baixo                                  | 7    | 2,1                      | 14,7          |
| Manejo sustentável                         | Elevado                                | 1    | 4,2                      | 4,2           |
| Infraestrutura de drenagem urbana          | Requer atenção                         | 5    | 2,8                      | 14,0          |
| Macro drenagem                             | Requer atenção                         | 3    | 2,8                      | 8,4           |
| Micro drenagem                             | Baixo                                  | 3    | 2,0                      | 6,0           |
| Adequabilidade do sistema existente        | Requer atenção                         | 7    | 3,2                      | 22,4          |
| Inundações ribeirinhas                     | Baixo                                  | 9    | 2,2                      | 19,8          |
| Impactos nas áreas críticas                | Requer atenção                         | 7    | 3,2                      | 22,4          |
| Natureza dos problemas                     | Elevado                                | 5    | 4,1                      | 20,5          |
| Possibilidade de amortecimento             | Muito elevado                          | 1    | 5,0                      | 5,0           |
| Recorrência dos problemas                  | Elevado                                | 7    | 4,2                      | 29,4          |
| Interferência na localidade                | Elevado                                | 7    | 3,6                      | 25,2          |
| Risco de vida humana                       | Muito baixo                            | 9    | 1,5                      | 13,5          |
| Aspectos institucionais                    | Requer atenção                         | 3    | 3,1                      | 9,3           |
| Estrutura municipal                        | Requer atenção                         | 5    | 3,3                      | 16,5          |
| Normas e licenciamentos                    | Elevado                                | 3    | 3,6                      | 10,8          |
| Defesa civil                               | Muito baixo                            | 1    | 1,0                      | 1,0           |
| Índice global de fragilidade da localidade | Requer atenção                         |      |                          | 2,7           |

# ESGOTAMENTO SANITÁRIO

## Informações Gerais da sede municipal de Entre Rios

### Identificação da Localidade

Município: Entre Rios  
Cidade: Entre Rios  
RDS: Agreste de Alagoinhas - Litoral Norte  
RPGA: Bacias do Recôncavo Norte e Inhambupe



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

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

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

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

A rede coletora de Entre Rios foi implantada de forma gradual.

Em Entre Rios existem 2 sistemas isolados, são eles:

1 - Urbis

2 - Bairro Baixinha e Bairro Bela Vista

Os serviços de esgotos não são tarifados.

## Sistema de Coleta de esgoto

---

A rede coletora implantada pela prefeitura municipal, há cerca de 30 anos, é composta de tubulações de concreto, PVC, com diâmetros de 400 a 600 mm, disposta sob vias pavimentadas, vias não pavimentadas, passeios, fundos lotes e conduz as contribuições sanitárias até os pontos de lançamento.

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

A Conder, há 13 anos, implantou uma rede coletora e uma ETE nos Bairros Bela Vista e Baixinha. A ETE funcionou por cerca de 2 anos e a rede coletora encontra-se danificada.

Estima-se que o volume dos esgotos gerados pela sede municipal de Entre Rios, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009, totaliza 2.260 m³/dia.

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

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

O escoamento das águas urbanas (sanitárias e pluviais) é condicionado pela topografia, caracterizada por inclinações suaves na maior parte da localidade, que define a existência de 2 vertentes naturais (bacias).

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

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

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

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

Verificou-se que há lançamento direto de esgotos sanitários no Rio Subauma e no riacho afluente do Rio Inhambupe, seja através de descartes individuais ou por intermédio de redes coletoras.

---

## Tratamento de esgotos

---

Os esgotos coletados de Entre Rios não recebem qualquer tipo de tratamento.

Foram construídos 2 sistemas isolados com rede coletora e DAFA para tratamento. A ausência de operação e fiscalização contribuiu para a utilização da rede também para a coleta de águas pluviais e a deterioração das estruturas.

Os esgotos sanitários da cidade de Entre Rios possuem disposição fluvial, no Rio Subauma e no Riacho afluente do Rio Inhambupe, ambos mananciais de regime perene. O descarte ocorre de modo direto difuso e concentrado.

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

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários primários da cidade, aproximadamente 4% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema misto, 95% por fossa e infiltração. 1% da mancha urbana lança os esgotos diretamente no corpo receptor.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários secundários da cidade, cerca de 40% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema misto, 19% por fossa e infiltração. 40% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto, estando estes dispostos numa proporção 50% em quintais e 50% nas vias públicas. 1% lança diretamente no corpo receptor.

## Aspectos relacionados ao reuso

---

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

## Relacionamento com Usuários

---

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

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

Para relacionamento com os usuários, a Prefeitura dispõe de serviço de atendimento ao público. O meio utilizado para comunicação com os usuários é o telefone.

## Avaliação do Sistema

---

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

---



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

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

---

#### Sistema Localizado de Esgotamento Sanitário – Bairro Urbis

---

A entidade gestora do sistema de esgotamento sanitário do município de Entre Rios é a Prefeitura. Esta entidade atende o bairro Urbis.

Esse sistema possui como unidade de tratamento um reator anaeróbico de fluxo ascendente (DAFA), no entanto esta unidade nunca recebeu esgotos, estando abandonada. Apenas a rede está em funcionamento.

O efluente tem disposição fluvial cujo corpo receptor é Rio Subauma, rio de regime perene.

---

#### Sistema Localizado de Esgotamento Sanitário – Bairro Baixinha e Bairro Bela Vista

---

A entidade gestora do sistema de esgotamento sanitário do município de Entre Rios é a Prefeitura. Esta entidade atende aos Bairros Baixinha e Bela Vista.

A Conder, há 13 anos, implantou uma rede coletora. A ETE, composta por reator anaeróbico de fluxo ascendente (DAFA), funcionou por cerca de 2 anos e atualmente funciona como caixa de passagem. A rede coletora encontra-se danificada.

O efluente tem disposição fluvial cujo corpo receptor é um Riacho afluente do Rio Inhambupe.

---

## REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE ENTRE RIOS



Foto 1: Av. Honório Borges – esgoto a céu aberto e lixo.



Foto 2: Av. Honório Borges – esgoto a céu aberto e lixo.



Foto 3: ETE construída a cerca de 13 anos – está destruída – funcionou por cerca de 2 anos.



Foto 4: ETE construída a cerca de 13 anos – está destruída – funcionou por cerca de 2 anos – DAFA – saída com muito mato e mau cheiro.



Foto 5: ETE construída a cerca de 13 anos, composta por DAFA, está destruída. Funcionou por cerca de 2 anos. Saída com muita vegetação e mau cheiro.



Foto 6: ETE construída a cerca de 13 anos, composta por DAFA, está destruída. Funcionou por cerca de 2 anos. Saída com muita vegetação e mau cheiro.





Foto 7: Bairro Beira Rio – estrutura de DAFA abandonada – nunca funcionou – tem cerca de 10 anos e foi implantada pela Urbis durante a implantação do conjunto habitacional.



Foto 8: Bairro Beira Rio – estrutura de DAFA abandonada – nunca funcionou – tem cerca de 10 anos e foi implantada pela Urbis durante a implantação do conjunto habitacional.



Foto 9: Estruturas abertas com muito lixo – boca de lobo escoando drenagem e esgotos.



Foto 10: Estruturas abertas com muito lixo – boca de lobo escoando drenagem e esgotos.

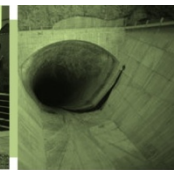


Foto 11: Mostra do vale por onde passa o Rio Subauma – presença muito grande de lixo.

### 1.3.11 ESPLANADA



## ÁGUAS PLUVIAIS



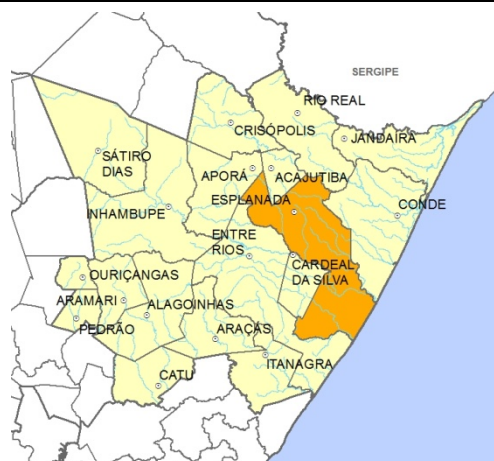
### Informações Gerais da sede municipal de Esplanada

#### Identificação da Localidade

Município: Esplanada

RDS: Agreste de Alagoínhas - Litoral Norte

RPQA: Bacia do Rio Itapicuru



Localização do Município na RDS

#### Características da Área Urbana

##### *Aspectos gerais da topografia urbana:*

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

##### *Características urbanísticas:*

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

Observando-se os lotes urbanos nas áreas mais densamente ocupadas, temos que a área construída ocupa 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. 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 Municipal de Obras e Serviços Públicos, atuando ainda na área do saneamento básico com esgoto e resíduos sólidos.

## Dados Institucionais Complementares

---

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

### *Licenciamento para Loteamentos*

Para implantação de loteamentos é exigido licenciamento ambiental.

As exigências para loteamento na área do saneamento são:

35% para a área de urbanização no projeto.

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        |
| Lei de Uso e Ocupação do Solo           | 2009           | Em parte        |

### *Comissão Municipal de Defesa Civil*

Não existe comissão municipal de defesa civil.

Não existem registros sistemáticos dos desastres naturais das precipitações hídricas e das inundações e 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.

---

## Medidas Compensatórias

---

Não é utilizada nenhuma medida compensatória da urbanização na drenagem.

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

Aptidão dos solos à infiltração: Em toda zona urbana

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

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

### *Cobertura da rede urbana de drenagem*

|                                                                                     |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Percentagem das vias urbanas pavimentadas:                                          | 90% |
| Percentagem das vias pavimentadas sem sarjetas:                                     | 0%  |
| Percentagem das vias pavimentadas com sarjetas e sem dispositivos de microdrenagem: | 50% |
| Percentagem das vias pavimentadas com dispositivos de microdrenagem:                | 50% |

## Áreas Críticas

---

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

### *Áreas em que ocorreram alagamento nos últimos 5 anos*

Em áreas centrais da cidade de ocupação formal.

### *Identificação das áreas críticas*

1 - Rua Siqueira Campos, 2 - Rua Virgílio Ribeiro Araujo.

## Processos Erosivos

---

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Erosão laminar de terrenos sem cobertura vegetal.

## Inundações de Áreas Urbanas

---

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

## Sobre Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem

---

### *Impacto negativo do lixo na drenagem*

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

---



## ÁREAS CRÍTICAS



### Levantamento de Informações da Área Crítica 1 - Rua Siqueira Campos

#### Identificação da Área Crítica

---

Município: Esplanada  
RDS: Agreste de Alagoinhas - Litoral Norte  
RPGA: Bacia do Rio Itapicuru  
Área crítica: Rua Siqueira Campos

#### Tipologia do Problema

---

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

#### Característica da Área

---

Tipologia da área: Em áreas centrais da cidade de ocupação formal.  
Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras são pavimentadas com paralelepípedo.  
Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.  
Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.  
E, em relação à criação da área de amortecimento, não existem áreas desocupadas que a possibilite.  
São agravantes do problema: Não tem saída para águas com agravante da ferrovia que passa em cota mais elevada provocando estrangulamento do fluxo das águas pluviais.

#### Fatores de Risco

---

Houve alagamento nos últimos anos.  
As pessoas afetadas com estes alagamentos são: Somente moradores do local.  
No que se refere ao porte da inundação, registra-se:  
\* Invasão de casas: Não  
\* Interrupção do tráfego: Por mais de um turno  
\* Há necessidade de intervenção: Nunca  
A enxurrada nesse município ocorre numa frequência média de uma vez ao ano.  
A enxurrada interfere no fluxo de pessoas da cidade no local e adjacências. O prejuízo material é baixo e não há risco de vida humana.  
Não foi informada a existência de nenhum projeto de engenharia para a solução do problema.



## ÁREAS CRÍTICAS



### Levantamento de Informações da Área Crítica 2 - Rua Virgílio Ribeiro Araujo

#### Identificação da Área Crítica

---

Município: Esplanada

RDS: Agreste de Alagoinhas - Litoral Norte

RPGA: Bacia do Rio Itapicuru

Área crítica: Rua Virgílio Ribeiro Araujo

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

São agravantes do problema: Ruas sem escoamento e sem positivos de drenagem.

#### Fatores de Risco

---

Houve alagamento nos últimos anos.

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

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

- \* Invasão de casas: Não

- \* Interrupção do tráfego: Não

- \* Há necessidade de intervenção: Nunca

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

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

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

---



## REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MAP DE ESPLANADA

---



Foto 1: Área Crítica 1 – Rua Siqueira Campos – área de enxurrada.



Foto 2: Área Crítica 1 – Rua Siqueira Campos – área de enxurrada.



Foto 3: Área Crítica 2 – Rua Virgílio Ribeiro Araujo – área de alagamento.



Foto 4: Av. Mário Andreaza – caixas de drenagem – exala mau cheiro de esgoto e presença de muito lixo.

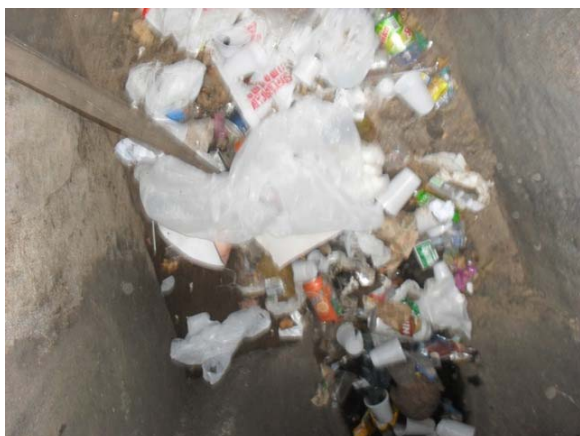


Foto 5: Av. Mário Andreaza – caixas de drenagem – exala mau cheiro de esgoto e presença de muito lixo.



Foto 6: Ponto de lançamento de drenagem – tubo de concreto DN 300 mm – em terreno particular e segue para a nascente da Bica.



Foto 7: Ponto de lançamento de drenagem – tubo de concreto DN 300 mm – em terreno particular e segue para a nascente da Bica – mostra da última caixa com filete de água servida.



Foto 8: Nascente da fonte – indícios de contaminação severa – recebe esgotos secundários – tem ótima vazão – até 2003 foi administrada pela EMBASA.





Foto 9: Nascente da fonte – indícios de contaminação severa – recebe esgotos secundários – tem ótima vazão – até 2003 foi administrada pela EMBASA.



Foto 10: Ponto de lançamento de drenagem e esgotos primários e secundários – não se vê a saída devido a grande quantidade de vegetação – odor muito forte – lançamento em terreno particular e segue para o Rio Malombê.



Foto 11: Final da Rua Santa Terezinha – mostrando as erosões ocasionadas pelas chuvas.



Foto 12: Final da Rua Santa Terezinha – mostrando as erosões ocasionadas pelas chuvas.



Foto 13: Vista do Rio Malombê – final da Rua São João.



## Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Esplanada

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

### a) Aspectos institucionais e normativos

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

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

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

Quadro 1.1 – Indicadores dos Aspectos Institucionais e Normativos

| Fator                                             | Qualificação                      | Peso | Indicador | Peso x Indicador |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------|------|-----------|------------------|
| Estrutura municipal                               | Baixo                             | 5    | 2,0       | 10               |
| Fragmentação dos níveis de serviço                | Muito concentrada                 | 5    | 3         | 15               |
| Atuação em outras áreas do saneamento             | Difusa                            | 5    | 3         | 15               |
| Pessoal atuando                                   | Considerável                      | 5    | 0         | 0                |
| Normas e licenciamentos                           | Requer atenção                    | 3    | 3,4       | 10               |
| Secretaria de Meio Ambiente                       | Existente e específica            | 3    | 1         | 3                |
| Licenciamento ambiental                           | Existente                         | 5    | 2         | 10               |
| Licenciamento para loteamentos                    | Existe, com exigências ambientais | 3    | 0         | 0                |
| Tipo de exigência para loteamentos                | Inexistente                       | 7    | 5         | 35               |
| Drenagem para pavimentação                        | Não exigido                       | 7    | 5         | 35               |
| Instrumentos normativos                           | Muito genéricos                   | 5    | 4         | 20               |
| Defesa civil                                      | Inexistente                       | 1    | 5,0       | 5                |
| Índice de fragilidade dos aspectos institucionais | Requer atenção                    |      |           | 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. Vale 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 Esplanada com respectivos campos de qualificação destes fatores e correspondentes indicadores.

Quadro 1.2 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Bacia

| Fator                                                  | Qualificação                     | Peso | Indicador | Peso x Indicador |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------|------|-----------|------------------|
| Intensidade das chuvas locais                          | Quartil médio inferior do estado | 3    | 3,0       | 9                |
| Ocupação urbana                                        | Baixo                            | 7    | 1,7       | 12               |
| Inclinação predominante no sítio urbano                | Plana a pouco inclinada          | 5    | 1         | 5                |
| Facilidade para infiltração                            | Alta                             | 1    | 1         | 1                |
| Aspectos gerais da paisagem urbana                     | Média densidade                  | 5    | 3         | 15               |
| Existência de áreas verdes                             | Muitas                           | 5    | 1         | 5                |
| Percentagem de área construída nos lotes               | Baixa a Média                    | 7    | 2         | 14               |
| Manejo sustentável                                     | Elevado                          | 1    | 3,8       | 4                |
| Experiência local                                      |                                  | 1    | 5,0       | 5                |
| Controle na fonte                                      |                                  | 3    | 2,4       | 7                |
| Controle em áreas públicas                             |                                  | 7    | 4,2       | 29               |
| Índice do potencial de produção de escoamento na bacia | Baixo                            |      |           | 2,2              |

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

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

Quadro 1.3 – Indicadores do Potencial de Implantação de Manejo Sustentável

| Fator                                    | Qualificação              | Peso | Indicador | Peso x Indicador |
|------------------------------------------|---------------------------|------|-----------|------------------|
| Experiência local                        | Inexistente               | 1    | 5,0       | 5                |
| Controle na fonte                        | Baixo                     | 3    | 2,4       | 7                |
| Infiltração dos solos                    | Em toda área              | 3    | 1         | 3                |
| Reservatório individual de amortecimento | Lotes com área disponível | 1    | 2         | 2                |
| Consumo de águas pluviais                | Não habitual              | 3    | 4         | 12               |
| Controle em áreas públicas               | Elevado                   | 7    | 4,2       | 29               |
| Infiltração dos solos                    | Em toda área              | 3    | 1         | 3                |
| Áreas naturais de amortecimento          | Inexistente               | 7    | 5         | 35               |
| Potencial para amortecimento artificial  | Inexistente               | 5    | 5         | 25               |
| Área livre para implantação de ETE       |                           | 0    |           | 0                |
| Índice do potencial de sustentabilidade  | Elevado                   |      |           | 3,8              |

### c) Infraestrutura de drenagem urbana

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

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

Portanto, infraestrutura de drenagem local é percebida 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                                     | Baixo               | 3    | 1,9       | 6                |
| Esgotos na microdrenagem                                       | Presente            | 1    | 4         | 4                |
| Lixo nas sarjetas e/ou valetas                                 | Pouco significativo | 3    | 1         | 3                |
| Lixo nas caixas coletoras                                      | Significativo       | 5    | 3         | 15               |
| Lixo nas galerias                                              | Pouco significativo | 5    | 1         | 5                |
| Cobertura da área urbana                                       | Baixo               | 7    | 1,9       | 13               |
| % de vias pavimentadas                                         | Elevada             | 5    | 1         | 5                |
| % sem sarjetas nas vias pavimentadas                           | Muito baixa         | 3    | 1         | 3                |
| % vias pav. com dispositivos de micro                          | Média               | 7    | 3         | 21               |
| Índice do potencial de fragilidade do sistema de microdrenagem | Baixo               |      |           | 1,9              |

## ▪ ADEQUABILIDADE DO SISTEMA EXISTENTE

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

O Quadro 1.5 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                                            | Baixo             | 3    | 2,3       | 6,9              |
| Média das áreas críticas                                     | Baixo             | 7    | 2,2       | 15,4             |
| Complexidade de áreas alagáveis                              | Alta complexidade | 3    | 5         | 15               |
| % de vias pavimentadas                                       | Elevada           | 5    | 1         | 5                |
| % de vias com dispositivos de microdrenagem                  | Média             | 7    | 3         | 21               |
| Índice de fragilidade de adequabilidade do sistema existente | Requer atenção    |      |           | 2,6              |

▪ A INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM URBANA COMO UM TODO

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

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

| Componente                                                 | Qualificação   | Peso | Indicador | Peso x Indicador |
|------------------------------------------------------------|----------------|------|-----------|------------------|
| Macro drenagem                                             |                |      | -         |                  |
| Microdrenagem                                              | Baixo          | 3    | 1,9       | 5,7              |
| Adequabilidade do sistema existente                        | Requer atenção | 7    | 2,6       | 18,2             |
| Índice de fragilidade de infraestrutura de drenagem urbana | Baixo          |      |           | 2,4              |

d) Inundações Ribeirinhas

As inundações ribeirinhas tratam dos problemas associados às cheias de rios e suas relações com cidades ribeirinhas. Trata-se de um problema que interage bastante com as questões de 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, 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                                      | Não há         | 9    | 0         | 0                |
| Declividade média do talvegue                                      |                | 0    |           | 0                |
| Índice de fragilidade de suscetibilidade de inundações ribeirinhas | Não há         |      |           | 0,0              |

#### e) Impacto nas Áreas Críticas

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

A cidade apresenta 2 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-se 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, é destacado, 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 |             |                    |             |
| <b>Natureza dos problemas</b>                | 5    | 4,3                                     | 4,3    |        |        |        | 4,3         | 4,3                | 4,3         |
| Tipo do problema                             | 7    | 4                                       | 4      |        |        |        | 4           | 4,0                | 4           |
| Complexidade da área problema                | 7    | 5                                       | 5      |        |        |        | 5           | 5,0                | 5           |
| s                                            | 1    | 2                                       | 2      |        |        |        | 2           | 2,0                | 2           |
| Ocupação dos terrenos adjacentes             | 5    | 5                                       | 5      |        |        |        | 5           | 5,0                | 5           |
| Agravantes do problema                       | 3    | 3                                       | 3      |        |        |        | 3           | 3,0                | 3           |
| Existência de projeto de engenharia          | 1    | 5                                       | 5      |        |        |        | 5           | 5,0                | 5           |
| <b>Possibilidade de amortecimento</b>        | 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           |
| <b>Recorrência dos problemas</b>             | 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           |
| <b>Interferência na localidade</b>           | 7    | 2,3                                     | 1,2    |        |        |        | 1,2         | 1,7                | 2,3         |
| População afetada                            | 7    | 3                                       | 4      |        |        |        | 3           | 3,5                | 4           |
| Casas alagadas                               | 7    | 0                                       | 0      |        |        |        | 0           | 0,0                | 0           |
| Tempo de interrupção do trânsito             | 5    | 5                                       | 0      |        |        |        | 0           | 2,5                | 5           |
| Necessidade de intervenção                   | 5    | 1                                       | 1      |        |        |        | 1           | 1,0                | 1           |
| Interferência no fluxo das pessoas na cidade | 3    | 4                                       | 3      |        |        |        | 3           | 3,5                | 4           |
| Prejuízo material                            | 7    | 3                                       | 0      |        |        |        | 0           | 1,5                | 3           |
| Processos erosivos na localidade             | 5    | 1                                       | 1      |        |        |        | 1           | 1,0                | 1           |
| <b>Risco de vida humana</b>                  | 9    | 0,0                                     | 0,0    |        |        |        | 0,0         | 0,0                | 0,0         |
| <b>Índice de fragilidade de impactos</b>     |      | 2,3                                     | 2,0    |        |        |        | 2,0         | 2,2                | 2,3         |

f) Síntese do manejo de águas pluviais em Esplanada

A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Esplanada pode ser caracterizada a partir do Quadro 1.9, 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<br>(nível de fragilidade) | Peso | Índice de<br>fragilidade | Índice x Peso |
|--------------------------------------------|----------------------------------------|------|--------------------------|---------------|
| Produção do escoamento nas bacias          | Baixo                                  | 3    | 2,2                      | 6,6           |
| Intensidade das chuvas locais              | Requer atenção                         | 3    | 3,0                      | 9,0           |
| Ocupação urbana                            | Baixo                                  | 7    | 1,7                      | 11,9          |
| Manejo sustentável                         | Elevado                                | 1    | 3,8                      | 3,8           |
| Infraestrutura de drenagem urbana          | Baixo                                  | 5    | 2,4                      | 12,0          |
| Macrodrenagem                              |                                        |      | -                        |               |
| Microdrenagem                              | Baixo                                  | 3    | 1,9                      | 5,7           |
| Adequabilidade do sistema existente        | Requer atenção                         | 7    | 2,6                      | 18,2          |
| Inundações ribeirinhas                     | Não há                                 | 9    | 0,0                      | 0,0           |
| Impactos nas áreas críticas                | Baixo                                  | 7    | 2,2                      | 15,4          |
| 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    | 3,4                      | 23,8          |
| Interferência na localidade                | Baixo                                  | 7    | 1,7                      | 11,9          |
| Risco de vida humana                       | Não há                                 | 9    | 0,0                      | 0,0           |
| Aspectos institucionais                    | Requer atenção                         | 3    | 2,8                      | 8,4           |
| Estrutura municipal                        | Baixo                                  | 5    | 2,0                      | 10,0          |
| Normas e licenciamentos                    | Requer atenção                         | 3    | 3,4                      | 10,2          |
| Defesa civil                               | Muito elevado                          | 1    | 5,0                      | 5,0           |
| Índice global de fragilidade da localidade | Baixo                                  |      |                          | 1,6           |

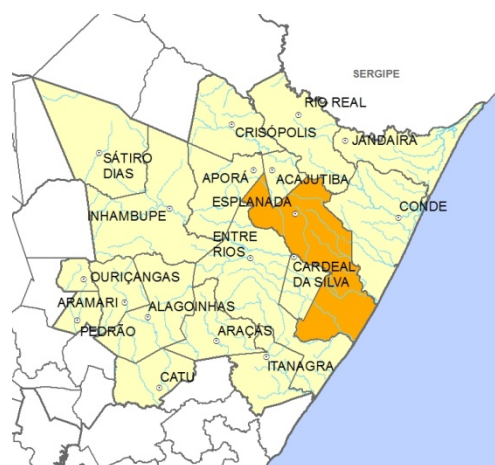


# ESGOTAMENTO SANITÁRIO

## Informações Gerais da sede municipal de Esplanada

### Identificação da Localidade

Município: Esplanada  
Cidade: Esplanada  
RDS: Agreste de Alagoas - Litoral Norte  
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 Esplanada é a Prefeitura. A natureza jurídica da entidade é administração direta poder público e sua instância administrativa de âmbito municipal. Além do serviço de esgotamento sanitário, essa entidade gestora também presta os serviços de manejo de águas pluviais e manejo de resíduos sólidos.

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

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

A rede coletora de Esplanada foi implantada de forma gradual.

Os serviços de esgotos não são tarifados.

## Sistema de Coleta de esgoto

---

A rede coletora, implantada pela prefeitura municipal há cerca de 40 anos, é composta de tubulações de concreto e PVC com diâmetros de 150 a 800 mm disposta sob vias pavimentadas, passeios e fundos de lotes e 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 Esplanada, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009, totaliza 1.570 m<sup>3</sup>/dia.

Na cidade de Esplanada não há sistema do tipo separador. Pode se verificar que a rede de microdrenagem recebe contribuições de esgotos.

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

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

- Rios e riachos – Os esgotos primários e secundários

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

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

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 Esplanada não recebem qualquer tipo de tratamento.

Os esgotos sanitários da cidade de Esplanada possuem disposição fluvial, no Rio Malombê e Riacho Fonte da Bica, mananciais de regime perene. 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, irrigação, lavagem de roupa, cisternas próximas.

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, enquanto 95% por fossa e infiltração.

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 misto, 35% por fossa e infiltração. 50% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto, sendo estes dispostos numa proporção de 80% em quintais e 20% nas vias públicas.

---

## Aspectos relacionados ao reuso

---

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

## Relacionamento com Usuários

---

Os meios utilizados para comunicação com os usuários são informais.

## 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.

Os gestores demonstraram preocupação com a falta de tratamento dos esgotos. Não há mais espaços para fossas.

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

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



REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE ESPLANADA

---



Foto 1: Ponto de lançamento de esgoto e drenagem (esgoto primário e secundário da lanchonete e salão de beleza) – saída no fundo de casa em terreno particular.



Foto 2: Ponto de lançamento de esgoto e drenagem (esgoto primário e secundário da lanchonete e salão de beleza) – saída no fundo de casa em terreno particular.



Foto 3: Rua do Hospital – lançamento de esgoto secundário a céu aberto.



Foto 4: Rua do Hospital – lançamento de esgoto secundário a céu aberto.



Foto 5: Av. São Francisco de Assis – esgoto secundário lançado a céu aberto.



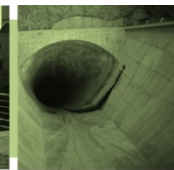
Foto 6: Av. São Francisco de Assis – esgoto secundário lançado a céu aberto.

### 1.3.12 INHAMBUPE





## ÁGUAS PLUVIAIS



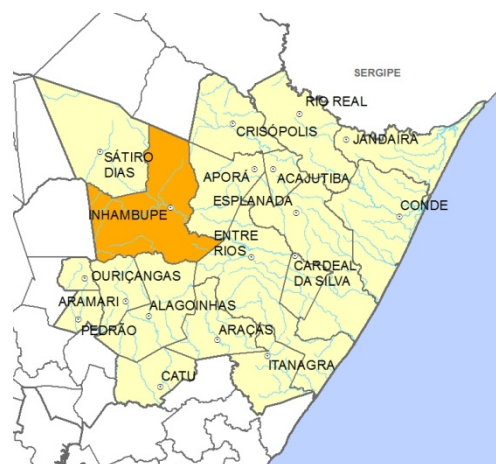
### Informações Gerais da sede municipal de Inhambuê

#### Identificação da Localidade

Município: Inhambuê

RDS: Agreste de Alagoínhas - Litoral Norte

RPQA: Bacia do Rio Itapicuru



Localização do Município na RDS

#### Características da Área Urbana

##### *Aspectos gerais da topografia urbana:*

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

##### *Características urbanísticas:*

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

Observando-se os lotes urbanos nas áreas mais densamente ocupadas temos que a área construída ocupa . 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. 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 Infraestrutura, 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 a outro setor, sendo esta Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente.

### *Licenciamento para Loteamentos*

Para implantação de loteamentos é exigido licenciamento ambiental.

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

### *Instrumentos normativos ou de planejamento*

| Instrumento Normativo | Ano publicação |
|-----------------------|----------------|
| Código de postura     | 1998           |

### *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 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                  |
| Caixa coletora com abertura na guia | Ruim                  |
| Galerias enterradas                 | Ruim                  |

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

---

## Medidas Compensatórias

---

Não é utilizada nenhuma medida compensatória da urbanização na drenagem.

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

Aptidão dos solos à infiltração: Parte da zona urbana

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

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

### *Cobertura da rede urbana de drenagem*

|                                                                                     |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Percentagem das vias urbanas pavimentadas:                                          | 60% |
| Percentagem das vias pavimentadas sem sarjetas:                                     | 0%  |
| Percentagem das vias pavimentadas com sarjetas e sem dispositivos de microdrenagem: | 20% |
| Percentagem das vias pavimentadas com dispositivos de microdrenagem:                | 80% |

## Áreas Críticas

---

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

### *Áreas em que ocorreram alagamento nos últimos 5 anos*

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

### *Identificação das áreas críticas*

1 - Avenida Beira Rio, 2 - Rua José Maria com Rua Otáciano Oliveira, 3 - Loteamento Santa Luzia - Rua da Celta.

## Processos Erosivos

---

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Não foram observados processos erosivos na cidade.

---

## Inundações de Áreas Urbanas

---

Inundação em áreas ribeirinhas: Na localidade, existem inundações em áreas ribeirinhas.  
Quantidade de áreas: 1  
Nome do corpo d'água: Rio Inhambupe  
Frequência com que ocorrem: Eventualmente  
Possíveis causas: Seção insuficiente, Assoreamento, Obstruções.  
Característica da ocupação dos terrenos inundados: Em áreas de baixios, inundáveis naturalmente, ocupadas irregularmente com alta densidade.

## Sobre Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem

---

### *Impacto negativo do lixo na drenagem*

|                                                         |       |
|---------------------------------------------------------|-------|
| Nas sarjetas e valetas das ruas:                        | 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: 576 t/mês

Estimativa per capita de lixo produzido: 1,28 (kg/dia)/habitante

---



## ÁREAS CRÍTICAS



### Levantamento de Informações da Área Crítica 1 - Avenida Beira Rio

#### Identificação da Área Crítica

---

Município: Inhambupe

RDS: Agreste de Alagoinhas - Litoral Norte

RPGA: Bacia do Rio Itapicuru

Área crítica: Avenida Beira Rio

#### Tipologia do Problema

---

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

#### Característica da Área

---

Tipologia da área: Em áreas 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 criação da área de amortecimento, não existem áreas desocupadas que a possibilite.

São agravantes do problema: Casas construídas na margem do rio, que se encontra bastante assoreado.

#### Fatores de Risco

---

Houve alagamento nos últimos anos.

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

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

- \* Invasão de casas: Muitas casas

- \* Interrupção do tráfego: Até um turno

- \* Há necessidade de intervenção: Eventualmente

A enxurrada nesse município ocorre numa frequência média de uma vez ao ano.

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

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

---





## ÁREAS CRÍTICAS



### Levantamento de Informações da Área Crítica 2 - Loteamento Santa Luzia - Rua da Celta

#### Identificação da Área Crítica

---

Município: Inhambupe

RDS: Agreste de Alagoinhas - Litoral Norte

RPGA: Bacia do Rio Itapicuru

Área crítica: Loteamento Santa Luzia - Rua da Celta

#### Tipologia do Problema

---

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

#### Característica da Área

---

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

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

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação média.

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.

São agravantes do problema: Solo não absorve bem nesta área e ausência de drenagem.

#### Fatores de Risco

---

Houve alagamento nos últimos anos.

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

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

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

A enxurrada nesse município ocorre numa frequência média de uma vez ao ano

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

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

---



## ÁREAS CRÍTICAS



### Levantamento de Informações da Área Crítica 3 - Rua José Maria com Rua Otáciano Oliveira

#### Identificação da Área Crítica

---

Município: Inhambupe

RDS: Agreste de Alagoinhas - Litoral Norte

RPGA: Bacia do Rio Itapicuru

Área crítica: Rua José Maria com Rua Otáciano Oliveira

#### Tipologia do Problema

---

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

#### Característica da Área

---

Tipologia da área: Em áreas 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 da área de amortecimento, não existem áreas desocupadas que a possibilite

São agravantes do problema: Drenagem subdimensionada.

#### Fatores de Risco

---

Houve alagamento nos últimos anos.

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

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

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

A enxurrada nesse município ocorre numa frequência média de uma vez ao ano.

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

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

---

## REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MAP DE INHAMBUPE

---



Foto 1: Área Crítica 1 – Av. Beira Rio – área de inundação ribeirinha.



Foto 2: Área Crítica 1 – Av. Beira Rio – área de inundação ribeirinha.



Foto 3: Área Crítica 2 – Rua José Maia com a Rua Otaciano Oliveira – área de enxurrada.



Foto 4: Área Crítica 2 – Rua José Maia com a Rua Otaciano Oliveira – área de enxurrada.





Foto 5: Área Crítica 3 – Loteamento Santa Luzia – Rua da Celta – Entrada do Novo Inhambupe – área de enxurrada.



Foto 6: Área Crítica 3 – Loteamento Santa Luzia – Rua da Celta – Entrada do Novo Inhambupe – área de enxurrada.



Foto 7: Ponto de lançamento final de drenagem e esgoto – tubo de concreto DN 600 mm e escoamento para o Rio Inhambupe por infiltração.



Foto 8: Detalhe do ponto de lançamento final de drenagem e esgoto – tubo de concreto DN 600 mm - mostra da caixa com algum lixo e forte odor de esgoto apesar de não ter escoamento visível - escoamento para o Rio Inhambupe por infiltração.



Foto 9: Ponto final de lançamento de drenagem e esgoto – mostra a caixa de drenagem com algum lixo – tubo de concreto DN 300 mm – lança em terreno, vala, e escoar para o Rio Inhambupe.



Foto 10: Ponto final de lançamento de drenagem e esgoto – mostra a caixa de drenagem com algum lixo – tubo de concreto DN 300 mm – lança em terreno, vala, e escoar para o Rio Inhambupe.



Foto 11: Ponto de lançamento final (drenagem + esgoto) – tubo de concreto DN 600 mm coberto pela vegetação – escoar através de vala sem revestimento até o Rio Inhambupe.



Foto 12: Ponto de lançamento final (drenagem + esgoto) – tubo de concreto DN 600 mm semi-enterrado escoando através de vala a céu aberto até o Rio Inhambupe.





Foto 13: Trechos do Rio Inhambupe com muita vegetação.



Foto 14: Ponto de lançamento de drenagem e esgoto – mostra de bueiro duplo: 02 tubos de concreto DN 600 mm – escoam através de vala sem revestimento em terreno particular até atingir o Rio Inhambupe.

## Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Inhambupe

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

### a) Aspectos institucionais e normativos

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

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

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

Quadro 1.1 – Indicadores dos Aspectos Institucionais e Normativos

| Fator                                             | Qualificação                      | Peso | Indicador | Peso x Indicador |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------|------|-----------|------------------|
| Estrutura municipal                               | Baixo                             | 5    | 2,0       | 10               |
| Fragmentação dos níveis de serviço                | Muito concentrada                 | 5    | 3         | 15               |
| Atuação em outras áreas do saneamento             | Difusa                            | 5    | 3         | 15               |
| Pessoal atuando                                   | Considerável                      | 5    | 0         | 0                |
| Normas e licenciamentos                           | Requer atenção                    | 3    | 2,7       | 8                |
| Secretaria de Meio Ambiente                       | Existente e não específica        | 3    | 3         | 9                |
| Licenciamento ambiental                           | Existente                         | 5    | 2         | 10               |
| Licenciamento para loteamentos                    | Existe, com exigências ambientais | 3    | 0         | 0                |
| Tipo de exigência para loteamentos                | Inexistente                       | 7    | 5         | 35               |
| Drenagem para pavimentação                        | Exigido                           | 7    | 1         | 7                |
| Instrumentos normativos                           | Muito genéricos                   | 5    | 4         | 20               |
| Defesa civil                                      | Moderadamente atuante             | 1    | 3,0       | 3                |
| Índice de fragilidade dos aspectos institucionais | Baixo                             |      |           | 2,3              |

### b) Produção do escoamento superficial na área urbana

A produção do escoamento superficial está sendo observada, a partir de fatores que permitem associar determinadas características locais, em maior ou menor potencial de transformação de chuva, em escoamento pela superfície dos terrenos, além de avaliar a possibilidade da prática de manejo sustentável. Vale 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 Inhambupe com respectivos campos de qualificação destes fatores e correspondentes indicadores.

Quadro 1.2 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Bacia

| Fator                                                         | Qualificação                     | Peso | Indicador | Peso x Indicador |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------|------|-----------|------------------|
| Intensidade das chuvas locais                                 | Quartil médio inferior do estado | 3    | 3,0       | 9                |
| Ocupação urbana                                               | Baixo                            | 7    | 2,4       | 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 densidade                  | 5    | 3         | 15               |
| Existência de áreas verdes                                    | Algumas                          | 5    | 2         | 10               |
| Percentagem de área construída nos lotes                      |                                  | 0    |           | 0                |
| <b>Manejo sustentável</b>                                     | Elevado                          | 1    | 4,0       | 4                |
| <b>Experiência local</b>                                      |                                  | 1    | 5,0       | 5                |
| Controle na fonte                                             |                                  | 3    | 3,3       | 10               |
| <b>Controle em áreas públicas</b>                             |                                  | 7    | 4,1       | 29               |
| <b>Índice do potencial de produção de escoamento na bacia</b> | Requer atenção                   |      |           | 2,7              |

Praticar o manejo sustentável das águas pluviais implica em adotar medidas que possam retardar o fluxo e diminuir a quantidade de chuva que escoar 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, relativos ao tema de implantação de manejo sustentável de águas pluviais para a localidade, que estão incluídos no índice da bacia.

Quadro 1.3 – Indicadores do Potencial de Implantação de Manejo Sustentável

| Fator                                    | Qualificação              | Peso | Indicador | Peso x Indicador |
|------------------------------------------|---------------------------|------|-----------|------------------|
| Experiência local                        | Inexistente               | 1    | 5,0       | 5                |
| Controle na fonte                        | Requer atenção            | 3    | 3,3       | 10               |
| Infiltração dos solos                    | Parte da área             | 3    | 3         | 9                |
| Reservatório individual de amortecimento | Lotes com área disponível | 1    | 2         | 2                |
| Consumo de águas pluviais                | Não habitual              | 3    | 4         | 12               |
| Controle em áreas públicas               | Elevado                   | 7    | 4,1       | 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                   |      |           | 4,0              |

### c) Infraestrutura de drenagem urbana

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

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

Portanto, infraestrutura de drenagem local é percebida 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                                  | Média diversidade   | 7    | 1         | 7                |
| Estado de conservação                                          | Ruim                | 7    | 5         | 35               |
| Condições de funcionamento                                     | Muito baixo         | 3    | 1,2       | 4                |
| Esgotos na microdrenagem                                       | Presente            | 1    | 4         | 4                |
| Lixo nas sarjetas e/ou valetas                                 | Pouco significativo | 3    | 1         | 3                |
| Lixo nas caixas coletoras                                      | Pouco significativo | 5    | 1         | 5                |
| Lixo nas galerias                                              | Pouco significativo | 5    | 1         | 5                |
| Cobertura da área urbana                                       | Baixo               | 7    | 2,1       | 15               |
| % de vias pavimentadas                                         | Baixa               | 5    | 3         | 15               |
| % sem sarjetas nas vias pavimentadas                           | Muito baixa         | 3    | 1         | 3                |
| % vias pav. com dispositivos de micro                          | Média               | 7    | 2         | 14               |
| Índice do potencial de fragilidade do sistema de microdrenagem | Baixo               |      |           | 2,1              |

#### ▪ ADEQUABILIDADE DO SISTEMA EXISTENTE

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

O Quadro 1.5 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                                            | Requer atenção    | 3    | 3,3       | 9,9              |
| Média das áreas críticas                                     | Requer atenção    | 7    | 2,7       | 18,9             |
| Complexidade de áreas alagáveis                              | Alta complexidade | 3    | 5         | 15               |
| % de vias pavimentadas                                       | Mediana           | 5    | 3         | 15               |
| % de vias com dispositivos de microdrenagem                  | Média             | 7    | 2         | 14               |
| Índice de fragilidade de adequabilidade do sistema existente | Requer atenção    |      |           | 2,9              |

▪ A INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM URBANA COMO UM TODO

Entende-se a infraestrutura de drenagem de Inhambupe 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                        | Requer atenção | 7    | 2,9       | 20,3             |
| Índice de fragilidade de infraestrutura de drenagem urbana | Requer atenção |      |           | 2,7              |

d) Inundações Ribeirinhas

As inundações ribeirinhas tratam dos problemas associados às cheias de rios e suas relações com cidades ribeirinhas. Trata-se de um problema que interage bastante com as questões de 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, 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                                  | Existente em 1 local | 7    | 3         | 21               |
| Frequência com que ocorrem                                         | Eventual             | 5    | 2         | 10               |
| Possíveis causas                                                   | Muito diversificada  | 1    | 5         | 5                |
| Ocupação dos terrenos inundáveis                                   | Muito problemática   | 7    | 4         | 28               |
| Área da bacia de contribuição                                      | Muito grande         | 9    | 5         | 45               |
| Declividade média do talvegue                                      | Baixa                | 3    | 2         | 6                |
| Índice de fragilidade de suscetibilidade de inundações ribeirinhas | Elevado              |      |           | 3,6              |

#### e) Impacto nas Áreas Críticas

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

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

f) Síntese do manejo de águas pluviais em Inhambupe

A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Inhambupe pode ser caracterizada a partir do Quadro 1.9, 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<br>(nível de fragilidade) | Peso | Índice de<br>fragilidade | Índice x Peso |
|--------------------------------------------|----------------------------------------|------|--------------------------|---------------|
| Produção do escoamento nas bacias          | Requer atenção                         | 3    | 2,7                      | 8,1           |
| Intensidade das chuvas locais              | Requer atenção                         | 3    | 3,0                      | 9,0           |
| Ocupação urbana                            | Baixo                                  | 7    | 2,4                      | 16,8          |
| Manejo sustentável                         | Elevado                                | 1    | 4,0                      | 4,0           |
| Infraestrutura de drenagem urbana          | Requer atenção                         | 5    | 2,7                      | 13,5          |
| Macro drenagem                             |                                        |      | -                        |               |
| Micro drenagem                             | Baixo                                  | 3    | 2,1                      | 6,3           |
| Adequabilidade do sistema existente        | Requer atenção                         | 7    | 2,9                      | 20,3          |
| Inundações ribeirinhas                     | Elevado                                | 9    | 3,6                      | 32,4          |
| Impactos nas áreas críticas                | Requer atenção                         | 7    | 2,7                      | 18,9          |
| Natureza dos problemas                     | Elevado                                | 5    | 4,2                      | 21,0          |
| Possibilidade de amortecimento             | Elevado                                | 1    | 4,3                      | 4,3           |
| Recorrência dos problemas                  | Requer atenção                         | 7    | 3,2                      | 22,4          |
| Interferência na localidade                | Requer atenção                         | 7    | 3,1                      | 21,7          |
| Risco de vida humana                       | Muito baixo                            | 9    | 1,0                      | 9,0           |
| Aspectos institucionais                    | Baixo                                  | 3    | 2,3                      | 6,9           |
| Estrutura municipal                        | Baixo                                  | 5    | 2,0                      | 10,0          |
| Normas e licenciamentos                    | Requer atenção                         | 3    | 2,7                      | 8,1           |
| Defesa civil                               | Requer atenção                         | 1    | 3,0                      | 3,0           |
| Índice global de fragilidade da localidade | Requer atenção                         |      |                          | 3,0           |

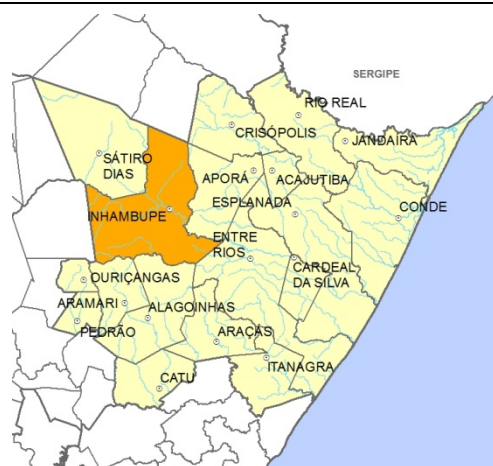


# ESGOTAMENTO SANITÁRIO

## Informações Gerais da sede municipal de Inhambupe

### Identificação da Localidade

Município: Inhambupe  
Cidade: Inhambupe  
RDS: Agreste de Alagoinhas - Litoral Norte  
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 Inhambupe 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.

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

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

A rede coletora de Inhambupe foi implantada de forma gradual.

Os serviços de esgotos não são tarifados.

## Sistema de Coleta de esgoto

---

A rede coletora implantada pela prefeitura municipal, há cerca de 40 anos, é composta de tubulação de concreto e PVC com diâmetro de 200 a 600 mm disposta sob vias pavimentadas, vias não pavimentadas, passeios e fundos de lotes e 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 Inhambupe, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009, totaliza 1.174 m³/dia.

A cidade de Inhambupe possui sistema do tipo separador para condução dos esgotos e este funciona conduzindo apenas as contribuições sanitárias.

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

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

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

- Rios e riachos – Os esgotos primários e secundários

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

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

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

| Corpo Receptor | Extensão média |
|----------------|----------------|
| Rio Inhambupe  | Até 50m        |

## Tratamento de esgotos

---

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

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

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

---

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários primários da cidade, aproximadamente 60% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema misto, 40% por fossa e infiltração.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários secundários da cidade, cerca de 48% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema misto, 30% por fossa e infiltração. 20% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto, sendo estes dispostos em quintais, e 2% lança diretamente no corpo receptor.

## Aspectos relacionados ao reuso

---

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

## Relacionamento com Usuários

---

A prestadora dos serviços recebe um número médio de 60 solicitações por mês.

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

Os meios utilizados para comunicação com os usuários são informais.

## 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.

Tem projeto de SES contratado pela Prefeitura, concluído desde 2005 e aguardando viabilizar recursos para implantação da obra.

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

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

## REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE INHAMBUPE

---



Foto 1: Ponto de lançamento final (esgoto e águas pluviais) – tubo de concreto DN 600 mm coberto pela vegetação – escoamento através de vala sem revestimento até o Rio Inhambupe.



Foto 2: Ponto de lançamento final (esgoto e águas pluviais) – tubo de concreto DN 600 mm semi-enterrado escoando por vala a céu aberto até o Rio Inhambupe.



Foto 3: Ponto de lançamento de esgoto e drenagem – tubo de concreto DN 300 mm coberto pela vegetação e escoamento para o Rio Inhambupe (informação do gestor, porém, não está visível).



Foto 4: Ponto de lançamento de esgoto e drenagem – tubo PVC DN 200 mm – escoamento através de vala sem revestimento em terreno particular e segue para o Rio Inhambupe.





Foto 5: Área com esgoto empoeado a montante do lançamento – Rua Júlio Tássio Pinto Lopes.



Foto 6: Área com esgoto empoeado a montante do lançamento – Rua Júlio Tássio Pinto Lopes.

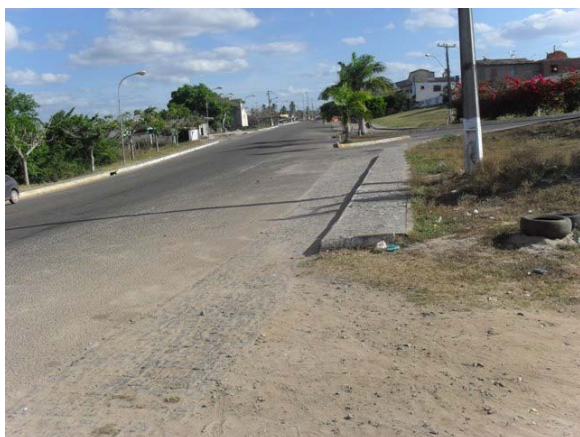


Foto 7: Ponto de lançamento de esgoto e drenagem – tubo de concreto DN 600 mm – lança em terreno particular e escoamento através de vala até o Rio Inhambupe.



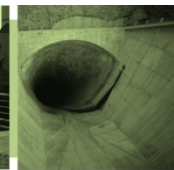
Foto 8: Ponto de lançamento de esgoto e drenagem – tubo de concreto DN 600 mm – lança em terreno particular e escoamento através de vala até o Rio Inhambupe.



### 1.3.13 ITANAGRA



# ÁGUAS PLUVIAIS



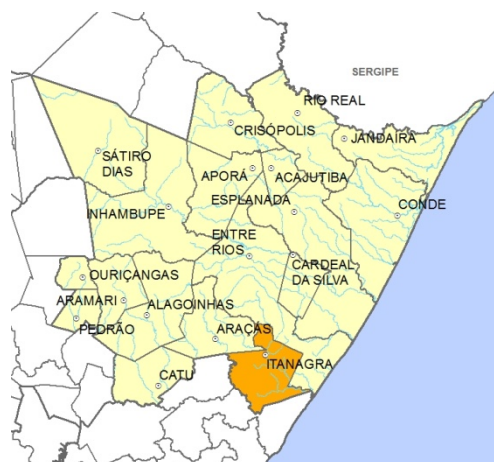
## Informações Gerais da sede municipal de Itanagra

### Identificação da Localidade

Município: Itanagra

RDS: Agreste de Alagoins - Litoral Norte

RPGA: Bacias do Recôncavo Norte e Inhambupe



Localização do Município na RDS

### Características da Área Urbana

#### *Aspectos gerais da topografia urbana:*

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

#### *Características urbanísticas:*

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

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

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

## Aspectos Institucionais

---

O planejamento, implantação, operação e manutenção do sistema de águas pluviais deste município são desenvolvidos pela Secretaria Municipal de Obras, 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 a outro setor, sendo esta Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente.

### *Licenciamento para Loteamentos*

Para implantação de loteamentos é exigido licenciamento ambiental.

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? |
|-----------------------|----------------|-----------------|
| Código de Postura     | 2009           | Em parte        |

### *Comissão Municipal de Defesa Civil*

Não existe comissão municipal de defesa civil.

Não existem registros sistemáticos dos desastres naturais das precipitações hídricas e das inundações e 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                  |
| Caixa coletora com abertura na guia | Ruim                  |
| Galerias enterradas                 | Ruim                  |

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

---

## Medidas Compensatórias

---

Não é utilizada nenhuma medida compensatória da urbanização na drenagem.

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

Aptidão dos solos à infiltração: Em toda zona urbana

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

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

### *Cobertura da rede urbana de drenagem*

|                                                                                     |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Percentagem das vias urbanas pavimentadas:                                          | 50% |
| Percentagem das vias pavimentadas sem sarjetas:                                     | 0%  |
| Percentagem das vias pavimentadas com sarjetas e sem dispositivos de microdrenagem: | 97% |
| Percentagem das vias pavimentadas com dispositivos de microdrenagem:                | 3%  |

## Áreas Críticas

---

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

### *Áreas em que ocorreram alagamento nos últimos 5 anos*

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

### *Identificação das áreas críticas*

1 - Rua Belmiro de Souza Gomes, 2 - Rua Tiradentes - Bairro nova Itanagra.

## Processos Erosivos

---

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Não foram observados processos erosivos na cidade.

## Inundações de Áreas Urbanas

---

|                                                    |                                                          |
|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Inundação em áreas ribeirinhas:                    | Na localidade, existem inundações em áreas ribeirinhas.  |
| Quantidade de áreas:                               | 1                                                        |
| Nome do corpo d'água:                              | Riacho Seco                                              |
| Frequência com que ocorrem:                        | Eventualmente                                            |
| Possíveis causas:                                  | Seção insuficiente, Assoreamento.                        |
| Característica da ocupação dos terrenos inundados: | Em áreas da cidade de ocupação formal de alta densidade. |

---

## Sobre Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem

---

### *Impacto negativo do lixo na drenagem*

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

### *Estimativa de lixo coletado*

Quantidade: 64 t/mês

Estimativa per capita de lixo produzido: 0.93 (kg/dia)/habitante





## ÁREAS CRÍTICAS



### Levantamento de Informações da Área Crítica 1 - Rua Belmiro de Souza Gomes

#### Identificação da Área Crítica

---

Município: Itanagra

RDS: Agreste de Alagoinhas - Litoral Norte

RPGA: Bacias do Recôncavo Norte e Inhambupe

Área crítica: Rua Belmiro de Souza Gomes

#### Tipologia do Problema

---

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

#### Característica da Área

---

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

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

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

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

São agravantes do problema: Rio assoreado e com seção insuficiente, casas construídas muito próximas do riacho.

#### Fatores de Risco

---

Houve alagamento nos últimos anos.

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

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

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

A enxurrada nesse município ocorre numa frequência média de uma vez ao ano.

A enxurrada interfere no fluxo de pessoas da cidade no local e adjacências. O prejuízo material é médio e 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 Tiradentes - Bairro nova Itanagra

#### Identificação da Área Crítica

---

Município: Itanagra

RDS: Agreste de Alagoinhas - Litoral Norte

RPGA: Bacias do Recôncavo Norte e Inhambupe

Área crítica: Rua Tiradentes - Bairro nova Itanagra

#### Tipologia do Problema

---

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

#### Característica da Área

---

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

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

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

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

#### Fatores de Risco

---

Houve alagamento nos últimos anos.

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

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

- \* Invasão de casas: Algumas casas

- \* Interrupção do tráfego: Não

- \* Há necessidade de intervenção: Eventualmente

A enxurrada nesse município ocorre numa frequência média de uma vez ao ano.

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

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

---

## REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MAP DE ITANAGRA

---



Foto 1: Área Crítica 1 – Rua Belmiro Souza Gomes e Travessa Enok de carvalho – área de enchente e inundação ribeirinha.



Foto 2: Área Crítica 1 – Rua Belmiro Souza Gomes e Travessa Enok de carvalho – área de enchente e inundação ribeirinha.



Foto 3: Área Crítica 2 – Rua Tiradentes – Bairro Nova Itanagra – área de enxurrada.

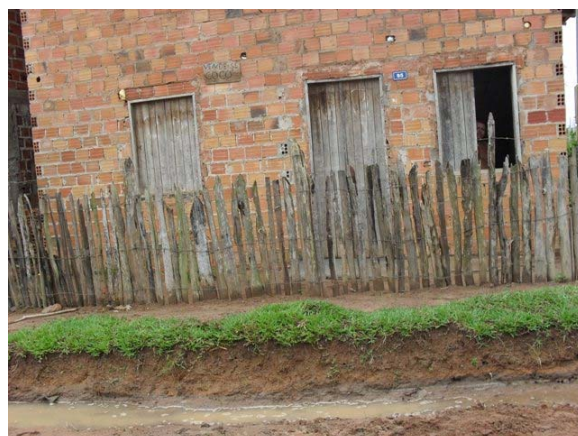


Foto 4: Área Crítica 2 – Rua Tiradentes – Bairro Nova Itanagra – área de enxurrada.





Foto 5: Vista do bueiro que atravessa a Rua Luiz Gonzaga de Lemos – tubo de concreto DN 1000 mm – recebe lançamentos de drenagem e esgotos primários e secundários – escoam em terreno com valas.



Foto 6: Bairro Nova Itanagra – ruas sem calçamento com valas sem revestimento abertas na lateral por onde escoam drenagem e esgotos.



Foto 7: Bairro Nova Itanagra – ruas sem calçamento com valas sem revestimento abertas na lateral por onde escoam drenagem e esgotos. Muitas casas sem sanitário – necessidades são lançadas na vala.



Foto 8: Bairro Nova Itanagra – ruas sem calçamento com valas sem revestimento abertas na lateral por onde escoam drenagem e esgotos. Muitas casas sem sanitário – necessidades são lançadas na vala.



Foto 9: Ponto de lançamento de drenagem e esgoto secundário – Rua Padre Luiz Palmeira – caminhamento apenas nesta rua em tubo de concreto DN 400 mm.



Foto 10: Ponto de lançamento de drenagem e esgoto secundário – Rua Padre Luiz Palmeira – caminhamento apenas nesta rua em tubo de concreto DN 400 mm – saída para vala sem revestimento em terreno e escoamento para o Bueiro seguindo para o Rio Sauípe.



Foto 11: Rua Alto do São Francisco com Av. 2 de Julho – tem caixa e rede de drenagem precárias.



## Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Itanagra

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

### a) Aspectos institucionais e normativos

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

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

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

Quadro 1.1 – Indicadores dos Aspectos Institucionais e Normativos

| Fator                                             | Qualificação                      | Peso | Indicador | Peso x Indicador |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------|------|-----------|------------------|
| Estrutura municipal                               | Requer atenção                    | 5    | 2,7       | 14               |
| Fragmentação dos níveis de serviço                | Muito concentrada                 | 5    | 3         | 15               |
| Atuação em outras áreas do saneamento             | Difusa                            | 5    | 3         | 15               |
| Pessoal atuando                                   | Não reduzido                      | 5    | 2         | 10               |
| Normas e licenciamentos                           | Elevado                           | 3    | 3,6       | 11               |
| Secretaria de Meio Ambiente                       | Existente e não específica        | 3    | 3         | 9                |
| Licenciamento ambiental                           | Existente                         | 5    | 2         | 10               |
| Licenciamento para loteamentos                    | Existe, com exigências ambientais | 3    | 0         | 0                |
| Tipo de exigência para loteamentos                | Inexistente                       | 7    | 5         | 35               |
| Drenagem para pavimentação                        | Não exigido                       | 7    | 5         | 35               |
| Instrumentos normativos                           | Muito genéricos                   | 5    | 4         | 20               |
| Defesa civil                                      | Inexistente                       | 1    | 5,0       | 5                |
| Índice de fragilidade dos aspectos institucionais | Requer atenção                    |      |           | 3,3              |

### b) Produção do escoamento superficial na área urbana

A produção do escoamento superficial está sendo observada, a partir de fatores que permitem associar determinadas características locais, em maior ou menor potencial de transformação de chuva, em escoamento pela superfície dos terrenos, além de avaliar a possibilidade da prática de manejo sustentável. Vale 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 Itanagra com respectivos campos de qualificação destes fatores e correspondentes indicadores.

Quadro 1.2 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Bacia

| Fator                                                  | Qualificação                     | Peso | Indicador | Peso x Indicador |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------|------|-----------|------------------|
| Intensidade das chuvas locais                          | Quartil médio inferior do estado | 3    | 3,0       | 9                |
| Ocupação urbana                                        | Requer atenção                   | 7    | 2,6       | 18               |
| Inclinação predominante no sítio urbano                | Suave a média                    | 5    | 2         | 10               |
| Facilidade para infiltração                            | Alta                             | 1    | 1         | 1                |
| Aspectos gerais da paisagem urbana                     | Média a elevada densidade        | 5    | 4         | 20               |
| Existência de áreas verdes                             | Poucas                           | 5    | 3         | 15               |
| Percentagem de área construída nos lotes               | Baixa a Média                    | 7    | 2         | 14               |
| Manejo sustentável                                     | Elevado                          | 1    | 3,8       | 4                |
| Experiência local                                      |                                  | 1    | 5,0       | 5                |
| Controle na fonte                                      |                                  | 3    | 2,4       | 7                |
| Controle em áreas públicas                             |                                  | 7    | 4,2       | 29               |
| Índice do potencial de produção de escoamento na bacia | Requer atenção                   |      |           | 2,8              |

Praticar o manejo sustentável das águas pluviais implica em adotar medidas que possam retardar o fluxo e diminuir a quantidade de chuva que escoar 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, relativos ao tema de implantação de manejo sustentável de águas pluviais para a localidade, que estão incluídos no índice da bacia.

Quadro 1.3 – Indicadores do Potencial de Implantação de Manejo Sustentável

| Fator                                    | Qualificação              | Peso | Indicador | Peso x Indicador |
|------------------------------------------|---------------------------|------|-----------|------------------|
| Experiência local                        | Inexistente               | 1    | 5,0       | 5                |
| Controle na fonte                        | Baixo                     | 3    | 2,4       | 7                |
| Infiltração dos solos                    | Em toda área              | 3    | 1         | 3                |
| Reservatório individual de amortecimento | Lotes com área disponível | 1    | 2         | 2                |
| Consumo de águas pluviais                | Não habitual              | 3    | 4         | 12               |
| Controle em áreas públicas               | Elevado                   | 7    | 4,2       | 29               |
| Infiltração dos solos                    | Em toda área              | 3    | 1         | 3                |
| Áreas naturais de amortecimento          | Inexistente               | 7    | 5         | 35               |
| Potencial para amortecimento artificial  | Inexistente               | 5    | 5         | 25               |
| Área livre para implantação de ETE       |                           | 0    |           | 0                |
| Índice do potencial de sustentabilidade  | Elevado                   |      |           | 3,8              |

### c) Infraestrutura de drenagem urbana

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

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

Portanto, infraestrutura de drenagem local é percebida 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                                  | Média diversidade   | 7    | 1         | 7                |
| Estado de conservação                                          | Ruim                | 7    | 5         | 35               |
| Condições de funcionamento                                     | Muito baixo         | 3    | 1,2       | 4                |
| Esgotos na microdrenagem                                       | Presente            | 1    | 4         | 4                |
| Lixo nas sarjetas e/ou valetas                                 | Pouco significativo | 3    | 1         | 3                |
| Lixo nas caixas coletoras                                      | Pouco significativo | 5    | 1         | 5                |
| Lixo nas galerias                                              | Pouco significativo | 5    | 1         | 5                |
| Cobertura da área urbana                                       | Elevado             | 7    | 3,9       | 27               |
| % de vias pavimentadas                                         | Muito baixa         | 5    | 4         | 20               |
| % sem sarjetas nas vias pavimentadas                           | Muito baixa         | 3    | 1         | 3                |
| % vias pav. com dispositivos de micro                          | Muito baixa         | 7    | 5         | 35               |
| Índice do potencial de fragilidade do sistema de microdrenagem | Requer atenção      |      |           | 3,1              |

#### ▪ 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                                     | Algumas           | 7    | 3         | 21               |
| Área mais crítica                                            | Requer atenção    | 3    | 3,5       | 10,5             |
| Média das áreas críticas                                     | Requer atenção    | 7    | 3,0       | 21               |
| Complexidade de áreas alagáveis                              | Alta complexidade | 3    | 5         | 15               |
| % de vias pavimentadas                                       | Baixa             | 5    | 4         | 20               |
| % de vias com dispositivos de microdrenagem                  | Muito baixa       | 7    | 5         | 35               |
| Índice de fragilidade de adequabilidade do sistema existente | Elevado           |      |           | 3,8              |

▪ A INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM URBANA COMO UM TODO

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

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

| Componente                                                 | Qualificação   | Peso | Indicador | Peso x Indicador |
|------------------------------------------------------------|----------------|------|-----------|------------------|
| Macro drenagem                                             |                |      | -         |                  |
| Micro drenagem                                             | Requer atenção | 3    | 3,1       | 9,3              |
| Adequabilidade do sistema existente                        | Elevado        | 7    | 3,8       | 26,6             |
| Índice de fragilidade de infraestrutura de drenagem urbana | Elevado        |      |           | 3,6              |

d) Inundações Ribeirinhas

As inundações ribeirinhas tratam dos problemas associados às cheias de rios e suas relações com cidades ribeirinhas. Trata-se de um problema que interage bastante com as questões de 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, 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                                  | Existente em 1 local   | 7    | 3         | 21               |
| Frequência com que ocorrem                                         | Eventual               | 5    | 2         | 10               |
| Possíveis causas                                                   | Diversificada          | 1    | 4         | 4                |
| Ocupação dos terrenos inundáveis                                   | Altamente problemática | 7    | 5         | 35               |
| Área da bacia de contribuição                                      | Grande                 | 9    | 4         | 36               |
| Declividade média do talvegue                                      | Baixa                  | 3    | 2         | 6                |
| Índice de fragilidade de suscetibilidade de inundações ribeirinhas | Requer atenção         |      |           | 3,5              |



#### e) Impacto nas Áreas Críticas

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

A cidade apresenta 2 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-se 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, é destacado, 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 |             |                    |             |
| <b>Natureza dos problemas</b>                | 5    | 4,2                                     | 4,6    |        |        |        | 4,2         | 4,4                | 4,6         |
| Tipo do problema                             | 7    | 4                                       | 5      |        |        |        | 4           | 4,5                | 5           |
| Complexidade da área problema                | 7    | 4                                       | 5      |        |        |        | 4           | 4,5                | 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    | 3                                       | 3      |        |        |        | 3           | 3,0                | 3           |
| Existência de projeto de engenharia          | 1    | 5                                       | 5      |        |        |        | 5           | 5,0                | 5           |
| <b>Possibilidade de amortecimento</b>        | 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           |
| <b>Recorrência dos problemas</b>             | 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           |
| <b>Interferência na localidade</b>           | 7    | 3,2                                     | 3,3    |        |        |        | 3,2         | 3,2                | 3,3         |
| População afetada                            | 7    | 4                                       | 3      |        |        |        | 3           | 3,5                | 4           |
| Casas alagadas                               | 7    | 4                                       | 3      |        |        |        | 3           | 3,5                | 4           |
| Tempo de interrupção do trânsito             | 5    | 0                                       | 5      |        |        |        | 0           | 2,5                | 5           |
| Necessidade de intervenção                   | 5    | 3                                       | 1      |        |        |        | 1           | 2,0                | 3           |
| Interferência no fluxo das pessoas na cidade | 3    | 3                                       | 4      |        |        |        | 3           | 3,5                | 4           |
| Prejuízo material                            | 7    | 4                                       | 4      |        |        |        | 4           | 4,0                | 4           |
| Processos erosivos na localidade             | 5    |                                         |        |        |        |        |             |                    |             |
| <b>Risco de vida humana</b>                  | 9    | 0,0                                     | 3,0    |        |        |        | 0,0         | 1,5                | 3,0         |
| <b>Índice de fragilidade de impactos</b>     |      | 2,5                                     | 3,5    |        |        |        | 2,5         | 3,0                | 3,5         |

#### f) Síntese do manejo de águas pluviais em Itanagra

A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Itanagra pode ser caracterizada a partir do Quadro 1.9, 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

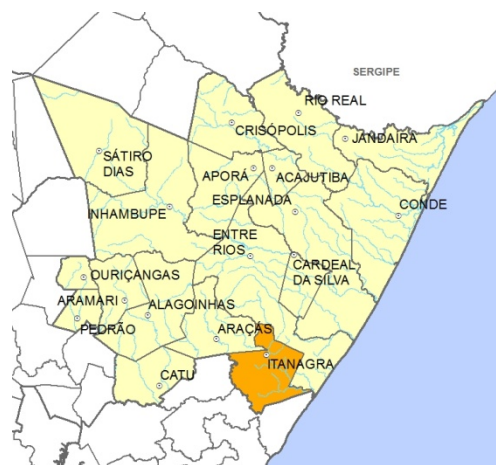
| Segmento                                   | Qualificação<br>(nível de fragilidade) | Peso | Índice de<br>fragilidade | Índice x Peso |
|--------------------------------------------|----------------------------------------|------|--------------------------|---------------|
| Produção do escoamento nas bacias          | Requer atenção                         | 3    | 2,8                      | 8,4           |
| Intensidade das chuvas locais              | Requer atenção                         | 3    | 3,0                      | 9,0           |
| Ocupação urbana                            | Requer atenção                         | 7    | 2,6                      | 18,2          |
| Manejo sustentável                         | Elevado                                | 1    | 3,8                      | 3,8           |
| Infraestrutura de drenagem urbana          | Elevado                                | 5    | 3,6                      | 18,0          |
| Macrodrenagem                              |                                        |      | -                        |               |
| Microdrenagem                              | Requer atenção                         | 3    | 3,1                      | 9,3           |
| Adequabilidade do sistema existente        | Elevado                                | 7    | 3,8                      | 26,6          |
| Inundações ribeirinhas                     | Requer atenção                         | 9    | 3,5                      | 31,5          |
| Impactos nas áreas críticas                | Requer atenção                         | 7    | 3,0                      | 21,0          |
| Natureza dos problemas                     | Elevado                                | 5    | 4,4                      | 22,0          |
| Possibilidade de amortecimento             | Muito elevado                          | 1    | 5,0                      | 5,0           |
| Recorrência dos problemas                  | Requer atenção                         | 7    | 3,4                      | 23,8          |
| Interferência na localidade                | Requer atenção                         | 7    | 3,2                      | 22,4          |
| Risco de vida humana                       | Muito baixo                            | 9    | 1,5                      | 13,5          |
| Aspectos institucionais                    | Requer atenção                         | 3    | 3,3                      | 9,9           |
| Estrutura municipal                        | Requer atenção                         | 5    | 2,7                      | 13,5          |
| Normas e licenciamentos                    | Elevado                                | 3    | 3,6                      | 10,8          |
| Defesa civil                               | Muito elevado                          | 1    | 5,0                      | 5,0           |
| Índice global de fragilidade da localidade | Requer atenção                         |      |                          | 3,3           |

# ESGOTAMENTO SANITÁRIO

## Informações Gerais da sede municipal de Itanagra

### Identificação da Localidade

Município: Itanagra  
Cidade: Itanagra  
RDS: Agreste de Alagoins - Litoral Norte  
RPGA: Bacias do Recôncavo Norte e Inhambupe



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

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

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

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

A rede coletora de Itanagra foi implantada de forma gradual.

Os serviços de esgotos não são tarifados.

## Sistema de Coleta de esgoto

---

A rede coletora do esgotamento sanitário, implantada pela prefeitura municipal há cerca de 28 anos, é composta de tubulação de concreto, com diâmetro de 400 mm, disposta sob vias pavimentadas e não pavimentadas 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 Itanagra, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009, totaliza 226 m<sup>3</sup>/dia.

Na cidade de Itanagra não há sistema do tipo separador. Pode se verificar que a rede de microdrenagem recebe contribuições de esgotos.

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

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

- Riachos – Os esgotos primários e secundários
- Canais abertos naturais ou retificados – Os esgotos primários e secundários

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

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

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

| Corpo Receptor | Extensão média |
|----------------|----------------|
| Riacho Seco    | Até 50m        |

## Tratamento de esgotos

---

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

Os esgotos sanitários da cidade de Itanagra possuem disposição fluvial no Riacho Seco, manancial de regime Intermitente. O descarte ocorre de modo direto difuso e concentrado.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários primários da cidade, aproximadamente 80% da área urbana é atendida por fossa e infiltração. 15% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto, e 5% lança diretamente no corpo receptor.

---



Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários secundários da cidade, cerca de 10% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema misto, 40% por fossa e infiltração. 45% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto, e 5% lança diretamente no corpo receptor. Em média de 15 a 29 casas lançam esgoto primário no Riacho Seco.

## Aspectos relacionados ao reuso

---

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

## Avaliação do Sistema

---

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

Foi concluído projeto, por intermédio da Embasa, 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 da rede decorrente do aumento de vazão na época de chuvas

Transbordamento de fossas

Roubos e Depredação

Reclamação de mau cheiro da vizinhança da rede

Agressão evidente ao corpo d'água receptor

### Frequência

Ocasionalmente

Frequentemente

Ocasionalmente

Não ocorre

Sempre

Sempre

## REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE ITANAGRA



Foto 1: 2ª Travessa Enok de Carvalho - ponto de lançamento de esgotos primários e secundários difusos – terreno com valas.



Foto 2: Bairro Nova Itanagra – ruas sem calçamento com valas sem revestimento abertas na lateral por onde escoam águas pluviais e esgoto.



Foto 3: Bairro Nova Itanagra – ruas sem calçamento com valas sem revestimento abertas na lateral por onde escoam águas pluviais e esgoto.



Foto 4: Bairro Nova Itanagra – ruas sem calçamento com valas sem revestimento abertas na lateral por onde escoam drenagem e esgoto. Muitas casas sem sanitário e as necessidades fisiológicas são lançadas na vala ou lançadas em sacos plásticos no carro de coleta de lixo.





Foto 5: Bairro Nova Itanagra – ruas sem calçamento com valas sem revestimento abertas na lateral por onde escoam águas pluviais e esgoto.



Foto 6: Casas com tubulação de esgoto lançam direto nas valas ou constroem áreas em cercados de pau a pique ou lona para atendimento das necessidades fisiológicas.



Foto 7: Bairro Nova Itanagra – Rua Tiradentes – fossa coletiva com transbordamento para o Rio Sauípe e situada numa área de brejo.

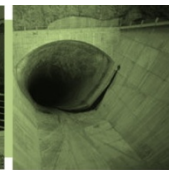


Foto 8: Bairro Nova Itanagra – Rua Tiradentes – fossa coletiva com transbordamento para o Rio Sauípe e situada numa área de brejo.

#### 1.3.14 JANDAÍRA



# ÁGUAS PLUVIAIS



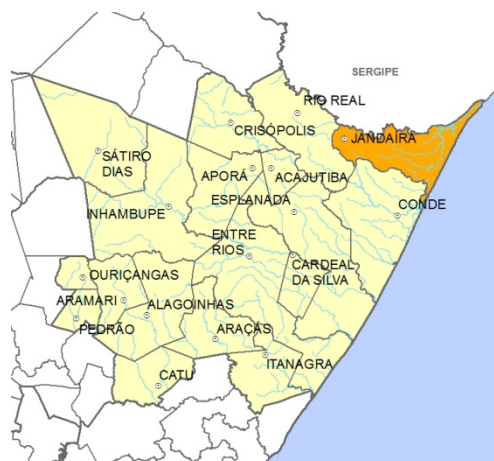
## Informações Gerais da sede municipal de Jandaíra

### Identificação da Localidade

Município: Jandaíra

RDS: Agreste de Alagoínhas - Litoral Norte

RPGA: Bacias dos Rios Real e Vaza-Barris



Localização do Município na RDS

### Características da Área Urbana

#### *Aspectos gerais da topografia urbana:*

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

#### *Características urbanísticas:*

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

Observando-se os lotes urbanos nas áreas mais densamente ocupadas, temos que a área construída ocupa 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. 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 Municipal de Obras, Urbanismo e Transportes, atuando ainda na área do saneamento básico com esgoto e resíduos sólidos.

## Dados Institucionais Complementares

---

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

### *Licenciamento para Loteamentos*

Para implantação de loteamentos é exigido licenciamento ambiental.

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? |
|-----------------------|----------------|-----------------|
| Código de Postura     | 2006           | Em parte        |

### *Comissão Municipal de Defesa Civil*

Não existe comissão municipal de defesa civil.

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

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

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

## Sistema de Manejo de Águas Pluviais

---

### **MICRODRENAGEM**

Não existem dispositivos de coleta e transporte de águas pluviais.

Foi Pavimentada recentemente a Rua Dr. Roque Aras e Rua Moisés Penalva, com utilização de dispositivos de drenagem. Nas demais ruas, não existem dispositivos de drenagem. As vias com rede de drenagem correspondem a menos de 1% da cidade.

---

## Medidas Compensatórias

---

Não é utilizada nenhuma medida compensatória da urbanização na drenagem.

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

Aptidão dos solos à infiltração: Em toda zona urbana

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

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

### *Cobertura da rede urbana de drenagem*

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

## Áreas Críticas

---

Houve alagamento nos últimos cinco anos, de forma eventual.

### *Áreas em que ocorreram alagamento nos últimos 5 anos*

Em áreas centrais da cidade de ocupação formal.

### *Identificação das áreas críticas*

1 - Praça Horário Farias / Rua Antônio Deocleciano Dantas, 2 - Rua Raimundo Batista da Silva e parte da Perciliano Meyer, 3 - Partes da Rua Maria Oliveira da Silva, da Praça Argemiro Gomes e da Rua Gurunga.

## Processos Erosivos

---

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Não foram observados processos erosivos na cidade.

## Inundações de Áreas Urbanas

---

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

---

## Sobre Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem

---

### *Impacto negativo do lixo na drenagem*

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

### *Estimativa de lixo coletado*

Quantidade: 77 t/mês

Estimativa per capita de lixo produzido: 0.64 (kg/dia)/habitante



## ÁREAS CRÍTICAS



### Levantamento de Informações da Área Crítica 1 - Praça Horário Farias / Rua Antônio Deocleciano Dantas

#### Identificação da Área Crítica

---

Município: Jandaíra

RDS: Agreste de Alagoinhas - Litoral Norte

RPGA: Bacias dos Rios Real e Vaza-Barris

Área crítica: Praça Horário Farias / Rua Antônio Deocleciano Dantas

#### Tipologia do Problema

---

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

#### Característica da Área

---

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

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

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

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

São agravantes do problema: Ponto baixo sem dispositivos de drenagem.

#### Fatores de Risco

---

Houve alagamento nos últimos anos.

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

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

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

A enxurrada nesse município ocorre numa frequência média de uma vez ao ano.

A enxurrada interfere no fluxo de pessoas da cidade. O prejuízo material é baixo e não há risco de vida humana.

Não foi informada a existência de nenhum projeto de engenharia para a solução do problema.



## ÁREAS CRÍTICAS



### Levantamento de Informações da Área Crítica 2 - Rua Raimundo Batista da Silva e parte da Perciliano Meyer

#### Identificação da Área Crítica

---

Município: Jandaíra

RDS: Agreste de Alagoinhas - Litoral Norte

RPGA: Bacias dos Rios Real e Vaza-Barris

Área crítica: Rua Raimundo Batista da Silva e parte da Perciliano Meyer

#### Tipologia do Problema

---

Esta área crítica é classificada, de acordo com as suas tipologias, como uma área onde ocorre muita enxurrada.

#### Característica da Área

---

Tipologia da área: Em áreas centrais da cidade de ocupação formal.

Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras são pavimentadas com paralelepípedo.

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

E, em relação à criação da área de amortecimento, não existem áreas desocupadas que a possibilite.

São agravantes do problema: Ponto baixo sem dispositivos de drenagem.

#### Fatores de Risco

---

Houve alagamento nos últimos anos.

As pessoas afetadas com estes alagamentos são: Somente moradores do local.

No que se refere ao porte da inundação, registra-se:

- \* Invasão de casas: Poucas casas

- \* Interrupção do tráfego: Não

- \* Há necessidade de intervenção: Nunca

A enxurrada nesse município ocorre numa frequência média de uma vez ao ano.

A enxurrada interfere no fluxo de pessoas da cidade somente no local. O prejuízo material é baixo e não há risco de vida humana.

Não foi informada a existência de nenhum projeto de engenharia para a solução do problema.

---





## ÁREAS CRÍTICAS



### Levantamento de Informações da Área Crítica 3 - Partes da Rua Maria Oliveira da Silva, da Praça Argemiro Gomes e da Rua Gurunga

#### Identificação da Área Crítica

---

Município: Jandaíra

RDS: Agreste de Alagoinhas - Litoral Norte

RPGA: Bacias dos Rios Real e Vaza-Barris

Área crítica: Partes da Rua Maria Oliveira da Silva, da Praça Argemiro Gomes e da Rua Gurunga

#### Tipologia do Problema

---

Esta área crítica é classificada, de acordo com as suas tipologias, como uma área onde ocorre muita enxurrada.

#### Característica da Área

---

Tipologia da área: Em áreas centrais da cidade de ocupação formal.

Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras são pavimentadas com paralelepípedo.

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

E, em relação à criação da área de amortecimento, não existem áreas desocupadas que a possibilite.

São agravantes do problema: Ponto baixo sem dispositivos de drenagem.

#### Fatores de Risco

---

Houve alagamento nos últimos anos.

As pessoas afetadas com estes alagamentos são: Somente moradores do local.

No que se refere ao porte da inundação, registra-se:

- \* Invasão de casas: Não

- \* Interrupção do tráfego: Não

- \* Há necessidade de intervenção: Nunca

A enxurrada nesse município ocorre numa frequência média de uma vez ao ano.

A enxurrada interfere no fluxo de pessoas da cidade somente no local. Não há prejuízo material e também não há risco de vida humana.

Não existe nenhum projeto de engenharia para a solução do problema.

---

## REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MAP DE JANDAÍRA

---



Foto 1: Área Crítica 1 – Rua Horácio Farias com a Rua Antonio Deocleciano Dantas – área de enxurrada.



Foto 2: Área Crítica 1 – Rua Horácio Farias com a Rua Antonio Deocleciano Dantas – área de enxurrada.



Foto 3: Área Crítica 2 – Rua Raimundo Batista da Silva e parte da Rua Perciliano Meyer – área de enxurrada.



Foto 4: Área Crítica 2 – Rua Raimundo Batista da Silva e parte da Rua Perciliano Meyer – área de enxurrada.



Foto 5: Área Crítica 3 – Mostra a Praça Argemiro Gomes e parte da Rua Maria Oliveira da Silva – área de enxurrada.



Foto 6: Área Crítica 3 – Mostra a Praça Argemiro Gomes e parte da Rua Maria Oliveira da Silva – área de enxurrada.



Foto 7: Vista da rua com pavimentação e com caixas de abertura na guia e lançamento em terreno através de tubo de concreto DN 500 mm.



Foto 8: Único ponto de lançamento de drenagem da cidade - vista da rua com pavimentação e com caixas de abertura na guia e lançamento em terreno através de tubo de concreto DN 500 mm.





Foto 9: Único ponto de lançamento de drenagem da cidade - vista da rua com pavimentação e com caixas de abertura na guia e lançamento em terreno através de tubo de concreto DN 500 mm.



Foto 10: Foto cedida pela Prefeitura da enchente de maio de 2009 – vista da Praça Horácio de Farias.

## Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Jandaíra

A seguir, são apresentados os diversos elementos associados aos componentes considerados para análise do manejo de águas pluviais em Jandaíra.

### a) Aspectos institucionais e normativos

Tão significativo quanto os aspectos tecnológicos, são os aspectos institucionais e normativos, uma vez que mostram o alicerce sobre o qual as ações locais são desenvolvidas.

Para caracterizar este segmento do sistema, são consideradas as informações relativas às instituições que operam nas áreas relativas ao manejo das águas superficiais, interação com outros serviços que afetam o desempenho da drenagem, equipe de funcionários das instituições entre outras coisas.

O Quadro 1.1 apresenta os fatores considerados para análise deste segmento com respectivos blocos e indicadores de fragilidade e qualificação.

Quadro 1.1 – Indicadores dos Aspectos Institucionais e Normativos

| Fator                                             | Qualificação                      | Peso | Indicador | Peso x Indicador |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------|------|-----------|------------------|
| Estrutura municipal                               | Requer atenção                    | 5    | 3,0       | 15               |
| Fragmentação dos níveis de serviço                | Muito concentrada                 | 5    | 3         | 15               |
| Atuação em outras áreas do saneamento             | Difusa                            | 5    | 3         | 15               |
| Pessoal atuando                                   |                                   | 0    |           | 0                |
| Normas e licenciamentos                           | Elevado                           | 3    | 3,9       | 12               |
| Secretaria de Meio Ambiente                       | Existente e específica            | 3    | 1         | 3                |
| Licenciamento ambiental                           | Inexistente                       | 5    | 5         | 25               |
| Licenciamento para loteamentos                    | Existe, com exigências ambientais | 3    | 0         | 0                |
| Tipo de exigência para loteamentos                | Inexistente                       | 7    | 5         | 35               |
| Drenagem para pavimentação                        | Não exigido                       | 7    | 5         | 35               |
| Instrumentos normativos                           | Muito genéricos                   | 5    | 4         | 20               |
| Defesa civil                                      | Inexistente                       | 1    | 5,0       | 5                |
| Índice de fragilidade dos aspectos institucionais | Requer atenção                    |      |           | 3,5              |

### 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. Vale 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 Jandaíra com respectivos campos de qualificação destes fatores e correspondentes indicadores.

Quadro 1.2 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Bacia

| Fator                                                  | Qualificação                     | Peso | Indicador | Peso x Indicador |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------|------|-----------|------------------|
| Intensidade das chuvas locais                          | Quartil médio inferior do estado | 3    | 3,0       | 9                |
| Ocupação urbana                                        | Baixo                            | 7    | 2,4       | 17               |
| 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               | Baixa a Média                    | 7    | 2         | 14               |
| Manejo sustentável                                     | Elevado                          | 1    | 3,8       | 4                |
| Experiência local                                      |                                  | 1    | 5,0       | 5                |
| Controle na fonte                                      |                                  | 3    | 2,4       | 7                |
| Controle em áreas públicas                             |                                  | 7    | 4,2       | 29               |
| Índice do potencial de produção de escoamento na bacia | Requer atenção                   |      |           | 2,7              |

Praticar o manejo sustentável das águas pluviais implica em adotar medidas que possam retardar o fluxo e diminuir a quantidade de chuva que escoar 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, relativos ao tema de implantação de manejo sustentável de águas pluviais para a localidade, que estão incluídos no índice da bacia.

Quadro 1.3 – Indicadores do Potencial de Implantação de Manejo Sustentável

| Fator                                    | Qualificação              | Peso | Indicador | Peso x Indicador |
|------------------------------------------|---------------------------|------|-----------|------------------|
| Experiência local                        | Inexistente               | 1    | 5,0       | 5                |
| Controle na fonte                        | Baixo                     | 3    | 2,4       | 7                |
| Infiltração dos solos                    | Em toda área              | 3    | 1         | 3                |
| Reservatório individual de amortecimento | Lotes com área disponível | 1    | 2         | 2                |
| Consumo de águas pluviais                | Não habitual              | 3    | 4         | 12               |
| Controle em áreas públicas               | Elevado                   | 7    | 4,2       | 29               |
| Infiltração dos solos                    | Em toda área              | 3    | 1         | 3                |
| Áreas naturais de amortecimento          | Inexistente               | 7    | 5         | 35               |
| Potencial para amortecimento artificial  | Inexistente               | 5    | 5         | 25               |
| Área livre para implantação de ETE       |                           | 0    |           | 0                |
| Índice do potencial de sustentabilidade  | Elevado                   |      |           | 3,8              |

### c) Infraestrutura de drenagem urbana

A caracterização da infraestrutura de drenagem urbana é feita a partir de componentes que dividem o segmento com a finalidade de permitir a compreensão dos aspectos mais significativos, no que se refere ao comportamento da cidade nos dias de chuva. Os componentes em que a infraestrutura de drenagem urbana foi dividida são:

- sistema de macrodrenagem;
- sistema de microdrenagem e
- adequabilidade do sistema existente.

Portanto, infraestrutura de drenagem local é percebida 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 |
|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|------|-----------|------------------|
| <b>Dispositivos de microdrenagem</b>                                  | Muito elevado       | 3    | 5,0       | 15               |
| Dispositivos de microdrenagem                                         | Apenas sarjeta      | 7    | 5         | 35               |
| Estado de conservação                                                 |                     | 0    |           | 0                |
| <b>Condições de funcionamento</b>                                     | 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                |
| <b>Cobertura da área urbana</b>                                       | Requer atenção      | 7    | 3,2       | 22               |
| % de vias pavimentadas                                                | Média               | 5    | 2         | 10               |
| % sem sarjetas nas vias pavimentadas                                  | Muito baixa         | 3    | 1         | 3                |
| % vias pav. com dispositivos de micro                                 | Muito baixa         | 7    | 5         | 35               |
| <b>Índice do potencial de fragilidade do sistema de microdrenagem</b> | Requer atenção      |      |           | 3,1              |

#### ▪ ADEQUABILIDADE DO SISTEMA EXISTENTE

Um sistema de drenagem urbana pode ser avaliado por sua capacidade de escoar eficientemente as águas pluviais sem causar transtornos à população da cidade. Portanto, a adequabilidade do sistema existente inclui o número de áreas críticas na localidade, de acordo com seu porte, além de sua magnitude. Também considera fatores como a complexidade das áreas problemas, percentagem de vias pavimentadas e a cobertura dos dispositivos de microdrenagem.

O Quadro 1.5 apresenta os fatores utilizados para a caracterização da adequabilidade do sistema existente e, para cada um destes fatores, as correspondentes qualificações, pesos e indicadores, estabelecidos a partir dos dados coletados.

Quadro 1.5 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Adequabilidade do Sistema Existente

| Fator                                                               | Qualificação      | Peso | Indicador | Peso x Indicador |
|---------------------------------------------------------------------|-------------------|------|-----------|------------------|
| <b>Índice de áreas críticas</b>                                     | Diversas          | 7    | 4         | 28               |
| Área mais crítica                                                   | Baixo             | 3    | 2,3       | 6,9              |
| Média das áreas críticas                                            | Baixo             | 7    | 2,2       | 15,4             |
| <b>Complexidade de áreas alagáveis</b>                              | Alta complexidade | 3    | 5         | 15               |
| % de vias pavimentadas                                              | Elevada           | 5    | 2         | 10               |
| % de vias com dispositivos de microdrenagem                         | Muito baixa       | 7    | 5         | 35               |
| <b>Índice de fragilidade de adequabilidade do sistema existente</b> | Requer atenção    |      |           | 3,4              |

▪ A INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM URBANA COMO UM TODO

Entende-se a infraestrutura de drenagem de Jandaíra como um todo, formado pelos componentes em que ele foi decomposto, caracterizados e analisados, cada um deles, nos itens anteriores. A síntese desta visão global pode ser observada a partir do Quadro 1.6, que apresenta os índices de fragilidade obtidos para cada componente da infraestrutura de drenagem urbana.

Quadro 1.6 – Índice de Infraestrutura de Drenagem Urbana a partir de seus Componentes

| Componente                                                 | Qualificação   | Peso | Indicador | Peso x Indicador |
|------------------------------------------------------------|----------------|------|-----------|------------------|
| Macro drenagem                                             |                |      | -         |                  |
| Micro drenagem                                             | Requer atenção | 3    | 3,1       | 9,3              |
| Adequabilidade do sistema existente                        | Requer atenção | 7    | 3,4       | 23,8             |
| 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 de 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, 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                                      | Não há         | 9    | 0         | 0                |
| Declividade média do talvegue                                      |                | 0    |           | 0                |
| Índice de fragilidade de suscetibilidade de inundações ribeirinhas | Não há         |      |           | 0,0              |

#### e) Impacto nas Áreas Críticas

As áreas críticas são aquelas que apresentam problemas de alagamento ou erosão, independentemente de suas causas. Os fatores considerados para caracterização de uma área crítica buscam retratar suas principais particularidades, os transtornos urbanos decorrentes dos problemas identificados e a magnitude destes mesmos impactos. As localidades, em função de suas características urbanas, podem não apresentar áreas críticas.

A cidade apresenta 3 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-se 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, é destacado, 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 |             |                    |             |
| <b>Natureza dos problemas</b>                | 5    | 4,3                                     | 4,3    | 4,3    |        |        | 4,3         | 4,3                | 4,3         |
| Tipo do problema                             | 7    | 4                                       | 4      | 4      |        |        | 4           | 4,0                | 4           |
| Complexidade da área problema                | 7    | 5                                       | 5      | 5      |        |        | 5           | 5,0                | 5           |
| Adequação pavimento e caixas coletoras       | 1    | 2                                       | 2      | 2      |        |        | 2           | 2,0                | 2           |
| Ocupação dos terrenos adjacentes             | 5    | 5                                       | 5      | 5      |        |        | 5           | 5,0                | 5           |
| Agravantes do problema                       | 3    | 3                                       | 3      | 3      |        |        | 3           | 3,0                | 3           |
| Existência de projeto de engenharia          | 1    | 5                                       | 5      | 5      |        |        | 5           | 5,0                | 5           |
| <b>Possibilidade de amortecimento</b>        | 1    | 5,0                                     | 5,0    | 5,0    |        |        | 5,0         | 5,0                | 5,0         |
| Áreas estratégicas para amortecimento        | 1    | 5                                       | 5      | 5      |        |        | 5           | 5,0                | 5           |
| Potencial de áreas estratégicas adicionais   | 1    | 5                                       | 5      | 5      |        |        | 5           | 5,0                | 5           |
| <b>Recorrência dos problemas</b>             | 7    | 3,3                                     | 3,6    | 3,6    |        |        | 3,3         | 3,5                | 3,6         |
| Decretação de estado de emergência           | 9    | 3                                       | 3      | 3      |        |        | 3           | 3,0                | 3           |
| Alagamentos nos últimos 5 anos               | 7    | 5                                       | 5      | 5      |        |        | 5           | 5,0                | 5           |
| Frequência dos alagamentos                   | 7    | 2                                       | 3      | 3      |        |        | 2           | 2,7                | 3           |
| <b>Interferência na localidade</b>           | 7    | 0,9                                     | 2,0    | 2,0    |        |        | 0,9         | 1,6                | 2,0         |
| População afetada                            | 7    | 3                                       | 3      | 3      |        |        | 3           | 3,0                | 3           |
| Casas alagadas                               | 7    | 0                                       | 3      | 3      |        |        | 0           | 2,0                | 3           |
| Tempo de interrupção do trânsito             | 5    | 0                                       | 0      | 0      |        |        | 0           | 0,0                | 0           |
| Necessidade de intervenção                   | 5    | 1                                       | 1      | 1      |        |        | 1           | 1,0                | 1           |
| Interferência no fluxo das pessoas na cidade | 3    | 3                                       | 3      | 3      |        |        | 3           | 3,0                | 3           |
| Prejuízo material                            | 7    | 0                                       | 3      | 3      |        |        | 0           | 2,0                | 3           |
| Processos erosivos na localidade             | 5    | 0                                       | 0      | 0      |        |        | 0           | 0,0                | 0           |
| <b>Risco de vida humana</b>                  | 9    | 0,0                                     | 0,0    | 0,0    |        |        | 0,0         | 0,0                | 0,0         |
| <b>Índice de fragilidade de impactos</b>     |      | 1,9                                     | 2,3    | 2,3    |        |        | 1,9         | 2,2                | 2,3         |

f) Síntese do manejo de águas pluviais em Jandaíra

A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Jandaíra pode ser caracterizada a partir do Quadro 1.9, 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

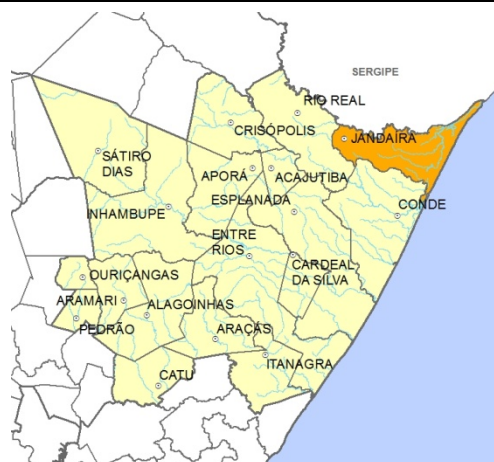
| Segmento                                   | Qualificação<br>(nível de fragilidade) | Peso | Índice de<br>fragilidade | Índice x Peso |
|--------------------------------------------|----------------------------------------|------|--------------------------|---------------|
| Produção do escoamento nas bacias          | Requer atenção                         | 3    | 2,7                      | 8,1           |
| Intensidade das chuvas locais              | Requer atenção                         | 3    | 3,0                      | 9,0           |
| Ocupação urbana                            | Baixo                                  | 7    | 2,4                      | 16,8          |
| Manejo sustentável                         | Elevado                                | 1    | 3,8                      | 3,8           |
| Infraestrutura de drenagem urbana          | Requer atenção                         | 5    | 3,3                      | 16,5          |
| Macrodrenagem                              |                                        |      | -                        |               |
| Microdrenagem                              | Requer atenção                         | 3    | 3,1                      | 9,3           |
| Adequabilidade do sistema existente        | Requer atenção                         | 7    | 3,4                      | 23,8          |
| Inundações ribeirinhas                     | Não há                                 | 9    | 0,0                      | 0,0           |
| Impactos nas áreas críticas                | Baixo                                  | 7    | 2,2                      | 15,4          |
| 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    | 3,5                      | 24,5          |
| Interferência na localidade                | Baixo                                  | 7    | 1,6                      | 11,2          |
| Risco de vida humana                       | Não há                                 | 9    | 0,0                      | 0,0           |
| Aspectos institucionais                    | Requer atenção                         | 3    | 3,5                      | 10,5          |
| Estrutura municipal                        | Requer atenção                         | 5    | 3,0                      | 15,0          |
| Normas e licenciamentos                    | Elevado                                | 3    | 3,9                      | 11,7          |
| Defesa civil                               | Muito elevado                          | 1    | 5,0                      | 5,0           |
| Índice global de fragilidade da localidade | Baixo                                  |      |                          | 1,9           |

# ESGOTAMENTO SANITÁRIO

## Informações Gerais da sede municipal de Jandaíra

### Identificação da Localidade

Município: Jandaíra  
Cidade: Jandaíra  
RDS: Agreste de Alagoinhas - Litoral Norte  
RPGA: Bacias dos Rios Real e Vaza-Barris



Localização do Município na RDS

### Entidade Gestora do Sistema de Esgotamento Sanitário

A entidade gestora da infraestrutura existente destinada ao esgotamento sanitário da cidade de Jandaíra 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 Jandaíra, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009, totaliza 353 m<sup>3</sup>/dia.

Na cidade de Jandaíra não há sistema do tipo separador, nem existe rede coletora operando como sistema misto.

O escoamento das águas urbanas (sanitárias e pluviais) é condicionado pela topografia, caracterizada por inclinações suaves na maior parte da localidade, que define a existência de duas vertentes naturais (bacias).

A tipologia das fossas empregadas é predominantemente de absorção, em câmara única. Foi relatado que não ocorre o transbordamento das estruturas das referidas fossas.

Não se observou lançamento direto de esgotos sanitários no corpo receptor, seja através de descartes individuais ou por intermédio de redes coletoras.

### Tratamento de esgotos

---

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários primários da cidade, aproximadamente 100% da área urbana é atendida por fossa e infiltração.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários secundários da cidade, cerca de 80% da área urbana é atendida por fossa e infiltração. 20% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto, sendo dispostos nas ruas ou nos quintais.

### Aspectos relacionados ao reuso

---

Em Jandaíra não há iniciativa/experimento para o reuso dos efluentes sanitários de esgoto.

### Avaliação do Sistema

---

Em linhas gerais as principais demandas físicas para melhoria do sistema são: Implantação da estrutura da rede, implantação da estrutura da estação elevatória e implantação da estrutura da ETE.

---

## REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE JANDAÍRA

---



Foto 1: Matadouro Municipal – área interna com azulejo e descarte feito em fossa.



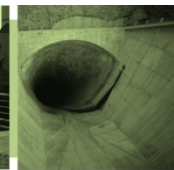
Foto 2: Matadouro Municipal – descarte feito em fossa.



### 1.3.15 OURIÇANGAS



## ÁGUAS PLUVIAIS



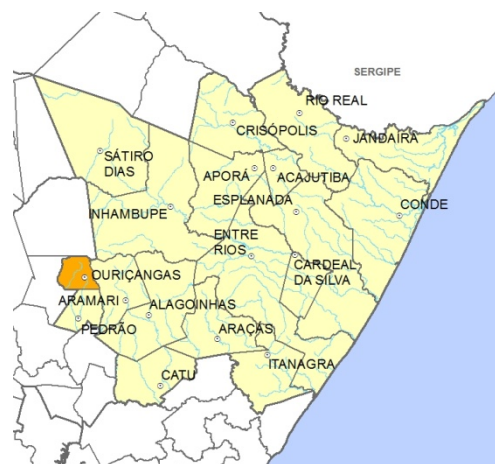
### Informações Gerais da sede municipal de Ouriçangas

#### Identificação da Localidade

Município: Ouriçangas

RDS: Agreste de Alagoínhas - Litoral Norte

RPGA: Bacias do Recôncavo Norte e Inhambupe



Localização do Município na RDS

#### Características da Área Urbana

##### *Aspectos gerais da topografia urbana:*

Esta localidade está assentada sobre terrenos cuja topografia é caracterizada por inclinações suaves a médias na maior parte da sua extensão.

##### *Características urbanísticas:*

O traçado urbano das vias mostra uma característica que pode ser descrita como um sistema de arruamentos separados por quarteirões com pequenas extensões (inferiores a cerca de 70 m entre duas ruas), com vias largas (com 5 metros de largura ou mais) e passeios estreitos (com 1,5 metro ou menos de largura). Nas áreas mais centrais desta localidade, as vias são bem arborizadas e são observadas muitas áreas verdes ou praças nas áreas mais concentradas na localidade.

Observando-se os lotes urbanos nas áreas mais densamente ocupadas, temos que a área construída ocupa 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. Nos dias sem chuva, podem ser encontrados filetes de águas servidas escoando pelas sarjetas.

No que se refere à expansão dos terrenos urbanizados, pode-se observar que as áreas mais antigas e mais centrais foram construídas em terrenos mais baixos e que o crescimento da urbanização está se dando em áreas vizinhas mais elevadas.

## Aspectos Institucionais

---

O planejamento, implantação, operação e manutenção do sistema de águas pluviais deste município são desenvolvidos pela Secretaria Municipal de Infraestrutura, atuando ainda na área do saneamento básico com esgoto e resíduos sólidos.

## Dados Institucionais Complementares

---

Neste município existe Secretaria Municipal de Meio Ambiente. No entanto, a mesma não é específica e está atrelada à Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente.

### *Licenciamento para Loteamentos*

Para implantação de loteamentos é exigido licenciamento ambiental.

As exigências para loteamento na área do saneamento são:

Elaboração de projeto de drenagem, elaboração de projeto de rede de distribuição de água e área destinada a urbanização.

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? |
|-----------------------|----------------|-----------------|
| Código Meio Ambiente  | 2009           | Em parte        |

### *Comissão Municipal de Defesa Civil*

Existe comissão municipal de defesa civil, porém esta não é atuante.

Não existem registros sistemáticos dos desastres naturais das precipitações hídricas e das inundações e não há mapeamento das áreas de riscos das inundações.

Quanto ao zoneamento de áreas de inundações, o mesmo não existe.

O município já declarou por uma vez estado de emergência por conta de inundações.

---

## Sistema de Manejo de Águas Pluviais

---

### *MICRODRENAGEM*

Não existem dispositivos de coleta e transporte de águas pluviais.

### *MACRODRENAGEM*

Dispositivo: Canal alvenaria de pedra aberto (1,5 x 1,5 m) - 600m

#### *Características do dispositivo de macrodrenagem:*

Canal revestido em alvenaria de pedra.

#### *Estado do dispositivo:*

|                                               |     |
|-----------------------------------------------|-----|
| Estado de conservação:                        | Bom |
| Possui estruturas físicas criando obstruções: | Sim |
| Possui estrangulamentos:                      | Não |
| É encontrado lixo no leito:                   | Sim |
| O leito encontra-se assoreado:                | Sim |

#### *Interação com esgotamento sanitário:*

|                                                                              |                  |
|------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Transporta esgotos:                                                          | Sim              |
| Possui área adjacente livre para implantação de ETE com vazão de tempo seco: | Sim              |
| Tipo de corpo receptor do dispositivo:                                       | Rio intermitente |
| Frequência de manutenção e conservação do dispositivo de macrodrenagem:      | Eventualmente    |

## Medidas Compensatórias

---

### *Uso de medidas compensatórias na atualidade*

Não é utilizada nenhuma medida compensatória da urbanização na drenagem.

### *Potencial da cidade para implementação de novas técnicas de manejo de águas pluviais*

Aptidão dos solos à infiltração: Em toda zona urbana

Edificações dispõem de espaços para implantação de reservatórios individuais de amortecimento nas áreas críticas.

A população não possui hábito de utilizar as águas de chuva para consumo residencial.

---

### *Cobertura da rede urbana de drenagem*

|                                                                                     |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Percentagem das vias urbanas pavimentadas:                                          | 70%  |
| Percentagem das vias pavimentadas sem sarjetas:                                     | 100% |
| Percentagem das vias pavimentadas com sarjetas e sem dispositivos de microdrenagem: | 100% |
| Percentagem das vias pavimentadas com dispositivos de microdrenagem:                | 0%   |

### Áreas Críticas

---

Houve alagamento nos últimos cinco anos, mais de uma vez ao ano.

#### Áreas em que ocorreram alagamento nos últimos 5 anos

Em áreas centrais da cidade de ocupação formal.

#### Identificação das áreas críticas

1 - Loteamento Santa Maria, 2 - Loteamento Cruzeiro do Sul.

### Processos Erosivos

---

#### Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Voçoroca e erosão laminar de terrenos sem cobertura vegetal.

### Inundações de Áreas Urbanas

---

Inundação em áreas ribeirinhas: Não foi observado inundação nas áreas ribeirinhas nos últimos anos.

### Sobre Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem

---

#### *Impacto negativo do lixo na drenagem*

|                                         |       |
|-----------------------------------------|-------|
| Nas sarjetas e valetas das ruas:        | Algum |
| Nos canais e galerias da macrodrenagem: | Algum |

#### *Estimativa de lixo coletado*

Quantidade: 40 t/mês

Estimativa per capta de lixo produzido: 0.44 (kg/dia)/habitante

---



## Observações Complementares

---

O Rio Grande, localizado na divisa com Aramari, tem apresentado vazões muito baixas nos períodos de estiagem há aproximadamente 15 anos, quase ficando seco.



## ÁREAS CRÍTICAS



### Levantamento de Informações da Área Crítica 1- Loteamento Santa Maria

#### Identificação da Área Crítica

---

Município: Ouriçangas

RDS: Agreste de Alagoinhas - Litoral Norte

RPGA: Bacias do Recôncavo Norte e Inhambupe

Área crítica: Loteamento Santa Maria

#### Tipologia do Problema

---

Esta área crítica é classificada, de acordo com as suas tipologias, como uma área onde ocorre muita enxurrada.

#### Característica da Área

---

Tipologia da área: Em áreas centrais da cidade de ocupação formal.

Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras 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 criação da área de amortecimento, não existem áreas desocupadas que a possibilite.

São agravantes do problema: Ponto baixo sem dispositivos de drenagem.

#### Fatores de Risco

---

Houve alagamento nos últimos anos.

As pessoas afetadas com estes alagamentos são: Somente moradores do local.

No que se refere ao porte da inundação, registra-se:

- \* Invasão de casas: Muitas casas
- \* Interrupção do tráfego: Por mais de um turno
- \* Há necessidade de intervenção: Sempre

Os alagamentos nesse município ocorrem numa frequência média de mais de uma vez ao ano.

Os alagamentos interferem no fluxo de pessoas da cidade somente no local. O prejuízo material é médio e não há risco de vida humana.

Não foi informada a existência de nenhum projeto de engenharia para a solução do problema.

---



## ÁREAS CRÍTICAS



### Levantamento de Informações da Área Crítica 2- Loteamento Cruzeiro do Sul

#### Identificação da Área Crítica

---

Município: Ouriçangas

RDS: Agreste de Alagoinhas - Litoral Norte

RPGA: Bacias do Recôncavo Norte e Inhambupe

Área crítica: Loteamento Cruzeiro do Sul

#### Tipologia do Problema

---

Esta área crítica é classificada, de acordo com as suas tipologias, como uma área onde ocorre muita enxurrada.

#### Característica da Área

---

Tipologia da área: Em áreas centrais da cidade de ocupação formal.

Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras 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 criação da área de amortecimento, não existem áreas desocupadas que a possibilite.

São agravantes do problema: Não tem dispositivos de drenagem ponto baixo sem saída para as águas.

#### Fatores de Risco

---

Houve alagamento nos últimos anos.

As pessoas afetadas com estes alagamentos são: Somente moradores do local.

No que se refere ao porte da inundação, registra-se:

- \* Invasão de casas: Muitas casas

- \* Interrupção do tráfego: Por mais de um turno

- \* Há necessidade de intervenção: Eventualmente

Os alagamentos nesse município ocorrem numa frequência média de mais de uma vez ao ano.

Os alagamentos interferem no fluxo de pessoas da cidade somente no local. O prejuízo material é baixo e há um não há risco de vida humana.

Não foi informada a existência de nenhum projeto de engenharia para a solução do problema.

---

## REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MAP DE OURIÇANGAS

---



Foto 1: Área Crítica 1 – Loteamento Santa Maria – Rua Sem Saída (denominação do mapa) não tem drenagem e sofre enxurradas.



Foto 2: Área Crítica 1 – Loteamento Santa Maria – Rua Sem Saída (denominação do mapa) não tem drenagem e sofre enxurradas.



Foto 3: Área Crítica 2 – Loteamento Cruzeiro do Sul – Rua geral do loteamento – área de enxurrada.



Foto 4: Área Crítica 2 – Rua Florisvaldo Martins de Jesus e Rua Celso Dantas Gomes – área de enxurrada – ponto mais crítico.





Foto 5: Av. Iderbal Gomes de Cerqueira – poço de visita com problemas freqüentes de entupimento.



Foto 6: Av. Iderbal Gomes de Cerqueira – vista do aspecto do poço de visita com problemas freqüentes de entupimento.



Foto 7: Av. Iderbal Gomes de Cerqueira – saída com tubo de concreto DN 600 mm até o Canal – tubos de chegada não funcionam e não atendem no período das chuvas fortes.



Foto 8: Início do Canal de alvenaria de pedra.



## Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Ouriçangas

A seguir, são apresentados os diversos elementos associados aos componentes considerados para análise do manejo de águas pluviais em Ouriçangas.

### a) Aspectos institucionais e normativos

Tão significativo quanto os aspectos tecnológicos, são os aspectos institucionais e normativos, uma vez que mostram o alicerce sobre o qual as ações locais são desenvolvidas.

Para caracterizar este segmento do sistema, são consideradas as informações relativas às instituições que operam nas áreas relativas ao manejo das águas superficiais, interação com outros serviços que afetam o desempenho da drenagem, equipe de funcionários das instituições entre outras coisas.

O Quadro 1.1 apresenta os fatores considerados para análise deste segmento com respectivos blocos e indicadores de fragilidade e qualificação.

Quadro 1.1 – Indicadores dos Aspectos Institucionais e Normativos

| Fator                                             | Qualificação                      | Peso | Indicador | Peso x Indicador |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------|------|-----------|------------------|
| Estrutura municipal                               | Requer atenção                    | 5    | 2,7       | 14               |
| Fragmentação dos níveis de serviço                | Muito concentrada                 | 5    | 3         | 15               |
| Atuação em outras áreas do saneamento             | Difusa                            | 5    | 3         | 15               |
| Pessoal atuando                                   | Não reduzido                      | 5    | 2         | 10               |
| Normas e licenciamentos                           | Requer atenção                    | 3    | 3,4       | 10               |
| Secretaria de Meio Ambiente                       | Existente e não específica        | 3    | 3         | 9                |
| Licenciamento ambiental                           | Existente                         | 5    | 2         | 10               |
| Licenciamento para loteamentos                    | Existe, com exigências ambientais | 3    | 0         | 0                |
| Tipo de exigência para loteamentos                | Insuficiente                      | 7    | 4         | 28               |
| Drenagem para pavimentação                        | Não exigido                       | 7    | 5         | 35               |
| Instrumentos normativos                           | Muito genéricos                   | 5    | 4         | 20               |
| Defesa civil                                      | Pouco atuante                     | 1    | 4,0       | 4                |
| Índice de fragilidade dos aspectos institucionais | Requer atenção                    |      |           | 3,1              |

### b) Produção do escoamento superficial na área urbana

A produção do escoamento superficial está sendo observada, a partir de fatores que permitem associar determinadas características locais, em maior ou menor potencial de transformação de chuva, em escoamento pela superfície dos terrenos, além de avaliar a possibilidade da prática de manejo sustentável. Vale 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 Ouriçangas 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 |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------|------|-----------|------------------|
| <b>Intensidade das chuvas locais</b>                          | Quartil médio superior do estado | 3    | 4,0       | 12               |
| <b>Ocupação urbana</b>                                        | Baixo                            | 7    | 2,2       | 15               |
| Inclinação predominante no sítio urbano                       | Suave a média                    | 5    | 2         | 10               |
| Facilidade para infiltração                                   | Alta                             | 1    | 1         | 1                |
| <b>Aspectos gerais da paisagem urbana</b>                     | Média a elevada densidade        | 5    | 4         | 20               |
| Existência de áreas verdes                                    | Muitas                           | 5    | 1         | 5                |
| Percentagem de área construída nos lotes                      | Baixa a Média                    | 7    | 2         | 14               |
| <b>Manejo sustentável</b>                                     | Elevado                          | 1    | 3,6       | 4                |
| <b>Experiência local</b>                                      |                                  | 1    | 5,0       | 5                |
| Controle na fonte                                             |                                  | 3    | 2,4       | 7                |
| Controle em áreas públicas                                    |                                  | 7    | 3,9       | 27               |
| <b>Índice do potencial de produção de escoamento na bacia</b> | Requer atenção                   |      |           | 2,8              |

Praticar o manejo sustentável das águas pluviais implica em adotar medidas que possam retardar o fluxo e diminuir a quantidade de chuva que escoar 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, relativos ao tema de implantação de manejo sustentável de águas pluviais para a localidade, que estão incluídos no índice da bacia.

Quadro 1.3 – Indicadores do Potencial de Implantação de Manejo Sustentável

| Fator                                    | Qualificação              | Peso | Indicador | Peso x Indicador |
|------------------------------------------|---------------------------|------|-----------|------------------|
| Experiência local                        | Inexistente               | 1    | 5,0       | 5                |
| Controle na fonte                        | Baixo                     | 3    | 2,4       | 7                |
| Infiltração dos solos                    | Em toda área              | 3    | 1         | 3                |
| Reservatório individual de amortecimento | Lotes com área disponível | 1    | 2         | 2                |
| Consumo de águas pluviais                | Não habitual              | 3    | 4         | 12               |
| Controle em áreas públicas               | Elevado                   | 7    | 3,9       | 27               |
| Infiltração dos solos                    | Em toda área              | 3    | 1         | 3                |
| Áreas naturais de amortecimento          | Inexistente               | 7    | 5         | 35               |
| Potencial para amortecimento artificial  | Inexistente               | 5    | 5         | 25               |
| Área livre para implantação de ETE       | Em todas                  | 1    | 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 dividida são:

- sistema de macrodrenagem;
- sistema de microdrenagem e
- adequabilidade do sistema existente.

Portanto, infraestrutura de drenagem local é percebida a partir destes componentes a seguir apresentados.

#### ▪ SISTEMA DE MACRODRENAGEM

A macrodrenagem está associada ao sistema natural de drenagem, ou seja, os cursos de água estruturados pela natureza nos pontos mais baixos dos terrenos. Com a urbanização, a rede natural de drenagem, progressivamente, vai se mostrando incapaz de fazer frente ao aumento de vazões, consequência da ocupação e impermeabilização dos terrenos da bacia de captação. Quando medidas adequadas não são tomadas, problemas diversos são apresentados na rede de macrodrenagem.

O Quadro 1.4 apresenta os fatores utilizados para a caracterização da macrodrenagem e para cada um destes fatores as correspondentes qualificações, pesos e indicadores, estabelecidos a partir dos dados coletados.

Quadro 1.4 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Macrodrenagem

| Fator                                             | Qualificação            | Peso | Indicador | Peso x Indicador |
|---------------------------------------------------|-------------------------|------|-----------|------------------|
| Características dos dispositivos                  | Baixo                   | 5    | 1,9       | 10               |
| Estruturas cobertas ou não cobertas               | Predominam não cobertas | 5    | 1         | 5                |
| Estado de conservação                             | Bom                     | 5    | 1         | 5                |
| Existência de obstruções                          | Em todas                | 7    | 5         | 35               |
| Existência de estrangulamentos                    | Em nenhuma              | 7    | 0         | 0                |
| <b>Condições de funcionamento</b>                 | 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                |
| <b>Corpo receptor</b>                             | Elevado                 | 1    | 4,0       | 4                |
| Tipologia do corpo receptor                       | Sensível                | 1    | 3         | 3                |
| Transporta esgotos                                | Em todas                | 1    | 5         | 5                |
| Índice de fragilidade do sistema de macrodrenagem | Requer atenção          |      |           | 3,0              |

#### ▪ SISTEMA DE MICRODRENAGEM

A microdrenagem está associada ao sistema de escoamento das águas pluviais pelas vias das áreas urbanizadas. A implantação das vias no processo de urbanização altera o escoamento das águas pela superfície dos terrenos cria um novo arranjo que muitas vezes apresenta problemas de continuidade do fluxo e provoca alagamentos.

O Quadro 1.5 apresenta os fatores utilizados para a caracterização da microdrenagem e para cada um destes fatores as correspondentes qualificações, pesos e indicadores, estabelecidos a partir dos dados coletados.

Quadro 1.5 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Microdrenagem

| Fator                                                          | Qualificação        | Peso | Indicador | Peso x Indicador |
|----------------------------------------------------------------|---------------------|------|-----------|------------------|
| <b>Dispositivos de microdrenagem</b>                           | Muito elevado       | 3    | 5,0       | 15               |
| Dispositivos de microdrenagem                                  | Apenas sarjeta      | 7    | 5         | 35               |
| Estado de conservação                                          |                     | 0    |           | 0                |
| <b>Condições de funcionamento</b>                              | 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                |
| <b>Cobertura da área urbana</b>                                | Elevado             | 7    | 4,3       | 30               |
| % de vias pavimentadas                                         | Baixa               | 5    | 3         | 15               |
| % sem sarjetas nas vias pavimentadas                           | Elevada             | 3    | 5         | 15               |
| % vias pav. com dispositivos de micro                          | Muito baixa         | 7    | 5         | 35               |
| Índice do potencial de fragilidade do sistema de microdrenagem | Elevado             |      |           | 3,7              |

▪ ADEQUABILIDADE DO SISTEMA EXISTENTE

Um sistema de drenagem urbana pode ser avaliado por sua capacidade de escoar eficientemente as águas pluviais sem causar transtornos à população da cidade. Portanto, a adequabilidade do sistema existente inclui o número de áreas críticas na localidade, de acordo com seu porte, além de sua magnitude. Também considera fatores como a complexidade das áreas problemas, percentagem de vias pavimentadas e a cobertura dos dispositivos de microdrenagem.

O Quadro 1.6 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         | 9                |
| Média das áreas críticas                                     | Requer atenção    | 7    | 2,9       | 20,3             |
| <b>Complexidade de áreas alagáveis</b>                       | 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           |      |           | 3,6              |

▪ A INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM URBANA COMO UM TODO

Entende-se a infraestrutura de drenagem de Ouriçangas como um todo, formado pelos componentes em que ele foi decomposto, caracterizados e analisados, cada um deles, nos itens anteriores. A síntese desta visão



global pode ser observada a partir do Quadro 1.7, que apresenta os índices de fragilidade obtidos para cada componente da infraestrutura de drenagem urbana.

Quadro 1.7 – Índice de Infraestrutura de Drenagem Urbana a partir de seus Componentes

| Componente                                                 | Qualificação   | Peso | Indicador | Peso x Indicador |
|------------------------------------------------------------|----------------|------|-----------|------------------|
| Macro drenagem                                             | Requer atenção | 3    | 3,0       | 9,0              |
| Micro drenagem                                             | Elevado        | 3    | 3,7       | 11,1             |
| Adequabilidade do sistema existente                        | Elevado        | 7    | 3,6       | 25,2             |
| Índice de fragilidade de infraestrutura de drenagem urbana | Requer atenção |      |           | 3,5              |

#### d) Inundações Ribeirinhas

As inundações ribeirinhas tratam dos problemas associados às cheias de rios e suas relações com cidades ribeirinhas. Trata-se de um problema que interage bastante com as questões de 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, 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                                      | Não há         | 9    | 0         | 0                |
| Declividade média do talvegue                                      |                | 0    |           | 0                |
| Índice de fragilidade de suscetibilidade de inundações ribeirinhas | Não há         |      |           | 0,0              |

#### e) Impacto nas Áreas Críticas

As áreas críticas são aquelas que apresentam problemas de alagamento ou erosão, independentemente de suas causas. Os fatores considerados para caracterização de uma área crítica buscam retratar suas principais

particularidades, os transtornos urbanos decorrentes dos problemas identificados e a magnitude destes mesmos impactos. As localidades, em função de suas características urbanas, podem não apresentar áreas críticas.

A cidade apresenta duas áreas críticas. Os levantamentos registraram informações sobre cada uma das áreas apontadas e, com base nestas informações, foi possível atrelar aos fatores selecionados para caracterizar cada área aos respectivos indicadores de fragilidade e correspondente qualificação.

Uma vez individualizadas as situações das áreas problemas, passa-se 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, é destacado, 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 |             |                    |             |
| <b>Natureza dos problemas</b>                | 5    | 4,5                                     | 4,5    |        |        |        | 4,5         | 4,5                | 4,5         |
| 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                                       | 5      |        |        |        | 5           | 5,0                | 5           |
| Ocupação dos terrenos adjacentes             | 5    | 5                                       | 5      |        |        |        | 5           | 5,0                | 5           |
| Agravantes do problema                       | 3    | 3                                       | 3      |        |        |        | 3           | 3,0                | 3           |
| Existência de projeto de engenharia          | 1    | 5                                       | 5      |        |        |        | 5           | 5,0                | 5           |
| <b>Possibilidade de amortecimento</b>        | 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           |
| <b>Recorrência dos problemas</b>             | 7    | 4,2                                     | 4,2    |        |        |        | 4,2         | 4,2                | 4,2         |
| Decretação de estado de emergência           | 9    | 3                                       | 3      |        |        |        | 3           | 3,0                | 3           |
| Alagamentos nos últimos 5 anos               | 7    | 5                                       | 5      |        |        |        | 5           | 5,0                | 5           |
| Frequência dos alagamentos                   | 7    | 5                                       | 5      |        |        |        | 5           | 5,0                | 5           |
| <b>Interferência na localidade</b>           | 7    | 3,9                                     | 4,3    |        |        |        | 3,9         | 4,1                | 4,3         |
| População afetada                            | 7    | 3                                       | 3      |        |        |        | 3           | 3,0                | 3           |
| Casas alagadas                               | 7    | 5                                       | 5      |        |        |        | 5           | 5,0                | 5           |
| Tempo de interrupção do trânsito             | 5    | 5                                       | 5      |        |        |        | 5           | 5,0                | 5           |
| Necessidade de intervenção                   | 5    | 3                                       | 5      |        |        |        | 3           | 4,0                | 5           |
| Interferência no fluxo das pessoas na cidade | 3    | 3                                       | 3      |        |        |        | 3           | 3,0                | 3           |
| Prejuízo material                            | 7    | 3                                       | 4      |        |        |        | 3           | 3,5                | 4           |
| Processos erosivos na localidade             | 5    | 5                                       | 5      |        |        |        | 5           | 5,0                | 5           |
| Risco de vida humana                         | 9    | 0,0                                     | 0,0    |        |        |        | 0,0         | 0,0                | 0,0         |
| <b>Índice de fragilidade de impactos</b>     |      | 2,9                                     | 3,0    |        |        |        | 2,9         | 2,9                | 3,0         |

f) Síntese do manejo de águas pluviais em Ouriçangas

A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Ouriçangas pode ser caracterizada a partir do Quadro 1.10, 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

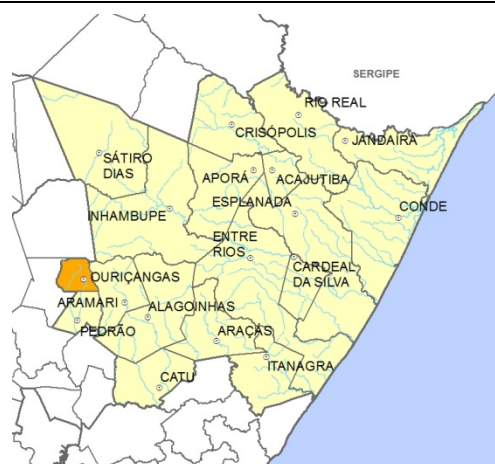
| Segmento                                   | Qualificação<br>(nível de fragilidade) | Peso | Índice de<br>fragilidade | Índice x Peso |
|--------------------------------------------|----------------------------------------|------|--------------------------|---------------|
| Produção do escoamento nas bacias          | Requer atenção                         | 3    | 2,8                      | 8,4           |
| Intensidade das chuvas locais              | Elevado                                | 3    | 4,0                      | 12,0          |
| Ocupação urbana                            | Baixo                                  | 7    | 2,2                      | 15,4          |
| Manejo sustentável                         | Elevado                                | 1    | 3,6                      | 3,6           |
| Infraestrutura de drenagem urbana          | Requer atenção                         | 5    | 3,5                      | 17,5          |
| Macrodrenagem                              | Requer atenção                         | 3    | 3,0                      | 9,0           |
| Microdrenagem                              | Elevado                                | 3    | 3,7                      | 11,1          |
| Adequabilidade do sistema existente        | Elevado                                | 7    | 3,6                      | 25,2          |
| Inundações ribeirinhas                     | Não há                                 | 9    | 0,0                      | 0,0           |
| Impactos nas áreas críticas                | Requer atenção                         | 7    | 2,9                      | 20,3          |
| Natureza dos problemas                     | Elevado                                | 5    | 4,5                      | 22,5          |
| Possibilidade de amortecimento             | Muito elevado                          | 1    | 5,0                      | 5,0           |
| Recorrência dos problemas                  | Elevado                                | 7    | 4,2                      | 29,4          |
| Interferência na localidade                | Elevado                                | 7    | 4,1                      | 28,7          |
| Risco de vida humana                       | Não há                                 | 9    | 0,0                      | 0,0           |
| Aspectos institucionais                    | Requer atenção                         | 3    | 3,1                      | 9,3           |
| Estrutura municipal                        | Requer atenção                         | 5    | 2,7                      | 13,5          |
| Normas e licenciamentos                    | Requer atenção                         | 3    | 3,4                      | 10,2          |
| Defesa civil                               | Elevado                                | 1    | 4,0                      | 4,0           |
| Índice global de fragilidade da localidade | Baixo                                  |      |                          | 2,1           |

# ESGOTAMENTO SANITÁRIO

## Informações Gerais da sede municipal de Ouriçangas

### Identificação da Localidade

Município: Ouriçangas  
Cidade: Ouriçangas  
RDS: Agreste de Alagoinhas - Litoral Norte  
RPGA: Bacias do Recôncavo Norte e Inhambupe



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 Ouriçangas é a Prefeitura. A natureza jurídica da entidade é Administração direta poder público e sua instância administrativa de âmbito municipal. Além do serviço de esgotamento sanitário, essa entidade gestora também presta os serviços de manejo de águas pluviais e manejo de resíduos sólidos.

Embora a Embasa detenha a concessão para a prestação dos serviços de esgotamento sanitário, conjuntamente com os serviços de abastecimento de água, não há Sistema (SES) implantado e operado pela referida entidade.

Na cidade, a administração municipal, por intermédio da sua Secretaria de Obras e Serviços Públicos é responsável pela implantação, operação e manutenção de parte das estruturas de esgotamento sanitário existentes.

A Prefeitura, responsável pelos serviços de esgotamento sanitário, não dispõe de registro sistemático de dados relativos à extensão de rede de coleta e a quantidade de ligações existentes.

A rede coletora de Ouriçangas foi implantada notadamente em 1990. Já a estação de tratamento de efluentes (ETE) foi implantada notadamente em 2000.

Em Ouriçangas existem um sistema isolado, sendo este:

1 - Rua da Fonte

Os serviços de esgotos não são tarifados.

## Sistema de Coleta de esgoto

---

A rede coletora do esgotamento sanitário implantada pela prefeitura municipal, há cerca de 20 anos, é composta de tubulação de PVC, com diâmetro de 150 mm, dispostas sob vias pavimentadas, vias não pavimentadas e conduz as contribuições sanitárias até os pontos de lançamento.

A infraestrutura implantada dispõe de poços de visita e caixas de passagem, o que favorece a uma operação adequada. Em época de chuva, as caixas manifestam sérios problemas de entupimento.

Estima-se que o volume dos esgotos gerados pela sede municipal de Ouriçangas, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009, totaliza 299 m<sup>3</sup>/dia.

A cidade de Ouriçangas possui sistema do tipo separador para condução dos esgotos e este funciona conduzindo apenas as contribuições sanitárias.

Pode se verificar que as estruturas de macrodrenagem existentes recebem contribuições de esgotos.

O escoamento das águas urbanas (sanitárias e pluviais) é condicionado pela topografia, caracterizada por inclinações suaves a médias na maior parte da localidade, que define a existência de uma vertente natural (bacias).

A cidade está próxima de corpos hídricos que recebem contribuições sanitárias geradas pela parte da mancha urbana. Recebem contribuições sanitárias os seguintes corpos hídricos, estruturas de macrodrenagem situadas dentro ou nas proximidades da mancha urbana:

- Rios e riachos – Os esgotos primários e secundários
- Canais abertos naturais ou retificados – Os esgotos primários e secundários

Com relação ao estado de conservação das águas, estes corpos hídricos apresentam-se, com base na inspeção visual em campo, severamente comprometidos, devido ao lançamento, de águas pluviais com esgotos sanitários.

A tipologia das fossas empregadas é predominantemente de absorção, em câmara única. Foi relatado que ocorre o transbordamento das estruturas das referidas fossas.

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 Ouriçangas não recebem qualquer tipo de tratamento.

Os esgotos sanitários da cidade de Ouriçangas possuem disposição fluvial, no Córrego da Fonte Grande, manancial de regime intermitente. 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 pesca.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários primários da cidade, aproximadamente 30% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema separador, enquanto 70% é atendida por fossa e infiltração.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários secundários da cidade, cerca de 30% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema separador, enquanto 69% é atendida por fossa e infiltração. 1% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto.

### Aspectos relacionados ao reuso

---

Em Ouriçangas 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 100% dos atendimentos.

Para relacionamento com os usuários, a Prefeitura dispõe de serviço de atendimento ao público. O meio de comunicação utilizado para comunicação com os usuários é o telefone.

### Avaliação do Sistema

---

Em linhas gerais as principais demandas físicas para melhoria do sistema são: Implantação da estrutura da rede, implantação da estrutura da estação elevatória e implantação da estrutura da ETE.

Alguns dos principais problemas passíveis de afetar o sistema de esgotamento e a frequência com que ocorrem são listados a seguir:

| Problemas Existentes                                                 | Frequência     |
|----------------------------------------------------------------------|----------------|
| Problemas na Rede Coletora                                           | Frequentemente |
| Sobrecarga da rede decorrente do aumento de vazão na época de chuvas | Frequentemente |
| Transbordamento de fossas                                            | Ocasionalmente |
| Reclamação de mau cheiro da vizinhança da rede                       | Frequentemente |
| Agressão evidente ao corpo d'água receptor                           | Sempre         |

---

## Sistema Localizado de Esgotamento Sanitário – Rua da Fonte

---

A entidade gestora do sistema de esgotamento sanitário do município de Ouriçangas é a Prefeitura Municipal - Secretaria de Obras e Serviços Públicos. Esta entidade atende a Rua da Fonte.

Este sistema localizado compreende rede coletora sob regime separador - tubulação em PVC com diâmetro de 150 mm e uma ETE, composta de 2 reatores anaeróbicos de fluxo ascendente (DAFA). O sistema existe há cerca de 20 anos e o tratamento de esgoto não é realizado, funcionando como caixa de passagem. Não é realizada nenhuma manutenção da rede coletora.

O efluente tem disposição fluvial cujo corpo receptor é Córrego da Fonte, rio de regime intermitente, através de descarte direto.

## REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE OURIÇANGAS



Foto 1: Loteamento Santa Maria – lançamento de esgoto a céu aberto.



Foto 2: Loteamento Santa Maria – lançamento de esgoto a céu aberto.



Foto 3: Lançamento de esgoto com tubo PVC DN 150 mm – sai do DAFA e lança no trecho erodido no mesmo ponto de lançamento das águas pluviais provocando o aumento da erosão – profundidade de mais de 10 m e 80 m de extensão.



Foto 4: ETE – Reator anaeróbico de fluxo ascendente (DAFA).



Foto 5: Reator anaeróbico de fluxo ascendente (DAFA).



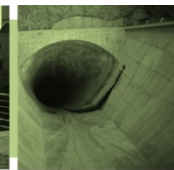
Foto 6: Detalhe da caixa de esgoto.

### 1.3.16 PEDRÃO





## ÁGUAS PLUVIAIS



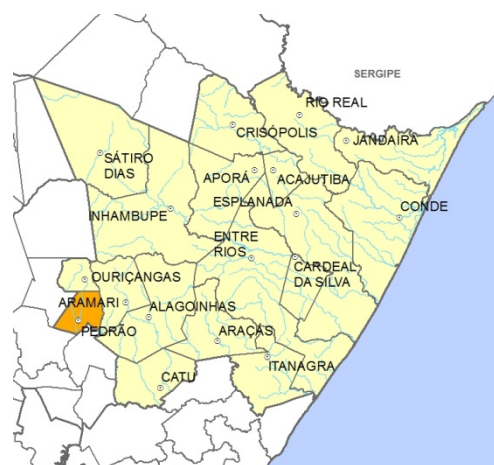
### Informações Gerais da sede municipal de Pedrão

#### Identificação da Localidade

Município: Pedrão

RDS: Agreste de Alagoinhas - Litoral Norte

RPGA: Bacias do Recôncavo Norte e Inhambupe



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 estreitas (com menos de 3 metros de largura) e passeios estreitos (com 1,5 metro ou menos de largura). Nas áreas mais centrais desta localidade, as vias são bem arborizadas e 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. 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 Municipal de Infraestrutura, atuando ainda na área do saneamento básico com esgoto e resíduos sólidos.

## Dados Institucionais Complementares

---

Neste município existe Secretaria Municipal de Meio Ambiente. No entanto, a mesma não é específica e está atrelada à Secretaria de Saúde e Meio Ambiente.

### *Licenciamento para Loteamentos*

Para implantação de loteamentos é exigido licenciamento somente para construção.

Não é obrigatória a implantação de dispositivos de drenagem quando se pavimenta uma via.

### *Comissão Municipal de Defesa Civil*

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 por uma vez estado de emergência por conta de inundações.

## Sistema de Manejo de Águas Pluviais

---

### **MICRODRENAGEM**

No município existem dispositivos de coleta e transporte de águas pluviais, os quais são:

| Dispositivo               | Estado de Conservação |
|---------------------------|-----------------------|
| Caixa coletora com grelha | Ruim                  |
| Galerias enterradas       | Médio                 |
| Valetas                   | Ruim                  |

Constata-se que esgotos são jogados na rede de drenagem.

---

## Medidas Compensatórias

---

### *Uso de medidas compensatórias na atualidade*

Não é utilizada nenhuma medida compensatória da urbanização na drenagem.

### *Potencial da cidade para implementação de novas técnicas de manejo de águas pluviais*

Aptidão dos solos à infiltração: Em toda zona urbana

Edificações dispõem de espaços para implantação de reservatórios individuais de amortecimento nas áreas críticas.

A população não possui hábito de utilizar as águas de chuva para consumo residencial.

### *Cobertura da rede urbana de drenagem*

|                                                                                     |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Percentagem das vias urbanas pavimentadas:                                          | 80% |
| Percentagem das vias pavimentadas sem sarjetas:                                     | 0%  |
| Percentagem das vias pavimentadas com sarjetas e sem dispositivos de microdrenagem: | 90% |
| Percentagem das vias pavimentadas com dispositivos de microdrenagem:                | 10% |

## Áreas Críticas

---

Não houve alagamento nos últimos cinco anos.

### *Identificação das áreas críticas*

1 - Buracão.

## Processos Erosivos

---

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Voçoroca e erosão laminar de terrenos sem cobertura vegetal.

## Inundações de Áreas Urbanas

---

Inundação em áreas ribeirinhas: Não foi observado inundação nas áreas ribeirinhas nos últimos anos.

---

## Sobre Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem

---

### *Impacto negativo do lixo na drenagem*

|                                                         |       |
|---------------------------------------------------------|-------|
| Nas sarjetas e valetas das ruas:                        | Algum |
| Nas caixas coletoras de águas pluviais (bocas de lobo): | Algum |
| Nas galerias da microdrenagem:                          | Algum |

### *Estimativa de lixo coletado*

Quantidade: 40 t/mês

Estimativa per capita de lixo produzido: 0.83 (kg/dia)/habitante



## ÁREAS CRÍTICAS



### Levantamento de Informações da Área Crítica 1- Buracão

#### Identificação da Área Crítica

---

Município: Pedrão

RDS: Agreste de Alagoinhas - Litoral Norte

RPGA: Bacias do Recôncavo Norte e Inhambupe

Área crítica: Buracão

#### Tipologia do Problema

---

Esta área crítica é classificada, de acordo com as suas tipologias, como uma área onde ocorre muita erosão.

#### Característica da Área

---

Tipologia da área: Em áreas centrais da cidade de ocupação formal.

Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras são pavimentadas com paralelepípedo.

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

E, em relação à criação da área de amortecimento, não existem áreas desocupadas que a possibilite.

São agravantes do problema: Diversos lançamentos de drenagem no local.

#### Fatores de Risco

---

Não houve alagamento nos últimos anos.

A erosão interfere no fluxo de pessoas da cidade somente no local. Não há prejuízo material e também não há risco de vida humana.

## REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MAP DE PEDRÃO

---



Foto 1: Vista da Lagoa da Pesca – ponto de captação para períodos necessários (Embasa) – está com indícios de contaminação.



Foto 2: Área Crítica 1 – Av. Antonio Carlos Magalhães – área de enxurrada.



Foto 3: Área Crítica 1 – Av. Antonio Carlos Magalhães – área de enxurrada – mostra o caminhamento do Riacho Maria Vitória.



Foto 4: Área Crítica 1 – Rua José Ponciano – pontos de rede com saída para o Riacho que está bastante sujo com esgotos e lixo.





Foto 5: Área Crítica 1 – Rua José Ponciano – pontos de rede com saída para o Riacho que está bastante sujo com esgotos e lixo.



Foto 6: Área Crítica 2 – Rua Marquês de Abrantes – mostra as bocas de lobo com lixo, esgoto primário e secundário.



Foto 7: Área Crítica 2 – Rua Marquês de Abrantes – área de enxurrada - mostra as bocas de lobo com lixo, esgoto primário e secundário – lançamento pontual com rede DN 600 mm e comprimento de 330 m atravessando terreno particular até o Riacho Fonte Branca.



Foto 8: Área Crítica 2 – obra de implantação da rede DN 600 mm com 330 m de comprimento citada anteriormente, segue até o Riacho (+ ou – 500 m) por infiltração.



Foto 9: Área Crítica 3 – Rua Aristóteles José dos Santos – área de enxurrada.



Foto 10: Área Crítica 4 – Rua José Campos da Fonseca – área de enxurrada – mostra as ruas de escoamento.



Foto 11: Área Crítica 5 – Rua Pedra Alexandrino – área de enxurrada.



Foto 12: Área Crítica 6 – Rua Pedro Plácido dos Santos – área de enxurrada.



Foto 13: Área Crítica 6 – Rua Pedro Plácido dos Santos – área de enxurrada – mostra ponto de lançamento de drenagem e esgoto DN 600 mm.



Foto 14: Área Crítica 7 – Rua Joaquim Matos – área de enxurrada – mostra esgotos a céu aberto.





Foto 15: Área Crítica 8 – Rua da Palmeira – Bairro Carro Quebrado – área de enxurrada.



Foto 16: Área Crítica 9 – Rua Francisco Benjamin e Adjacências – área de alagamento.



Foto 17: Vista da Lagoa da Pesca – ponto de captação para períodos necessários (Embasa) – está com indícios de contaminação.

## Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Pedrão

A seguir, são apresentados os diversos elementos associados aos componentes considerados para análise do manejo de águas pluviais em Pedrão.

### 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               |
| <b>Normas e licenciamentos</b>                    | Muito elevado                   | 3    | 4,6       | 14               |
| Secretaria de Meio Ambiente                       | Existente e não específica      | 3    | 3         | 9                |
| Licenciamento ambiental                           | Inexistente                     | 5    | 5         | 25               |
| Licenciamento para loteamentos                    | Existe, toda via sem exigências | 3    | 3         | 9                |
| Tipo de exigência para loteamentos                | Inexistente                     | 7    | 5         | 35               |
| Drenagem para pavimentação                        | Não exigido                     | 7    | 5         | 35               |
| Instrumentos normativos                           | Inexistente                     | 5    | 5         | 25               |
| Defesa civil                                      | Moderadamente atuante           | 1    | 3,0       | 3                |
| Índice de fragilidade dos aspectos institucionais | Elevado                         |      |           | 3,9              |

### b) Produção do escoamento superficial na área urbana

A produção do escoamento superficial está sendo observada, a partir de fatores que permitem associar determinadas características locais, em maior ou menor potencial de transformação de chuva, em escoamento pela superfície dos terrenos, além de avaliar a possibilidade da prática de manejo sustentável. Vale 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 Pedrão 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 |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------|------|-----------|------------------|
| <b>Intensidade das chuvas locais</b>                          | Quartil médio superior do estado | 3    | 4,0       | 12               |
| <b>Ocupação urbana</b>                                        | Requer atenção                   | 7    | 2,7       | 19               |
| Inclinação predominante no sítio urbano                       | Suave a média                    | 5    | 2         | 10               |
| Facilidade para infiltração                                   |                                  | 0    |           | 0                |
| <b>Aspectos gerais da paisagem urbana</b>                     | Elevada densidade                | 5    | 5         | 25               |
| Existência de áreas verdes                                    | Algumas                          | 5    | 2         | 10               |
| Percentagem de área construída nos lotes                      | Baixa a Média                    | 7    | 2         | 14               |
| <b>Manejo sustentável</b>                                     | Elevado                          | 1    | 3,8       | 4                |
| <b>Experiência local</b>                                      |                                  | 1    | 5,0       | 5                |
| Controle na fonte                                             |                                  | 3    | 2,4       | 7                |
| <b>Controle em áreas públicas</b>                             |                                  | 7    | 4,2       | 29               |
| <b>Índice do potencial de produção de escoamento na bacia</b> | 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 que escoar 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, relativos ao tema de implantação de manejo sustentável de águas pluviais para a localidade, que estão incluídos no índice da bacia.



Quadro 1.3 – Indicadores do Potencial de Implantação de Manejo Sustentável

| Fator                                    | Qualificação              | Peso | Indicador | Peso x Indicador |
|------------------------------------------|---------------------------|------|-----------|------------------|
| Experiência local                        | Inexistente               | 1    | 5,0       | 5                |
| Controle na fonte                        | Baixo                     | 3    | 2,4       | 7                |
| Infiltração dos solos                    | Em toda área              | 3    | 1         | 3                |
| Reservatório individual de amortecimento | Lotes com área disponível | 1    | 2         | 2                |
| Consumo de águas pluviais                | Não habitual              | 3    | 4         | 12               |
| Controle em áreas públicas               | Elevado                   | 7    | 4,2       | 29               |
| Infiltração dos solos                    | Em toda área              | 3    | 1         | 3                |
| Áreas naturais de amortecimento          | Inexistente               | 7    | 5         | 35               |
| Potencial para amortecimento artificial  | Inexistente               | 5    | 5         | 25               |
| Área livre para implantação de ETE       |                           | 0    |           | 0                |
| Índice do potencial de sustentabilidade  | Elevado                   |      |           | 3,8              |

### c) Infraestrutura de drenagem urbana

A caracterização da infraestrutura de drenagem urbana é feita a partir de componentes que dividem o segmento com a finalidade de permitir a compreensão dos aspectos mais significativos, no que se refere ao comportamento da cidade nos dias de chuva. Os componentes em que a infraestrutura de drenagem urbana foi dividida são:

- sistema de macrodrenagem;
- sistema de microdrenagem e
- adequabilidade do sistema existente.

Portanto, infraestrutura de drenagem local é percebida 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.

#### ▪ 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                                  | Média diversidade   | 7    | 1         | 7                |
| Estado de conservação                                          | Ruim                | 7    | 5         | 35               |
| Condições de funcionamento                                     | Requer atenção      | 3    | 2,6       | 8                |
| Esgotos na microdrenagem                                       | Presente            | 1    | 4         | 4                |
| Lixo nas sarjetas e/ou valetas                                 | Pouco significativo | 3    | 1         | 3                |
| Lixo nas caixas coletoras                                      | Significativo       | 5    | 3         | 15               |
| Lixo nas galerias                                              | Significativo       | 5    | 3         | 15               |
| Cobertura da área urbana                                       | Requer atenção      | 7    | 3,2       | 22               |
| % de vias pavimentadas                                         | Média               | 5    | 2         | 10               |
| % sem sarjetas nas vias pavimentadas                           | Muito baixa         | 3    | 1         | 3                |
| % vias pav. com dispositivos de micro                          | Muito baixa         | 7    | 5         | 35               |
| Índice do potencial de fragilidade do sistema de microdrenagem | Requer atenção      |      |           | 3,0              |

#### ▪ 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                                     | Alguma             | 7    | 2         | 14               |
| Área mais crítica                                            | Requer atenção     | 3    | 2,8       | 8,4              |
| Média das áreas críticas                                     | Requer atenção     | 7    | 2,8       | 19,6             |
| Complexidade de áreas alagáveis                              | Baixa complexidade | 3    | 0         | 0                |
| % de vias pavimentadas                                       | Elevada            | 5    | 2         | 10               |
| % de vias com dispositivos de microdrenagem                  | Muito baixa        | 7    | 5         | 35               |
| Índice de fragilidade de adequabilidade do sistema existente | Requer atenção     |      |           | 2,7              |

▪ A INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM URBANA COMO UM TODO

Entende-se a infraestrutura de drenagem de Pedrão como um todo, formado pelos componentes em que ele foi decomposto, caracterizados e analisados, cada um deles, nos itens anteriores. A síntese desta visão global pode ser observada a partir do Quadro 1.6, que apresenta os índices de fragilidade obtidos para cada componente da infraestrutura de drenagem urbana.

Quadro 1.6– Índice de Infraestrutura de Drenagem Urbana a partir de seus Componentes

| Componente                                                 | Qualificação   | Peso | Indicador | Peso x Indicador |
|------------------------------------------------------------|----------------|------|-----------|------------------|
| Macro drenagem                                             |                |      | -         |                  |
| Microdrenagem                                              | Requer atenção | 3    | 3,0       | 9,0              |
| Adequabilidade do sistema existente                        | Requer atenção | 7    | 2,7       | 18,9             |
| 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 de 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, 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                                      | Pequena        | 9    | 2         | 18               |
| Declividade média do talvegue                                      | Baixa          | 3    | 2         | 6                |
| Índice de fragilidade de suscetibilidade de inundações ribeirinhas | Muito baixo    |      |           | 1,3              |

#### e) Impacto nas Áreas Críticas

As áreas críticas são aquelas que apresentam problemas de alagamento ou erosão, independentemente de suas causas. Os fatores considerados para caracterização de uma área crítica buscam retratar suas principais particularidades, os transtornos urbanos decorrentes dos problemas identificados e a magnitude destes mesmos impactos. As localidades, em função de suas características urbanas, podem não apresentar áreas críticas.

A cidade 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 |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------|------|-----------|------------------|
| <b>Natureza dos problemas</b>                     | Elevado                           | 5    | 4,0       | 20               |
| Tipo do problema                                  | De solução relativamente complexa | 7    | 3         | 21               |
| <b>Complexidade da área problema</b>              | Alta complexidade                 | 7    | 5         | 35               |
| Adequação pavimento e caixas coletoras            | Adequado                          | 1    | 2         | 2                |
| <b>Ocupação dos terrenos adjacentes</b>           | Intensa                           | 5    | 5         | 25               |
| Agravantes do problema                            | Alguns                            | 3    | 3         | 9                |
| Existência de projeto de engenharia               |                                   | 0    |           | 0                |
| <b>Possibilidade de amortecimento</b>             | Muito elevado                     | 1    | 5,0       | 5                |
| <b>Áreas estratégicas para amortecimento</b>      | Inexistente                       | 1    | 5         | 5                |
| <b>Potencial de áreas estratégicas adicionais</b> | Inexistente                       | 1    | 5         | 5                |
| <b>Recorrência dos problemas</b>                  | Requer atenção                    | 7    | 3,0       | 21               |
| Decretação de estado de emergência                | 1 vez                             | 9    | 3         | 27               |
| Alagamentos nos últimos 5 anos                    |                                   | 0    |           | 0                |
| Frequência dos alagamentos                        |                                   | 0    |           | 0                |
| <b>Interferência na localidade</b>                | Baixo                             | 7    | 2,3       | 16               |
| População afetada                                 |                                   | 0    |           | 0                |
| Casas alagadas                                    |                                   | 0    |           | 0                |
| Tempo de interrupção do trânsito                  |                                   | 0    |           | 0                |
| Necessidade de intervenção                        |                                   | 0    |           | 0                |
| Interferência no fluxo das pessoas na cidade      | Médio                             | 3    | 3         | 9                |
| Prejuízo material                                 | Não há                            | 7    | 0         | 0                |
| <b>Processos erosivos na localidade</b>           | Intensa e diversificada           | 5    | 5         | 25               |
| <b>Risco de vida humana</b>                       | Baixo                             | 9    | 2,0       | 18               |
| <b>Índice de fragilidade de impactos</b>          | Requer atenção                    |      |           | 2,8              |

f) Síntese do manejo de águas pluviais em Pedrão

A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Pedrão pode ser caracterizada a partir do Quadro 1.9, 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

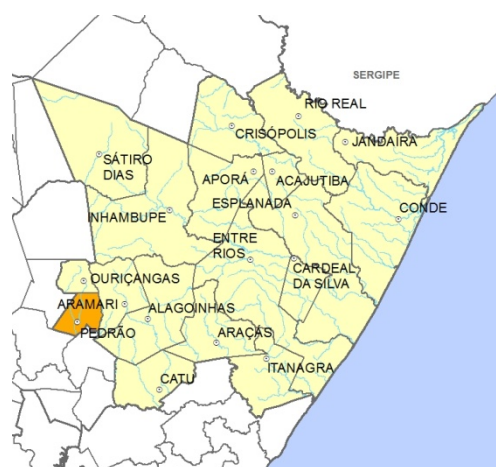
| Segmento                                   | Qualificação<br>(nível de fragilidade) | Peso | Índice de<br>fragilidade | Índice x Peso |
|--------------------------------------------|----------------------------------------|------|--------------------------|---------------|
| Produção do escoamento 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    | 3,8                      | 3,8           |
| Infraestrutura de drenagem urbana          | Requer atenção                         | 5    | 2,8                      | 14,0          |
| Macrodrenagem                              |                                        |      | -                        |               |
| Microdrenagem                              | Requer atenção                         | 3    | 3,0                      | 9,0           |
| Adequabilidade do sistema existente        | Requer atenção                         | 7    | 2,7                      | 18,9          |
| Inundações ribeirinhas                     | Muito baixo                            | 9    | 1,3                      | 11,7          |
| Impactos nas áreas críticas                | Requer atenção                         | 7    | 2,8                      | 19,6          |
| Natureza dos problemas                     | Elevado                                | 5    | 4,0                      | 20,0          |
| Possibilidade de amortecimento             | Muito elevado                          | 1    | 5,0                      | 5,0           |
| Recorrência dos problemas                  | Requer atenção                         | 7    | 3,0                      | 21,0          |
| Interferência na localidade                | Baixo                                  | 7    | 2,3                      | 16,1          |
| Risco de vida humana                       | Baixo                                  | 9    | 2,0                      | 18,0          |
| Aspectos institucionais                    | Elevado                                | 3    | 3,9                      | 11,7          |
| Estrutura municipal                        | Elevado                                | 5    | 3,7                      | 18,5          |
| 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                                  |      |                          | 2,5           |

# ESGOTAMENTO SANITÁRIO

## Informações Gerais da sede municipal de Pedrão

### Identificação da Localidade

Município: Pedrão  
Cidade: Pedrão  
RDS: Agreste de Alagoinhas - Litoral Norte  
RPGA: Bacias do Recôncavo Norte e Inhambupe



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 Pedrão 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.

Na cidade, a administração municipal, por intermédio da sua Secretaria de Infraestrutura, é responsável pela implantação, operação e manutenção da totalidade das estruturas de esgotamento sanitário existentes.

A rede coletora de Pedrão foi implantada de forma gradual.

Os serviços de esgotos não são tarifados.

## Sistema de Coleta de esgoto

---

A rede coletora, implantada pela prefeitura municipal há cerca de 8 anos, é composta de tubulações de concreto, PVC, com diâmetros de 100 a 600 mm, dispostas sob vias pavimentadas, passeios, fundos lotes que conduzem as contribuições sanitárias até os pontos de lançamento.

A infraestrutura implantada carece de poços de visita e caixas de passagem, o que não favorece a uma operação adequada.

Estima-se que o volume dos esgotos gerados pela sede municipal de Pedrão, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009, totaliza 139 m<sup>3</sup>/dia.

A cidade de Pedrão possui sistema do tipo separador, porém este recebe contribuições de águas pluviais oriundas dos lotes, funcionando como sistema misto.

O escoamento das águas urbanas (sanitárias e pluviais) é condicionado pela topografia, caracterizada por inclinações suaves a médias na maior parte da localidade, que define a existência de duas vertentes naturais (bacias).

A cidade está próxima de corpos hídricos que recebem contribuições sanitárias geradas por parte da mancha urbana. Recebem contribuições sanitárias os seguintes corpos hídricos, estruturas de macrodrenagem situadas dentro ou nas proximidades da mancha urbana:

- Rios – Os esgotos primários e secundários

Com relação ao estado de conservação das águas, estes corpos hídricos apresentam-se, com base na inspeção visual em campo, com indícios de contaminação devido ao lançamento de esgotos sanitários e de águas pluviais com esgotos sanitários.

A tipologia das fossas empregadas é predominantemente de absorção, em câmara única. Foi relatado que ocorre o transbordamento das estruturas das referidas fossas.

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 Pedrão não recebem qualquer tipo de tratamento.

Os esgotos coletados pela rede coletora são dispostos em terrenos. Em época de fortes chuvas são arrastados até o Rio Vermelho, manancial de regime perene, que fica a cerca de 2km. Existem pequenos trechos com PVC que coletam águas servidas de algumas casas e jogam em fossas ou nas ruas. Na Palestina há cerca de no máximo 20 casas que não possuem sanitários e estão situadas na encosta.

Os principais usos do corpo receptor utilizado para a disposição final dos efluentes a jusante do ponto de lançamento são recreação e lavagem de roupa.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários primários da cidade, aproximadamente 15% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema misto, 80% por fossa e infiltração. 5% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto.

---

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 misto, 20% por fossa e infiltração. 65% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto.

Do percentual de área urbana que lança a céu aberto, divide-se em 30% nas ruas e 70% em quintais. A cidade tem um sistema de fossas comunitárias ou individuais, sendo a limpeza das fossas comunitárias realizada pela prefeitura.

## Relacionamento com Usuários

---

Para relacionamento com os usuários, a Prefeitura dispõe de serviço de atendimento ao público. Os meios utilizados para comunicação com os usuários são balcões e telefone.

## 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.

O município ainda não dispõe de projeto de SES.

Alguns dos principais problemas passíveis de afetar o sistema de esgotamento e a frequência com que ocorrem são listados a seguir:

| Problemas Existentes                                                 | Frequência     |
|----------------------------------------------------------------------|----------------|
| Problemas na Rede Coletora                                           | Ocasionalmente |
| Sobrecarga da rede decorrente do aumento de vazão na época de chuvas | Ocasionalmente |
| Transbordamento de fossas                                            | Ocasionalmente |
| Agressão evidente ao corpo d'água receptor                           | Frequentemente |

A agressão ao corpo d'água receptor se dá devido ao desmatamento, assoreamento e infiltração dos esgotos, e em época de chuvas, quando os esgotos escoam até o Rio.

## REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE PEDRÃO

---



Foto 1: Rua Tiradentes - ponto de lançamento de esgoto e drenagem – tubo PVC DN 150 mm – fundo de casa com caixa e saída para terreno a céu aberto.



Foto 2: Rua Tiradentes - ponto de lançamento de esgoto e drenagem – tubo PVC DN 150 mm – fundo de casa com caixa e saída para terreno a céu aberto.



Foto 3: Ponto de lançamento de esgoto secundário – tubo PVC DN 150 mm – escoamento a céu aberto pela encosta.



Foto 4: Ponto de lançamento de esgoto secundário – tubo PVC DN 150 mm – escoamento a céu aberto pela encosta.



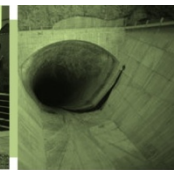


Foto 5: Ponto de lançamento de esgoto secundário e drenagem – tubo de concreto DN 600 mm – lança em terreno com muito lixo e vala natural decorrente da erosão (voçoroca).

### 1.3.17 RIO REAL



## ÁGUAS PLUVIAIS



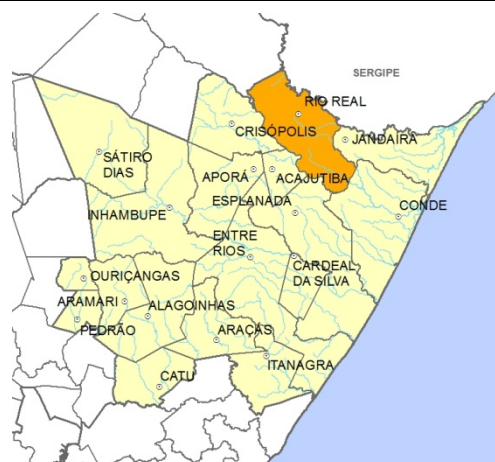
### Informações Gerais da sede municipal de Rio Real

#### Identificação da Localidade

Município: Rio Real

RDS: Agreste de Alagoinhas - Litoral Norte

RPGA: Bacias dos Rios Real e Vaza-Barris



Localização do Município na RDS

#### Características da Área Urbana

##### *Aspectos gerais da topografia urbana:*

Esta localidade está assentada sobre terrenos cuja topografia é caracterizada por inclinações suaves a médias na maior parte da sua extensão.

##### *Características urbanísticas:*

O traçado urbano das vias mostra uma característica que pode ser descrita como um sistema de arruamentos separados por quarteirões com pequenas extensões (inferiores a cerca de 70 m entre duas ruas), com vias largas (com 5 metros de largura ou mais) e passeios estreitos (com 1,5 metro ou menos de largura). Nas áreas mais centrais desta localidade, as vias 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. Nos dias sem chuva, podem ser encontrados filetes de águas servidas escoando pelas sarjetas.

No que se refere à expansão dos terrenos urbanizados, pode-se observar que as áreas mais antigas e mais centrais foram construídas em terrenos mais baixos e que o crescimento da urbanização está se dando em áreas vizinhas mais elevadas.

## Aspectos Institucionais

---

O planejamento, implantação, operação e manutenção do sistema de águas pluviais deste município são desenvolvidos pela Secretaria Municipal de Infraestrutura e Serviços Públicos, atuando ainda na área do saneamento básico com esgoto e resíduos sólidos.

## Dados Institucionais Complementares

---

Neste município existe Secretaria Municipal de Meio Ambiente. No entanto, a mesma não é específica e está atrelada a outro setor, sendo este Secretaria de agricultura e Meio ambiente.

### *Licenciamento para Loteamentos*

Para implantação de loteamentos é exigido licenciamento, somente para construção.

Não é obrigatória a implantação de dispositivos de drenagem quando se pavimenta uma via.

### *Instrumentos normativos ou de planejamento*

| Instrumento Normativo            | Ano publicação | São obedecidos? |
|----------------------------------|----------------|-----------------|
| Código de Policia Administrativa | 2002           | Em parte        |

### *Comissão Municipal de Defesa Civil*

Não existe comissão municipal de defesa civil.

Não existem registros sistemáticos dos desastres naturais das precipitações hídricas e das inundações e não há mapeamento das áreas de riscos das inundações.

Quanto ao zoneamento de áreas de inundações, o mesmo não existe.

O município nunca declarou estado de emergência por conta de inundações.

## Sistema de Manejo de Águas Pluviais

---

### **MICRODRENAGEM**

No município existem dispositivos de coleta e transporte de águas pluviais, os quais são:

#### **Dispositivo**

Caixa coletora com grelha

Galerias enterradas

Constata-se que esgotos são jogados na rede de drenagem.

---

## Medidas Compensatórias

---

Não é utilizada nenhuma medida compensatória da urbanização na drenagem.

### *Potencial da cidade para implementação de novas técnicas de manejo de águas pluviais*

Aptidão dos solos à infiltração: Parte da zona urbana

Edificações dispõem de espaços para implantação de reservatórios individuais de amortecimento nas áreas críticas.

A população não possui hábito de utilizar as águas de chuva para consumo residencial.

### *Cobertura da rede urbana de drenagem*

|                                                                                     |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Percentagem das vias urbanas pavimentadas:                                          | 50% |
| Percentagem das vias pavimentadas sem sarjetas:                                     | 0%  |
| Percentagem das vias pavimentadas com sarjetas e sem dispositivos de microdrenagem: | 95% |
| Percentagem das vias pavimentadas com dispositivos de microdrenagem:                | 5%  |

## Áreas Críticas

---

Houve alagamento nos últimos cinco anos, mais de uma vez ao ano.

### *Áreas em que ocorreram alagamento nos últimos 5 anos*

Em áreas centrais e não centrais da cidade de ocupação formal.

### *Identificação das áreas críticas*

1 - Avenida Antônio Carlos Magalhães / Travessa Otomar do Geru / Rua José Ponciano, 2 - Rua Marquês de Abrantes - Bairro Mucambo, 3 - Rua Aristides José dos Santos, 4 - Travessa Marquês de Abrantes - (Rua José Campos da Fonseca) - Loteamento Primavera, 5 - Rua Pedro Alexandrino com Rua 30, 6 - Rua Pedro Plácido dos Santos e Rua Manoel Moreira, 7 - Rua Joaquim Matos - bairro Carro quebrado, 8 - Rua da Palmeira - bairro Carro quebrado, 9 - Rua Francisco Benjamim e Adjacências - Bairro Maré Mansa.

## Processos Erosivos

---

### *Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:*

Não foram observados processos erosivos na cidade.

## Inundações de Áreas Urbanas

---

Inundação em áreas ribeirinhas: Não foi observado inundação nas áreas ribeirinhas nos últimos anos.

---



## Sobre Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem

---

### *Impacto negativo do lixo na drenagem*

|                                                         |       |
|---------------------------------------------------------|-------|
| Nas sarjetas e valetas das ruas:                        | Algum |
| Nas caixas coletoras de águas pluviais (bocas de lobo): | Algum |
| Nas galerias da microdrenagem:                          | Algum |
| Nos canais e galerias da macrodrenagem:                 | Algum |

### *Estimativa de lixo coletado*

Quantidade: 540 t/mês

Estimativa per capita de lixo produzido: 0.77 (kg/dia)/habitante



## ÁREAS CRÍTICAS



### Levantamento de Informações da Área Crítica 1 - Avenida Antônio Carlos Magalhães / Travessa Otomar do Geru / Rua José Ponciano

#### Identificação da Área Crítica

---

Município: Rio Real

RDS: Agreste de Alagoinhas - Litoral Norte

RPGA: Bacias dos Rios Real e Vaza-Barris

Área crítica: Avenida Antônio Carlos Magalhães / Travessa Otomar do Geru / Rua José Ponciano

#### Tipologia do Problema

---

Esta área crítica é classificada, de acordo com as suas tipologias, como uma área onde ocorre muita enxurrada.

#### Característica da Área

---

Tipologia da área: Em áreas centrais da cidade de ocupação formal.

Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras são pavimentadas com paralelepípedo.

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

E, em relação à criação da área de amortecimento, não existem áreas desocupadas que a possibilite.

São agravantes do problema: Drenagem subdimensionada, presença de ponto baixo que recebe as águas dos dois sentidos além de excesso de lixo nas 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, registra-se:

- \* Invasão de casas: Muitas casas

- \* Interrupção do tráfego: Até um turno

- \* Há necessidade de intervenção: Eventualmente

A enxurrada nesse município ocorre numa frequência média de uma vez ao ano.

A enxurrada interfere no fluxo de pessoas da cidade no local e adjacências. O prejuízo material é médio e 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 Marquês de Abrantes - Bairro Mucambo

#### Identificação da Área Crítica

---

Município: Rio Real

RDS: Agreste de Alagoinhas - Litoral Norte

RPGA: Bacias dos Rios Real e Vaza-Barris

Área crítica: Rua Marquês de Abrantes - Bairro Mucambo

#### Tipologia do Problema

---

Esta área crítica é classificada, de acordo com as suas tipologias, como uma área onde ocorre muita enxurrada.

#### Característica da Área

---

Tipologia da área: Em áreas não centrais da cidade de ocupação formal.

Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras são pavimentadas com paralelepípedo.

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

E, em relação à criação da área de amortecimento, não existem áreas desocupadas que a possibilite.

São agravantes do problema: subdimensionamento da drenagem existente provocando transbordamento do esgoto.

#### Fatores de Risco

---

Houve alagamento nos últimos anos.

As pessoas afetadas com estes alagamentos são: Somente moradores do local.

No que se refere ao porte da inundação, registra-se:

- \* Invasão de casas: Algumas casas

- \* Interrupção do tráfego: Por menos de 1 hora

- \* Há necessidade de intervenção: Eventualmente

A enxurrada nesse município ocorre numa frequência média de uma vez ao ano.

A enxurrada interfere no fluxo de pessoas da cidade no local e adjacências. O prejuízo material é baixo e não há risco de vida humana

Não foi informada a existência de nenhum projeto de engenharia para a solução do problema.

---



## ÁREAS CRÍTICAS



### Levantamento de Informações da Área Crítica 3 - Rua Aristides José dos Santos

#### Identificação da Área Crítica

---

Município: Rio Real

RDS: Agreste de Alagoinhas - Litoral Norte

RPGA: Bacias dos Rios Real e Vaza-Barris

Área crítica: Rua Aristides José dos Santos

#### Tipologia do Problema

---

Esta área crítica é classificada, de acordo com as suas tipologias, como uma área onde ocorre muita enxurrada.

#### Característica da Área

---

Tipologia da área: Em áreas não centrais da cidade de ocupação formal.

Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras são pavimentadas com paralelepípedo, e também não são pavimentadas.

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação média.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

E, em relação à criação da área de amortecimento, não existem áreas desocupadas que a possibilite.

São agravantes do problema: Rua pavimentada sem utilização dos dispositivos de drenagem.

#### Fatores de Risco

---

Houve alagamento nos últimos anos.

As pessoas afetadas com estes alagamentos são: Somente moradores do local.

No que se refere ao porte da inundação, registra-se:

- \* Invasão de casas: Poucas casas
- \* Interrupção do tráfego: Por menos de 1 hora
- \* Há necessidade de intervenção: Nunca

A enxurrada nesse município ocorre numa frequência média de uma vez ao ano.

A enxurrada interfere no fluxo de pessoas da cidade somente no local. O prejuízo material é baixo e não há risco de vida humana.

Não foi informada a existência de nenhum de engenharia para a solução do problema.



## ÁREAS CRÍTICAS



### Levantamento de Informações da Área Crítica 4 - Travessa Marquês de Abrantes - (Rua José Campos da Fonseca) - Loteamento Primavera

#### Identificação da Área Crítica

---

Município: Rio Real

RDS: Agreste de Alagoinhas - Litoral Norte

RPGA: Bacias dos Rios Real e Vaza-Barris

Área crítica: Travessa Marquês de Abrantes - (Rua José Campos da Fonseca) - Loteamento Primavera

#### Tipologia do Problema

---

Esta área crítica é classificada, de acordo com as suas tipologias, como uma área onde ocorre muita enxurrada.

#### Característica da Área

---

Tipologia da área: Em áreas não centrais da cidade de ocupação formal.

Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras são pavimentadas com paralelepípedo, e também 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 criação da área de amortecimento, não existem áreas desocupadas que a possibilite.

São agravantes do problema: Presença de esgoto a céu aberto e ausência de dispositivos de drenagem.

#### Fatores de Risco

---

Houve alagamento nos últimos anos.

As pessoas afetadas com estes alagamentos são: Pouco mais que moradores do local.

No que se refere ao porte da inundação, registra-se:

- \* Invasão de casas: Algumas casas

- \* Interrupção do tráfego: Não

- \* Há necessidade de intervenção: Eventualmente

A enxurrada nesse município ocorre numa frequência média de uma vez ao ano.

A enxurrada interfere no fluxo de pessoas da cidade no local e adjacências. O prejuízo material é baixo não há risco de vida humana.

Não foi informada a existência de nenhum projeto de engenharia para a solução do problema.

---





## ÁREAS CRÍTICAS



### Levantamento de Informações da Área Crítica 5 - Rua Pedro Alexandrino com Rua 30

#### Identificação da Área Crítica

---

Município: Rio Real

RDS: Agreste de Alagoinhas - Litoral Norte

RPGA: Bacias dos Rios Real e Vaza-Barris

Área crítica: Rua Pedro Alexandrino com Rua 30

#### Tipologia do Problema

---

Esta área crítica é classificada, de acordo com as suas tipologias, como uma área onde ocorre muita enxurrada.

#### Característica da Área

---

Tipologia da área: Em áreas não centrais da cidade de ocupação formal.

Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras são pavimentadas com paralelepípedo.

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

E, em relação à criação da área de amortecimento, não existem áreas desocupadas que a possibilite.

São agravantes do problema: Ruas pavimentadas recentemente sem dispositivos de drenagem.

#### Fatores de Risco

---

Houve alagamento nos últimos anos.

As pessoas afetadas com estes alagamentos são: Somente moradores do local.

No que se refere ao porte da inundação, registra-se:

- \* Invasão de casas: Muitas casas
- \* Interrupção do tráfego: Por menos de 1 hora
- \* Há necessidade de intervenção: Nunca

A enxurrada nesse município ocorre numa frequência média de uma vez ao ano.

A enxurrada interfere no fluxo de pessoas da cidade no local e adjacências. O prejuízo material é baixo e não há risco de vida humana.

Não foi informada a existência de nenhum projeto de engenharia para a solução do problema.

---



## ÁREAS CRÍTICAS



### Levantamento de Informações da Área Crítica 6 - Rua Pedro Plácido dos Santos e Rua Manoel Moreira

#### Identificação da Área Crítica

---

Município: Rio Real

RDS: Agreste de Alagoinhas - Litoral Norte

RPGA: Bacias dos Rios Real e Vaza-Barris

Área crítica: Rua Pedro Plácido dos Santos e Rua Manoel Moreira

#### Tipologia do Problema

---

Esta área crítica é classificada, de acordo com as suas tipologias, como uma área onde ocorre muita enxurrada.

#### Característica da Área

---

Tipologia da área: Em áreas centrais da cidade de ocupação formal.

Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras são pavimentadas com paralelepípedo.

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

E, em relação à criação da área de amortecimento, não existem áreas desocupadas que a possibilite.

São agravantes do problema: Ponto baixo com dispositivos de drenagem insuficientes e esgotos correndo a céu aberto pela rua.

#### Fatores de Risco

---

Houve alagamento nos últimos anos.

As pessoas afetadas com estes alagamentos são: Somente moradores do local.

No que se refere ao porte da inundação, registra-se:

- \* Invasão de casas: Muitas casas
- \* Interrupção do tráfego: Por menos de 1 hora
- \* Há necessidade de intervenção: Nunca

A enxurrada nesse município ocorre numa frequência média de uma vez ao ano.

A enxurrada interfere no fluxo de pessoas da cidade. O prejuízo material é médio e não há risco de vida humana.

Não foi informada a existência de nenhum projeto de engenharia para a solução do problema.



## ÁREAS CRÍTICAS



### Levantamento de Informações da Área Crítica 7 - Rua Joaquim Matos - Bairro Carro quebrado

#### Identificação da Área Crítica

---

Município: Rio Real

RDS: Agreste de Alagoinhas - Litoral Norte

RPGA: Bacias dos Rios Real e Vaza-Barris

Área crítica: Rua Joaquim Matos - bairro Carro quebrado

#### Tipologia do Problema

---

Esta área crítica é classificada, de acordo com as suas tipologias, como uma área onde ocorre muita enxurrada.

#### Característica da Área

---

Tipologia da área: Em áreas não centrais da cidade de ocupação formal.

Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras são pavimentadas com paralelepípedo.

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

E, em relação à criação da área de amortecimento, não existem áreas desocupadas que a possibilite.

São agravantes do problema: Rua pavimentada sem utilização dos dispositivos de drenagem.

#### Fatores de Risco

---

Houve alagamento nos últimos anos.

As pessoas afetadas com estes alagamentos são: Somente moradores do local.

No que se refere ao porte da inundação, registra-se:

- \* Invasão de casas: Algumas casas
- \* Interrupção do tráfego: Não
- \* Há necessidade de intervenção:

A enxurrada nesse município ocorre numa frequência média de uma vez ao ano.

A enxurrada interfere no fluxo de pessoas da cidade somente no local. O prejuízo material é baixo e não há risco de vida humana.

Não foi informada a existência de nenhum projeto de engenharia para a solução do problema.



## ÁREAS CRÍTICAS



### Levantamento de Informações da Área Crítica 8 - Rua da Palmeira - bairro Carro quebrado

#### Identificação da Área Crítica

---

Município: Rio Real

RDS: Agreste de Alagoinhas - Litoral Norte

RPGA: Bacias dos Rios Real e Vaza-Barris

Área crítica: Rua da Palmeira - bairro Carro quebrado

#### Tipologia do Problema

---

Esta área crítica é classificada, de acordo com as suas tipologias, como uma área onde ocorre muita enxurrada.

#### Característica da Área

---

Tipologia da área: Em áreas não centrais da cidade de ocupação formal.

Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras não são pavimentadas.

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

E, em relação à criação da área de amortecimento, não existem áreas desocupadas que a possibilite.

São agravantes do problema: Ocupação desordenada, presença de esgoto secundário nos quintais e ruas.

#### Fatores de Risco

---

Houve alagamento nos últimos anos.

As pessoas afetadas com estes alagamentos são: Somente moradores do local.

No que se refere ao porte da inundação, registra-se:

- \* Invasão de casas: Poucas casas

- \* Interrupção do tráfego: Até um turno

- \* Há necessidade de intervenção: Eventualmente

A enxurrada nesse município ocorre numa frequência média de uma vez ao ano.

A enxurrada interfere no fluxo de pessoas da cidade no local e adjacências. O prejuízo material é baixo e não há risco de vida humana.

Não foi informada a existência de nenhum projeto de engenharia para a solução do problema.

---



## ÁREAS CRÍTICAS



### Levantamento de Informações da Área Crítica 9 - Rua Francisco Benjamim e Adjacências - Bairro Maré Mansa

#### Identificação da Área Crítica

---

Município: Rio Real

RDS: Agreste de Alagoinhas - Litoral Norte

RPGA: Bacias dos Rios Real e Vaza-Barris

Área crítica: Rua Francisco Benjamim e Adjacências - Bairro Maré Mansa

#### Tipologia do Problema

---

Esta área crítica é classificada, de acordo com as suas tipologias, como uma área onde ocorre muito alagamento.

#### Característica da Área

---

Tipologia da área: Em áreas não centrais da cidade de ocupação formal.

Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras são pavimentadas com asfalto.

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação média.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

E, em relação à criação da área de amortecimento, não existem áreas desocupadas que a possibilite.

São agravantes do problema: Via sem dispositivos de drenagem para escoamento das águas.

#### Fatores de Risco

---

Houve alagamento nos últimos anos.

As pessoas afetadas com estes alagamentos são: Somente moradores do local.

No que se refere ao porte da inundação, registra-se:

- \* Invasão de casas: Poucas casas
- \* Interrupção do tráfego: Não
- \* Há necessidade de intervenção: Nunca

Os alagamentos nesse município ocorrem numa frequência média de mais de uma vez ao ano.

Os alagamentos interferem no fluxo de pessoas da cidade somente no local. O prejuízo material é baixo e não há risco de vida humana.

Não foi informada a existência de nenhum projeto de engenharia para a solução do problema.

---



## REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MAP DE RIO REAL

---



Foto 1: Vista da Lagoa da Pesca – ponto de captação para períodos necessários (EMBASA) – está com indícios de contaminação.



Foto 2: Área Crítica 1 – Av. Antonio Carlos Magalhães – área de enxurrada.



Foto 3: Área Crítica 1 – Av. Antonio Carlos Magalhães – área de enxurrada – mostra o caminhamento do Riacho Maria Vitória.



Foto 4: Área Crítica 1 – Rua José Ponciano – pontos de rede com saída para o Riacho que está bastante sujo com esgotos e lixo.



Foto 5: Área Crítica 1 – Rua José Ponciano – pontos de rede com saída para o Riacho que está bastante sujo com esgotos e lixo.



Foto 6: Área Crítica 2 – Rua Marquês de Abrantes – mostra as bocas de lobo com lixo, esgoto primário e secundário.



Foto 7: Área Crítica 2 – Rua Marquês de Abrantes – área de enxurrada - mostra as bocas de lobo com lixo, esgoto primário e secundário – lançamento pontual com rede DN 600 mm e comprimento de 330 m atravessando terreno particular até o Riacho Fonte Branca.



Foto 8: Área Crítica 2 – obra de implantação da rede DN 600 mm com 330 m de comprimento citada anteriormente, segue até o Riacho (+ ou – 500 m) por infiltração.





Foto 9: Área Crítica 3 – Rua Aristóteles José dos Santos – área de enxurrada.



Foto 10: Área Crítica 4 – Rua José Campos da Fonseca – área de escoamento – mostra as ruas de escoamento.



Foto 11: Área Crítica 5 – Rua Pedra Alexandrino – área de enxurrada.



Foto 12: Área Crítica 6 – Rua Pedro Plácido dos Santos – área de enxurrada.



Foto 13: Área Crítica 6 – Rua Pedro Plácido dos Santos – área de enxurrada – mostra ponto de lançamento de drenagem e esgoto DN 600 mm.



Foto 14: Área Crítica 7 – Rua Joaquim Matos – área de enxurrada – mostra esgotos a céu aberto.



Foto 15: Área Crítica 8 – Rua da Palmeira – Bairro Carro Quebrado – área de enxurrada.



Foto 16: Área Crítica 9 – Rua Francisco Benjamin e Adjacências – área de alagamento.

## Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Rio Real

A seguir, são apresentados os diversos elementos associados aos componentes considerados para análise do manejo de águas pluviais em Rio Real.

### 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               |
| <b>Normas e licenciamentos</b>                    | Elevado                         | 3    | 4,4       | 13               |
| Secretaria de Meio Ambiente                       | Existente e não específica      | 3    | 3         | 9                |
| Licenciamento ambiental                           | Inexistente                     | 5    | 5         | 25               |
| Licenciamento para loteamentos                    | Existe, toda via sem exigências | 3    | 3         | 9                |
| Tipo de exigência para loteamentos                | Inexistente                     | 7    | 5         | 35               |
| Drenagem para pavimentação                        | Não exigido                     | 7    | 5         | 35               |
| Instrumentos normativos                           | Muito genéricos                 | 5    | 4         | 20               |
| Defesa civil                                      | Inexistente                     | 1    | 5,0       | 5                |
| Índice de fragilidade dos aspectos institucionais | Elevado                         |      |           | 4,1              |

### b) Produção do escoamento superficial na área urbana

A produção do escoamento superficial está sendo observada, a partir de fatores que permitem associar determinadas características locais, em maior ou menor potencial de transformação de chuva, em escoamento pela superfície dos terrenos, além de avaliar a possibilidade da prática de manejo sustentável. Vale 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 Rio Real com respectivos campos de qualificação destes fatores e correspondentes indicadores.

Quadro 1.2 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Bacia

| Fator                                                  | Qualificação                     | Peso | Indicador | Peso x Indicador |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------|------|-----------|------------------|
| Intensidade das chuvas locais                          | Quartil médio inferior do estado | 3    | 3,0       | 9                |
| Ocupação urbana                                        | Requer atenção                   | 7    | 2,7       | 19               |
| Inclinação predominante no sítio urbano                | Suave a média                    | 5    | 2         | 10               |
| Facilidade para infiltração                            | Média                            | 1    | 3         | 3                |
| Aspectos gerais da paisagem urbana                     | Média a elevada densidade        | 5    | 4         | 20               |
| Existência de áreas verdes                             | Poucas                           | 5    | 3         | 15               |
| Percentagem de área construída nos lotes               | Baixa a Média                    | 7    | 2         | 14               |
| Manejo sustentável                                     | Elevado                          | 1    | 4,3       | 4                |
| Experiência local                                      |                                  | 1    | 5,0       | 5                |
| Controle na fonte                                      |                                  | 3    | 3,3       | 10               |
| Controle em áreas públicas                             |                                  | 7    | 4,6       | 32               |
| Índice do potencial de produção de escoamento na bacia | Requer atenção                   |      |           | 2,9              |

Praticar o manejo sustentável das águas pluviais implica em adotar medidas que possam retardar o fluxo e diminuir a quantidade de chuva que escoar 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, relativos ao tema de implantação de manejo sustentável de águas pluviais para a localidade, que estão incluídos no índice da bacia.

Quadro 1.3 – Indicadores do Potencial de Implantação de Manejo Sustentável

| Fator                                    | Qualificação              | Peso | Indicador | Peso x Indicador |
|------------------------------------------|---------------------------|------|-----------|------------------|
| Experiência local                        | Inexistente               | 1    | 5,0       | 5                |
| Controle na fonte                        | Requer atenção            | 3    | 3,3       | 10               |
| Infiltração dos solos                    | Parte da área             | 3    | 3         | 9                |
| Reservatório individual de amortecimento | Lotes com área disponível | 1    | 2         | 2                |
| Consumo de águas pluviais                | Não habitual              | 3    | 4         | 12               |
| Controle em áreas públicas               | Muito elevado             | 7    | 4,6       | 32               |
| Infiltração dos solos                    | Parte da área             | 3    | 3         | 9                |
| Áreas naturais de amortecimento          | Inexistente               | 7    | 5         | 35               |
| Potencial para amortecimento artificial  | Inexistente               | 5    | 5         | 25               |
| Área livre para implantação de ETE       |                           | 0    |           | 0                |
| Índice do potencial de sustentabilidade  | Elevado                   |      |           | 4,3              |

### c) Infraestrutura de drenagem urbana

A caracterização da infraestrutura de drenagem urbana é feita a partir de componentes que dividem o segmento com a finalidade de permitir a compreensão dos aspectos mais significativos, no que se refere ao comportamento da cidade nos dias de chuva. Os componentes em que a infraestrutura de drenagem urbana foi dividida são:

- sistema de macrodrenagem;
- sistema de microdrenagem e
- adequabilidade do sistema existente.

Portanto, infraestrutura de drenagem local é percebida 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                                     | Baixo               | 3    | 1,9       | 6                |
| Esgotos na microdrenagem                                       | Presente            | 1    | 4         | 4                |
| Lixo nas sarjetas e/ou valetas                                 | Pouco significativo | 3    | 1         | 3                |
| Lixo nas caixas coletoras                                      | Significativo       | 5    | 3         | 15               |
| Lixo nas galerias                                              | Pouco significativo | 5    | 1         | 5                |
| Cobertura da área urbana                                       | Elevado             | 7    | 3,9       | 27               |
| % de vias pavimentadas                                         | Muito baixa         | 5    | 4         | 20               |
| % sem sarjetas nas vias pavimentadas                           | Muito baixa         | 3    | 1         | 3                |
| % vias pav. com dispositivos de micro                          | Muito baixa         | 7    | 5         | 35               |
| Índice do potencial de fragilidade do sistema de microdrenagem | Requer atenção      |      |           | 2,8              |

#### ▪ 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 1.5 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                                            | Requer atenção    | 3    | 3,5       | 10,5             |
| Média das áreas críticas                                     | Baixo             | 7    | 2,5       | 17,5             |
| Complexidade de áreas alagáveis                              | Alta complexidade | 3    | 5         | 15               |
| % de vias pavimentadas                                       | Baixa             | 5    | 4         | 20               |
| % de vias com dispositivos de microdrenagem                  | Muito baixa       | 7    | 5         | 35               |
| Índice de fragilidade de adequabilidade do sistema existente | Elevado           |      |           | 4,2              |

▪ A INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM URBANA COMO UM TODO

Entende-se a infraestrutura de drenagem de Rio Real 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                        | Elevado        | 7    | 4,2       | 29,4             |
| Índice de fragilidade de infraestrutura de drenagem urbana | Elevado        |      |           | 3,8              |

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 de 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, 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                                      | Não há         | 9    | 0         | 0                |
| Declividade média do talvegue                                      |                | 0    |           | 0                |
| Índice de fragilidade de suscetibilidade de inundações ribeirinhas | Não há         |      |           | 0,0              |

#### e) Impacto nas Áreas Críticas

As áreas críticas são aquelas que apresentam problemas de alagamento ou erosão, independentemente de suas causas. Os fatores considerados para caracterização de uma área crítica buscam retratar suas principais particularidades, os transtornos urbanos decorrentes dos problemas identificados e a magnitude destes mesmos impactos. As localidades, em função de suas características urbanas, podem não apresentar áreas críticas.

A cidade apresenta 9 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-se 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, é destacado, 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 | Área 6 | Área 7 | Área 8 | Área 9 |             |                    |             |
| Natureza dos problemas                       | 5    | 4,3                                     | 4,2    | 4,0    | 4,2    | 4,0    | 4,3    | 4,0    | 4,0    | 3,8    | 3,8         | 4,1                | 4,3         |
| Tipo do problema                             | 7    | 4                                       | 4      | 4      | 4      | 4      | 4      | 4      | 4      | 4      | 4           | 4,0                | 4           |
| Complexidade da área problema                | 7    | 5                                       | 4      | 4      | 4      | 4      | 5      | 4      | 4      | 4      | 4           | 4,2                | 5           |
| Adequação pavimento e caixas coletoras       | 1    | 2                                       | 5      | 5      | 5      | 2      | 2      | 2      | 2      | 1      | 1           | 2,9                | 5           |
| Ocupação dos terrenos adjacentes             | 5    | 5                                       | 5      | 4      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 4      | 4           | 4,8                | 5           |
| Agravantes do problema                       | 3    | 3                                       | 3      | 3      | 3      | 3      | 3      | 3      | 3      | 3      | 3           | 3,0                | 3           |
| Existência de projeto de engenharia          | 1    | 5                                       | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5           | 5,0                | 5           |
| Possibilidade de amortecimento               | 1    | 5,0                                     | 5,0    | 5,0    | 5,0    | 5,0    | 5,0    | 5,0    | 5,0    | 5,0    | 5,0         | 5,0                | 5,0         |
| Áreas estratégicas para amortecimento        | 1    | 5                                       | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5           | 5,0                | 5           |
| Potencial de áreas estratégicas adicionais   | 1    | 5                                       | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5           | 5,0                | 5           |
| Recorrência dos problemas                    | 7    | 3,4                                     | 3,4    | 3,4    | 3,4    | 3,4    | 3,4    | 3,4    | 3,4    | 3,4    | 3,4         | 3,4                | 3,4         |
| Decretação de estado de emergência           | 9    | 1                                       | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      | 1           | 1,0                | 1           |
| Alagamentos nos últimos 5 anos               | 7    | 5                                       | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5           | 5,0                | 5           |
| Frequência dos alagamentos                   | 7    | 5                                       | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5           | 5,0                | 5           |
| Interferência na localidade                  | 7    | 3,4                                     | 2,7    | 2,4    | 2,7    | 2,8    | 2,9    | 2,4    | 2,9    | 2,0    | 2,0         | 2,7                | 3,4         |
| População afetada                            | 7    | 3                                       | 4      | 3      | 4      | 3      | 3      | 3      | 3      | 3      | 3           | 3,2                | 4           |
| Casas alagadas                               | 7    | 5                                       | 4      | 3      | 4      | 5      | 5      | 4      | 4      | 3      | 3           | 4,1                | 5           |
| Tempo de interrupção do trânsito             | 5    | 4                                       | 0      | 3      | 0      | 3      | 3      | 0      | 3      | 0      | 0           | 1,8                | 4           |
| Necessidade de intervenção                   | 5    | 3                                       | 3      | 1      | 3      | 1      | 1      | 3      | 3      | 1      | 1           | 2,1                | 3           |
| Interferência no fluxo das pessoas na cidade | 3    | 4                                       | 4      | 3      | 4      | 4      | 3      | 3      | 4      | 3      | 3           | 3,6                | 4           |
| Prejuízo material                            | 7    | 4                                       | 3      | 3      | 3      | 3      | 4      | 3      | 3      | 3      | 3           | 3,2                | 4           |
| Processos erosivos na localidade             | 5    | 0                                       | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0           | 0,0                | 0           |
| Risco de vida humana                         | 9    | 3,0                                     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0         | 0,3                | 3,0         |
| Índice de fragilidade de impactos            |      | 3,5                                     | 2,4    | 2,3    | 2,4    | 2,4    | 2,4    | 2,3    | 2,4    | 2,1    | 2,1         | 2,5                | 3,5         |

**f) Síntese do manejo de águas pluviais em Rio Real**

A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Rio Real pode ser caracterizada a partir do Quadro 1.9, 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

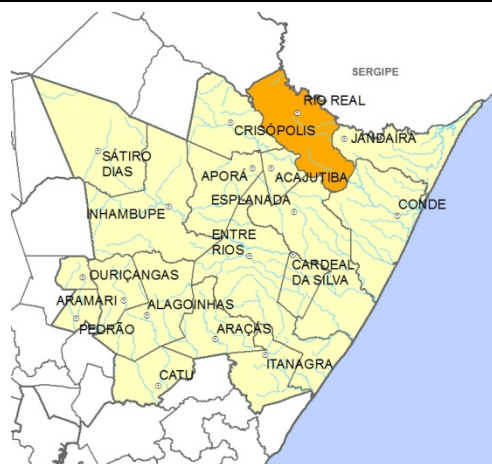
| Segmento                                   | Qualificação<br>(nível de fragilidade) | Peso | Índice de<br>fragilidade | Índice x Peso |
|--------------------------------------------|----------------------------------------|------|--------------------------|---------------|
| Produção do escoamento nas bacias          | Requer atenção                         | 3    | 2,9                      | 8,7           |
| Intensidade das chuvas locais              | Requer atenção                         | 3    | 3,0                      | 9,0           |
| Ocupação urbana                            | Requer atenção                         | 7    | 2,7                      | 18,9          |
| Manejo sustentável                         | Elevado                                | 1    | 4,3                      | 4,3           |
| Infraestrutura de drenagem urbana          | Elevado                                | 5    | 3,8                      | 19,0          |
| Macro drenagem                             |                                        |      | -                        |               |
| Micro drenagem                             | Requer atenção                         | 3    | 2,8                      | 8,4           |
| Adequabilidade do sistema existente        | Elevado                                | 7    | 4,2                      | 29,4          |
| Inundações ribeirinhas                     | Não há                                 | 9    | 0,0                      | 0,0           |
| Impactos nas áreas críticas                | Baixo                                  | 7    | 2,5                      | 17,5          |
| Natureza dos problemas                     | Elevado                                | 5    | 4,1                      | 20,5          |
| Possibilidade de amortecimento             | Muito elevado                          | 1    | 5,0                      | 5,0           |
| Recorrência dos problemas                  | Requer atenção                         | 7    | 3,4                      | 23,8          |
| Interferência na localidade                | Requer atenção                         | 7    | 2,7                      | 18,9          |
| Risco de vida humana                       | Desprezível                            | 9    | 0,3                      | 2,7           |
| Aspectos institucionais                    | Elevado                                | 3    | 4,1                      | 12,3          |
| Estrutura municipal                        | Elevado                                | 5    | 3,7                      | 18,5          |
| Normas e licenciamentos                    | Elevado                                | 3    | 4,4                      | 13,2          |
| Defesa civil                               | Muito elevado                          | 1    | 5,0                      | 5,0           |
| Índice global de fragilidade da localidade | Baixo                                  |      |                          | 2,1           |

# ESGOTAMENTO SANITÁRIO

## Informações Gerais da sede municipal de Rio Real

### Identificação da Localidade

Município: Rio Real  
Cidade: Rio Real  
RDS: Agreste de Alagoinhas - Litoral Norte  
RPGA: Bacias dos Rios Real e Vaza-Barris



Localização do Município na RDS

### Entidade Gestora do Sistema de Esgotamento Sanitário

A entidade gestora da infraestrutura existente destinada ao esgotamento sanitário da cidade de Rio Real 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, juntamente com os de abastecimento de água, não há SES implantado e operado pela referida entidade.

Na cidade, a administração municipal, por intermédio da sua Secretaria de Infraestrutura e Serviços Públicos, é responsável pela implantação, operação e manutenção da totalidade das estruturas de esgotamento sanitário existentes.

A Prefeitura, responsável pelos serviços de esgotamento sanitários, não dispõe de registro sistemático de dados relativos à extensão de rede de coleta e a quantidade de ligações existentes.

A rede coletora de Rio Real foi implantada de forma gradual.

Os serviços de esgotos não são tarifados.

## Sistema de Coleta de esgoto

---

### Extensão de rede coletora de esgotos

*Sistema gerido pela prefeitura:*

Extensão total da rede: 2.5 km.

A rede coletora, implantada pela prefeitura municipal há cerca de 50 anos, é composta de tubulações de concreto, PVC, com diâmetros de 100 a 600 mm, dispostas sob vias pavimentadas, passeios, fundos lotes que conduz as contribuições sanitárias e águas pluviais até os pontos de lançamento. Esta rede foi implantada originalmente para condução de águas pluviais, porém os moradores fizeram ligações clandestinas de esgotos, estando o sistema operando como misto.

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 Rio Real, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009, totaliza 2.142 m<sup>3</sup>/dia.

Na cidade de Rio Real não há sistema do tipo separador. Pode se verificar que a rede de microdrenagem recebe contribuições de esgotos.

O escoamento das águas urbanas (sanitárias e pluviais) é condicionado pela topografia, caracterizada por inclinações suaves a médias na maior parte da localidade.

A cidade é cortada de corpos hídricos que recebem contribuições sanitárias geradas por parte da mancha urbana. Recebem contribuições sanitárias os seguintes corpos hídricos, estruturas de macrodrenagem situadas dentro ou nas proximidades da mancha urbana:

- Riachos - Os esgotos primários e secundários

Com relação ao estado de conservação das águas, estes corpos hídricos apresentam-se, com base na inspeção visual em campo, relativamente comprometidos, devido ao lançamento de águas pluviais com esgotos sanitários.

A tipologia das fossas empregadas é predominantemente de absorção, em câmara única. Foi relatado que ocorre o transbordamento das estruturas das referidas fossas.

Verificou-se que há lançamento direto de esgotos sanitários no corpo receptor, seja através de descartes individuais ou por intermédio de redes coletoras, em trechos cuja extensão média se apresenta no quadro a seguir:

| Corpo Receptor       | Extensão média |
|----------------------|----------------|
| Riacho Ponte Branca  | De 50 a 150m   |
| Riacho Maria Vitória | De 50 a 150m   |

## Tratamento de esgotos

---

Os esgotos coletados de Rio Real não recebem qualquer tipo de tratamento.

Os esgotos sanitários da cidade de Rio Real possuem disposição fluvial, no Riacho da Fonte Branca e Riacho Maria Vitória, manancial de regime perene. O descarte ocorre de modo direto difuso e concentrado.

Os principais usos do corpo receptor utilizado para a disposição final dos efluentes a jusante do ponto de lançamento são irrigação, lavagem de roupa, pescaria e alimentação de animais.

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, 80% por fossa e infiltração. 15% da mancha urbana lança os esgotos diretamente no corpo receptor.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários secundários da cidade, cerca de 5% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema misto, 20% por fossa e infiltração. 60% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto/sarjeta, e 15% lança diretamente no corpo receptor.

Da percentagem de área urbana que lança a céu aberto/sarjeta, 70% ocorre nas vias públicas e 30% em quintais.

## Aspectos relacionados ao reuso

---

Em Rio Real não há iniciativa/experimento para o reuso dos efluentes sanitários de esgoto.

## Relacionamento com Usuários

---

Os principais atendimentos são relativos a desentupimento, que correspondem a 70% dos atendimentos. As solicitações para correção de quebramento equivalem a 30% das demandas.

Para relacionamento com os usuários, a Prefeitura dispõe de serviço de atendimento ao público. Os meios utilizados para comunicação com os usuários são telefone e fiscalização.

## Avaliação do Sistema

---

Em linhas gerais as principais demandas físicas para melhoria do sistema são: Implantação da estrutura da rede, implantação da estrutura da estação elevatória e implantação da estrutura da ETE.

Alguns dos principais problemas passíveis de afetar o sistema de esgotamento e a frequência com que ocorrem são listados a seguir:

| Problemas Existentes                                                 | Frequência     |
|----------------------------------------------------------------------|----------------|
| Problemas na Rede Coletora                                           | Frequentemente |
| Sobrecarga da rede decorrente do aumento de vazão na época de chuvas | Frequentemente |
| Transbordamento de fossas                                            | Frequentemente |
| Roubos e Depredação                                                  | Não ocorre     |
| Reclamação de mau cheiro da vizinhança da rede                       | Sempre         |
| Agressão evidente ao corpo d'água receptor                           | Sempre         |

---



REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE RIO REAL

---



Foto 1: Av. Mangabinha - ponto de lançamento de esgoto e drenagem tubo de concreto DN 600 mm – lança em área particular – presença de lixo e odores fortes.



Foto 2: Riacho da Fonte Branca – vista da Rua Ladislau Azevedo – mostra lançamento de esgoto difuso e pontual.



Foto 3: Riacho da Fonte Branca – vista da Rua Ladislau Azevedo – mostra lançamento de esgoto difuso e pontual – leito do riacho e pontilhão.



Foto 4: Rua do Loteamento Primavera como Rua José Campo das Fonseca – mostrando o esgoto correndo a céu aberto – desce para área particular pelos quintais das casas – cerca de 600 m até a rede de manilha.

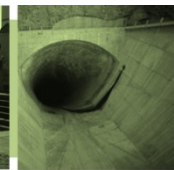


Foto 5: Rua do Loteamento Primavera como Rua José Campo das Fonseca – mostrando o esgoto correndo a céu aberto – desce para área particular pelos quintais das casas – cerca de 600 m até a rede de manilha.

### 1.3.18 SÁTIRO DIAS



## ÁGUAS PLUVIAIS



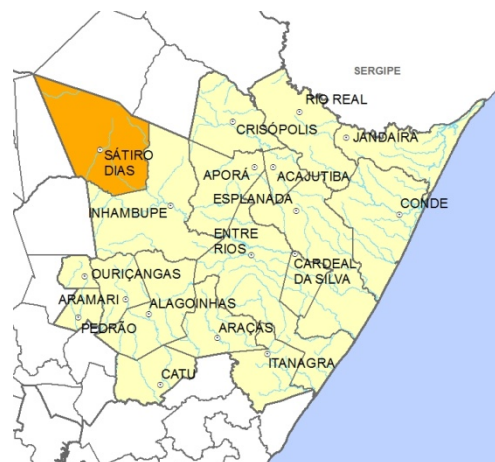
### Informações Gerais da sede municipal de Sátiro Dias

#### Identificação da Localidade

Município: Sátiro Dias

RDS: Agreste de Alagoinhas - Litoral Norte

RPGA: Bacia do Rio Itapicuru



Localização do Município na RDS

#### Características da Área Urbana

##### *Aspectos gerais da topografia urbana:*

Esta localidade está assentada sobre terrenos cuja topografia é caracterizada por inclinações suaves a médias na maior parte da sua extensão.

##### *Características urbanísticas:*

O traçado urbano das vias mostra uma característica que pode ser descrita como um sistema de arruamentos separados por quarteirões com grandes extensões (superiores a cerca de 100 m entre duas ruas), com vias largas (com 5 metros de largura ou mais) e passeios de média largura (com cerca de 1,5 a 2 metros de largura). Nas áreas mais centrais desta localidade, as vias possuem algumas árvores e é possível encontrar algumas áreas verdes ou praças.

Observando-se os lotes urbanos nas áreas mais densamente ocupadas, temos que a área construída ocupa 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. Nos dias sem chuva, podem ser encontrados filetes de águas servidas escoando pelas sarjetas.

No que se refere à expansão dos terrenos urbanizados, pode-se observar que as áreas mais antigas e mais centrais foram construídas em terrenos mais baixos e que o crescimento da urbanização está se dando em áreas vizinhas mais elevadas.

## Aspectos Institucionais

---

O planejamento, implantação, operação e manutenção do sistema de águas pluviais deste município são desenvolvidos pela Secretaria Municipal de Obras e Infraestrutura, atuando ainda na área do saneamento básico com esgoto e resíduos sólidos.

## Dados Institucionais Complementares

---

Neste município existe Secretaria Municipal de Meio Ambiente. No entanto, a mesma não é específica e está atrelada à Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente.

### *Licenciamento para Loteamentos*

Para implantação de loteamentos é exigido licenciamento somente para construção.

Não é obrigatória a implantação de dispositivos de drenagem quando se pavimenta uma via.

### *Instrumentos normativos ou de planejamento*

| Instrumento Normativo | Ano publicação | São obedecidos? |
|-----------------------|----------------|-----------------|
| Código de obra        | 1998           | Em parte        |

### *Comissão Municipal de Defesa Civil*

Não existe comissão municipal de defesa civil.

Não existem registros sistemáticos dos desastres naturais das precipitações hídricas e das inundações e não há mapeamento das áreas de riscos das inundações.

Quanto ao zoneamento de áreas de inundações, o mesmo não existe.

O município já declarou, por duas vezes, estado de emergência por conta de inundações.

---



## Sistema de Manejo de Águas Pluviais

---

### *MICRODRENAGEM*

No município existem dispositivos de coleta e transporte de águas pluviais, os quais são:

| Dispositivo               | Estado de Conservação |
|---------------------------|-----------------------|
| Caixa coletora com grelha | Médio                 |
| Galerias enterradas       | Médio                 |

Constata-se que esgotos são jogados na rede de drenagem.

### *Medidas Compensatórias*

---

#### *Uso de medidas compensatórias na atualidade*

Não é utilizada nenhuma medida compensatória da urbanização na drenagem.

#### *Potencial da cidade para implementação de novas técnicas de manejo de águas pluviais*

Aptidão dos solos à infiltração: Solos impermeáveis em toda zona urbana

Edificações dispõem de espaços para implantação de reservatórios individuais de amortecimento nas áreas críticas.

A população não possui hábito de utilizar as águas de chuva para consumo residencial.

#### *Cobertura da rede urbana de drenagem*

|                                                                                     |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Percentagem das vias urbanas pavimentadas:                                          | 60% |
| Percentagem das vias pavimentadas sem sarjetas:                                     | 0%  |
| Percentagem das vias pavimentadas com sarjetas e sem dispositivos de microdrenagem: | 90% |
| Percentagem das vias pavimentadas com dispositivos de microdrenagem:                | 10% |

### *Áreas Críticas*

---

Houve alagamento nos últimos cinco anos, mais de uma vez ao ano.

#### *Áreas em que ocorreram alagamento nos últimos 5 anos*

Em áreas centrais da cidade de ocupação formal.

#### *Identificação das áreas críticas*

1 - Rua Junqueira Freire / Rua César Borges, 2 - Praça Jardim do Édem / Rua das Palmeiras (parte).

---

## Processos Erosivos

---

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Não foram observados processos erosivos na cidade.

## Inundações de Áreas Urbanas

---

Inundação em áreas ribeirinhas: Não foi observado inundação nas áreas ribeirinhas nos últimos anos.

## Sobre Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem

---

### *Impacto negativo do lixo na drenagem*

|                                                         |       |
|---------------------------------------------------------|-------|
| Nas sarjetas e valetas das ruas:                        | Algum |
| Nas caixas coletoras de águas pluviais (bocas de lobo): | Algum |
| Nas galerias da microdrenagem:                          | Algum |
| Nos canais e galerias da macrodrenagem:                 | Algum |

### *Estimativa de lixo coletado*

Quantidade: 77 t/mês

Estimativa per capita de lixo produzido: 0.51 (kg/dia)/habitante

---



## ÁREAS CRÍTICAS



### Levantamento de Informações da Área Crítica 1- Rua Junqueira Freire / Rua César Borges

#### Identificação da Área Crítica

---

Município: Sátiro Dias

RDS: Agreste de Alagoinhas - Litoral Norte

RPGA: Bacia do Rio Itapicuru

Área crítica: Rua Junqueira Freire / Rua César Borges

#### Tipologia do Problema

---

Esta área crítica é classificada, de acordo com as suas tipologias, como uma área onde ocorre muita enxurrada.

#### Característica da Área

---

Tipologia da área: Em áreas centrais da cidade de ocupação formal.

Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras são pavimentadas com asfalto.

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação média.

Existem áreas desocupadas naturais que funcionam como amortecimento de cheias.

E, em relação à ampliação da área de amortecimento, existem áreas desocupadas que a possibilite.

Porém, não existe pressão para ocupação destas áreas.

São agravantes do problema: Pontes estão subdimensionadas.

#### Fatores de Risco

---

Houve alagamento nos últimos anos.

As pessoas afetadas com estes alagamentos são: Somente moradores do local.

No que se refere ao porte da inundação, registra-se:

- \* Invasão de casas: Muitas casas
- \* Interrupção do tráfego: Por mais de um turno
- \* Há necessidade de intervenção: Nunca

Os alagamentos nesse município ocorrem numa frequência média de mais de uma vez ao ano.

Os alagamentos interferem no fluxo de pessoas da cidade no local e adjacências. O prejuízo material é alto e há um baixo risco de vida humana.

Existe um projeto de engenharia para a solução do problema, porém, ainda não foi aprovado.

---



## ÁREAS CRÍTICAS



### Levantamento de Informações da Área Crítica 2- Praça Jardim do Édem / Rua das Palmeiras (parte)

#### Identificação da Área Crítica

---

Município: Sátiro Dias

RDS: Agreste de Alagoinhas - Litoral Norte

RPGA: Bacia do Rio Itapicuru

Área crítica: Praça Jardim do Édem / Rua das Palmeiras (parte)

#### Tipologia do Problema

---

Esta área crítica é classificada, de acordo com as suas tipologias, como uma área onde ocorre muita enxurrada.

#### Característica da Área

---

Tipologia da área: Em áreas centrais da cidade de ocupação formal.

Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras são pavimentadas com asfalto.

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

E, em relação à criação da área de amortecimento, não existem áreas desocupadas que a possibilite.

São agravantes do problema: Rede de drenagem subdimensionada.

#### Fatores de Risco

---

Houve alagamento nos últimos anos.

As pessoas afetadas com estes alagamentos são: Pouco mais que moradores do local.

No que se refere ao porte da inundação, registra-se:

- \* Invasão de casas: Algumas casas

- \* Interrupção do tráfego: Por mais de um turno

- \* Há necessidade de intervenção: Nunca

Os alagamentos nesse município ocorrem numa frequência média de mais de uma vez ao ano.

Os alagamentos interferem no fluxo de pessoas da cidade no local e adjacências. O prejuízo material é médio e não há risco de vida humana.

Existe uma obra em andamento para a solução do problema.

---

## REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MAP DE SÁTIRO DIAS

---



Foto 1: Área Crítica 1 – Rua Cesar Borges e parte da Rua Junqueira Freire – área de enxurrada.



Foto 2: Área Crítica 1 – Rua Cesar Borges e parte da Rua Junqueira Freire – área de enxurrada.



Foto 3: Área Crítica 2 – Praça Jardim do Éden – área de enxurrada.



Foto 4: Área Crítica 2 – Praça Jardim do Éden – área de enxurrada.



Foto 5: Canal de alvenaria de pedra em construção – trecho intermitente.



Foto 6: Vista do Canal da Praça da Liberdade – em construção.





Foto 7: Vista do Canal da Praça da Liberdade – em construção.



Foto 8: Ponto de lançamento final da galeria de DN 600 mm – termina em Canal coberto na Rua Nova Paraíba (seção 2,0 x 1,0 m).



Foto 9: Ponto de lançamento final da galeria de DN 600 mm – termina em Canal coberto na Rua Nova Paraíba (seção 2,0 x 1,0 m).

## Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Sátiro Dias

A seguir, são apresentados os diversos elementos associados aos componentes considerados para análise do manejo de águas pluviais em Sátiro Dias.

### 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               |
| <b>Normas e licenciamentos</b>                    | Elevado                         | 3    | 4,4       | 13               |
| Secretaria de Meio Ambiente                       | Existente e não específica      | 3    | 3         | 9                |
| <b>Licenciamento ambiental</b>                    | Inexistente                     | 5    | 5         | 25               |
| Licenciamento para loteamentos                    | Existe, toda via sem exigências | 3    | 3         | 9                |
| <b>Tipo de exigência para loteamentos</b>         | Inexistente                     | 7    | 5         | 35               |
| <b>Drenagem para pavimentação</b>                 | Não exigido                     | 7    | 5         | 35               |
| <b>Instrumentos normativos</b>                    | Muito genéricos                 | 5    | 4         | 20               |
| <b>Defesa civil</b>                               | Inexistente                     | 1    | 5,0       | 5                |
| Índice de fragilidade dos aspectos institucionais | Requer atenção                  |      |           | 3,5              |

### b) Produção do escoamento superficial na área urbana

A produção do escoamento superficial está sendo observada, a partir de fatores que permitem associar determinadas características locais, em maior ou menor potencial de transformação de chuva, em escoamento pela superfície dos terrenos, além de avaliar a possibilidade da prática de manejo sustentável. Vale 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 Sático Dias com respectivos campos de qualificação destes fatores e correspondentes indicadores.

Quadro 1.2 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Bacia

| Fator                                                  | Qualificação                     | Peso | Indicador | Peso x Indicador |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------|------|-----------|------------------|
| Intensidade das chuvas locais                          | Quartil médio inferior do estado | 3    | 3,0       | 9                |
| Ocupação urbana                                        | Baixo                            | 7    | 2,1       | 15               |
| Inclinação predominante no sítio urbano                | Suave a média                    | 5    | 2         | 10               |
| Facilidade para infiltração                            | Baixa                            | 1    | 5         | 5                |
| Aspectos gerais da paisagem urbana                     | Baixa densidade                  | 5    | 1         | 5                |
| Existência de áreas verdes                             | Poucas                           | 5    | 3         | 15               |
| Percentagem de área construída nos lotes               | Baixa a Média                    | 7    | 2         | 14               |
| Manejo sustentável                                     | Elevado                          | 1    | 3,9       | 4                |
| Experiência local                                      |                                  | 1    | 5,0       | 5                |
| Controle na fonte                                      |                                  | 3    | 4,1       | 12               |
| Controle em áreas públicas                             |                                  | 7    | 3,7       | 26               |
| Índice do potencial de produção de escoamento na bacia | Baixo                            |      |           | 2,5              |

Praticar o manejo sustentável das águas pluviais implica em adotar medidas que possam retardar o fluxo e diminuir a quantidade de chuva que escoar 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, relativos ao tema de implantação de manejo sustentável de águas pluviais para a localidade, que estão incluídos no índice da bacia.

Quadro 1.3 – Indicadores do Potencial de Implantação de Manejo Sustentável

| Fator                                    | Qualificação              | Peso | Indicador | Peso x Indicador |
|------------------------------------------|---------------------------|------|-----------|------------------|
| Experiência local                        | Inexistente               | 1    | 5,0       | 5                |
| Controle na fonte                        | Elevado                   | 3    | 4,1       | 12               |
| Infiltração dos solos                    | Inexistente               | 3    | 5         | 15               |
| Reservatório individual de amortecimento | Lotes com área disponível | 1    | 2         | 2                |
| Consumo de águas pluviais                | Não habitual              | 3    | 4         | 12               |
| Controle em áreas públicas               | Elevado                   | 7    | 3,7       | 26               |
| Infiltração dos solos                    | Inexistente               | 3    | 5         | 15               |
| Áreas naturais de amortecimento          | Poucas                    | 7    | 3         | 21               |
| Potencial para amortecimento artificial  | Baixo                     | 5    | 4         | 20               |
| Área livre para implantação de ETE       |                           | 0    |           | 0                |
| Índice do potencial de sustentabilidade  | Elevado                   |      |           | 3,9              |

### c) Infraestrutura de drenagem urbana

A caracterização da infraestrutura de drenagem urbana é feita a partir de componentes que dividem o segmento com a finalidade de permitir a compreensão dos aspectos mais significativos, no que se refere ao comportamento da cidade nos dias de chuva. Os componentes em que a infraestrutura de drenagem urbana foi dividida são:

- sistema de macrodrenagem;
- sistema de microdrenagem e
- adequabilidade do sistema existente.

Portanto, infraestrutura de drenagem local é percebida 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.

#### ▪ 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                                     | Muito baixo         | 3    | 1,2       | 4                |
| Esgotos na microdrenagem                                       | Presente            | 1    | 4         | 4                |
| Lixo nas sarjetas e/ou valetas                                 | Pouco significativo | 3    | 1         | 3                |
| Lixo nas caixas coletoras                                      | Pouco significativo | 5    | 1         | 5                |
| Lixo nas galerias                                              | Pouco significativo | 5    | 1         | 5                |
| Cobertura da área urbana                                       | Requer atenção      | 7    | 3,5       | 25               |
| % de vias pavimentadas                                         | Baixa               | 5    | 3         | 15               |
| % sem sarjetas nas vias pavimentadas                           | Muito baixa         | 3    | 1         | 3                |
| % vias pav. com dispositivos de micro                          | Muito baixa         | 7    | 5         | 35               |
| Índice do potencial de fragilidade do sistema de microdrenagem | Requer atenção      |      |           | 2,6              |

#### ▪ ADEQUABILIDADE DO SISTEMA EXISTENTE

Um sistema de drenagem urbana pode ser avaliado por sua capacidade de escoar eficientemente as águas pluviais sem causar transtornos à população da cidade. Portanto, a adequabilidade do sistema existente inclui o número de áreas críticas na localidade, de acordo com seu porte, além de sua magnitude. Também considera fatores como a complexidade das áreas problemas, percentagem de vias pavimentadas e a cobertura dos dispositivos de microdrenagem.

O Quadro 1.5 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    | 3,6       | 10,8             |
| 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                  | 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 Sático Dias 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    | 2,6       | 7,8              |
| Adequabilidade do sistema existente                        | Elevado        | 7    | 3,7       | 25,9             |
| Índice de fragilidade de infraestrutura de drenagem urbana | Requer atenção |      |           | 3,4              |

d) Inundações Ribeirinhas

As inundações ribeirinhas tratam dos problemas associados às cheias de rios e suas relações com cidades ribeirinhas. Trata-se de um problema que interage bastante com as questões de 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, 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                                      | Pequena        | 9    | 2         | 18               |
| Declividade média do talvegue                                      | Baixa          | 3    | 2         | 6                |
| Índice de fragilidade de suscetibilidade de inundações ribeirinhas | Muito baixo    |      |           | 1,3              |

#### e) Impacto nas Áreas Críticas

As áreas críticas são aquelas que apresentam problemas de alagamento ou erosão, independentemente de suas causas. Os fatores considerados para caracterização de uma área crítica buscam retratar suas principais particularidades, os transtornos urbanos decorrentes dos problemas identificados e a magnitude destes mesmos impactos. As localidades, em função de suas características urbanas, podem não apresentar áreas críticas.

A cidade apresenta 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-se 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, é destacado, 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 |             |                    |             |
| <b>Natureza dos problemas</b>                | 5    | 4,0                                     | 4,1    |        |        |        | 4,0         | 4,1                | 4,1         |
| 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    | 1                                       | 1      |        |        |        | 1           | 1,0                | 1           |
| Ocupação dos terrenos adjacentes             | 5    | 4                                       | 5      |        |        |        | 4           | 4,5                | 5           |
| Agravantes do problema                       | 3    | 3                                       | 3      |        |        |        | 3           | 3,0                | 3           |
| Existência de projeto de engenharia          | 1    | 3                                       | 1      |        |        |        | 1           | 2,0                | 3           |
| <b>Possibilidade de amortecimento</b>        | 1    | 1,5                                     | 5,0    |        |        |        | 1,5         | 3,3                | 5,0         |
| Áreas estratégicas para amortecimento        | 1    | 1                                       | 5      |        |        |        | 1           | 3,0                | 5           |
| Potencial de áreas estratégicas adicionais   | 1    | 2                                       | 5      |        |        |        | 2           | 3,5                | 5           |
| <b>Recorrência dos problemas</b>             | 7    | 4,6                                     | 4,6    |        |        |        | 4,6         | 4,6                | 4,6         |
| Decretação de estado de emergência           | 9    | 4                                       | 4      |        |        |        | 4           | 4,0                | 4           |
| Alagamentos nos últimos 5 anos               | 7    | 5                                       | 5      |        |        |        | 5           | 5,0                | 5           |
| Frequência dos alagamentos                   | 7    | 5                                       | 5      |        |        |        | 5           | 5,0                | 5           |
| <b>Interferência na localidade</b>           | 7    | 3,4                                     | 3,2    |        |        |        | 3,2         | 3,3                | 3,4         |
| População afetada                            | 7    | 3                                       | 4      |        |        |        | 3           | 3,5                | 4           |
| Casas alagadas                               | 7    | 5                                       | 4      |        |        |        | 4           | 4,5                | 5           |
| Tempo de interrupção do trânsito             | 5    | 5                                       | 5      |        |        |        | 5           | 5,0                | 5           |
| Necessidade de intervenção                   | 5    | 1                                       | 1      |        |        |        | 1           | 1,0                | 1           |
| Interferência no fluxo das pessoas na cidade | 3    | 4                                       | 4      |        |        |        | 4           | 4,0                | 4           |
| Prejuízo material                            | 7    | 5                                       | 4      |        |        |        | 4           | 4,5                | 5           |
| Processos erosivos na localidade             | 5    | 0                                       | 0      |        |        |        | 0           | 0,0                | 0           |
| <b>Risco de vida humana</b>                  | 9    | 3,0                                     | 0,0    |        |        |        | 0,0         | 1,5                | 3,0         |
| <b>Índice de fragilidade de impactos</b>     |      | 3,6                                     | 2,8    |        |        |        | 2,8         | 3,2                | 3,6         |

f) Síntese do manejo de águas pluviais em Sátiro Dias

A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Sátiro Dias pode ser caracterizada a partir do Quadro 1.9, 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

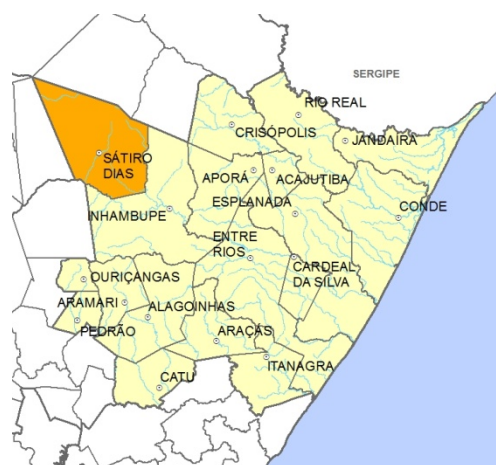
| Segmento                                   | Qualificação<br>(nível de fragilidade) | Peso | Índice de<br>fragilidade | Índice x Peso |
|--------------------------------------------|----------------------------------------|------|--------------------------|---------------|
| Produção do escoamento nas bacias          | Baixo                                  | 3    | 2,5                      | 7,5           |
| Intensidade das chuvas locais              | Requer atenção                         | 3    | 3,0                      | 9,0           |
| Ocupação urbana                            | Baixo                                  | 7    | 2,1                      | 14,7          |
| Manejo sustentável                         | Elevado                                | 1    | 3,9                      | 3,9           |
| Infraestrutura de drenagem urbana          | Requer atenção                         | 5    | 3,4                      | 17,0          |
| Macrodrenagem                              |                                        |      | -                        |               |
| Microdrenagem                              | Requer atenção                         | 3    | 2,6                      | 7,8           |
| Adequabilidade do sistema existente        | Elevado                                | 7    | 3,7                      | 25,9          |
| Inundações ribeirinhas                     | Muito baixo                            | 9    | 1,3                      | 11,7          |
| Impactos nas áreas críticas                | Requer atenção                         | 7    | 3,2                      | 22,4          |
| Natureza dos problemas                     | Elevado                                | 5    | 4,1                      | 20,5          |
| Possibilidade de amortecimento             | Requer atenção                         | 1    | 3,3                      | 3,3           |
| Recorrência dos problemas                  | Muito elevado                          | 7    | 4,6                      | 32,2          |
| Interferência na localidade                | Requer atenção                         | 7    | 3,3                      | 23,1          |
| Risco de vida humana                       | Muito baixo                            | 9    | 1,5                      | 13,5          |
| Aspectos institucionais                    | Requer atenção                         | 3    | 3,5                      | 10,5          |
| Estrutura municipal                        | Requer atenção                         | 5    | 2,7                      | 13,5          |
| Normas e licenciamentos                    | Elevado                                | 3    | 4,4                      | 13,2          |
| Defesa civil                               | Muito elevado                          | 1    | 5,0                      | 5,0           |
| Índice global de fragilidade da localidade | Requer atenção                         |      |                          | 2,6           |

# ESGOTAMENTO SANITÁRIO

## Informações Gerais da sede municipal de Sátiro Dias

### Identificação da Localidade

Município: Sátiro Dias  
Cidade: Sátiro Dias  
RDS: Agreste de Alagoas - Litoral Norte  
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 Sátiro Dias é a Prefeitura. A natureza jurídica da entidade é administração direta poder público e sua instância administrativa de âmbito municipal. Além do serviço de esgotamento sanitário, essa entidade gestora também presta os serviços de manejo de águas pluviais e manejo de resíduos sólidos.

Embora a Embasa detenha a concessão para a prestação dos serviços de esgotamento sanitário, conjuntamente com os serviços de abastecimento de água, não há Sistema (SES) implantado e operado pela referida entidade.

Na cidade, a administração municipal, por intermédio da sua Secretaria de Obras e Infraestrutura, é responsável pela implantação, operação e manutenção da totalidade das estruturas de esgotamento sanitário existentes.

A Prefeitura, responsável pelos serviços de esgotamento sanitários, não dispõe de registro sistemático de dados relativos à extensão de rede de coleta e a quantidade de ligações existentes.

A rede coletora de Sátiro Dias foi implantada de forma gradual.

Os serviços de esgotos não são tarifados.



## Sistema de Coleta de esgoto

---

A rede coletora do esgotamento sanitário, implantada pela prefeitura municipal há cerca de 50 anos, é composta de tubulações de concreto, PVC, manilha cerâmica, outros (amianto e ferro), com diâmetros de 100 a 600 mm, dispostas sob vias pavimentadas, vias não pavimentadas, passeios, fundos lotes que conduz as contribuições sanitárias até os pontos de lançamento.

A infraestrutura implantada carece e 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 Sátiro Dias, calculado com base na projeção populacional para o ano de 2009, totaliza 378 m³/dia.

A cidade de Sátiro Dias possui sistema do tipo separador para condução dos esgotos e este funciona conduzindo apenas as contribuições sanitárias.

Pode se verificar que a rede de microdrenagem recebe contribuições de esgotos.

Existe um canal em fase de implantação com previsão de término para o final de janeiro de 2011. A rede separadora lança em dois pontos de uma galeria que está sendo transformada em canal.

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 Sátiro Dias não recebem qualquer tipo de tratamento.

Os esgotos sanitários da cidade de Sátiro Dias possuem disposição fluvial, no Riacho Poções, manancial de regime intermitente. O descarte ocorre de modo direto concentrado. O Riacho Poções converge para o Rio Inhambupe. Os efluentes também são lançados diretamente em terreno de forma difusa e concentrada.

Com relação à forma de manejo e disposição dos esgotos sanitários primários e secundários da cidade, aproximadamente 35% da área urbana é atendida por rede coletora em sistema separador, enquanto 50% é atendida por rede coletora em sistema misto. 15% da mancha urbana lança os esgotos a céu aberto.

## Relacionamento com Usuários

---

A prestadora dos serviços recebe um número médio de 30 solicitações por mês.

Os principais atendimentos são relativos a desentupimento, que correspondem a 40% dos atendimentos. As solicitações para correção de quebramento equivalem a 60% das demandas.

Para relacionamento com os usuários, a Prefeitura dispõe de serviço de atendimento ao público. Os meios utilizados para comunicação com os usuários são balcões.

---

## Avaliação do Sistema

---

Em linhas gerais as principais demandas físicas para melhoria do sistema são: Implantação da estrutura da rede, implantação da estrutura da estação elevatória e implantação da estrutura da ETE.

Alguns dos principais problemas passíveis de afetar o sistema de esgotamento e a frequência com que ocorrem são listados a seguir:

### Problemas Existentes

#### Problemas na Rede Coletora

Sobrecarga da rede decorrente do aumento de vazão na época de chuvas

Transbordamento de fossas

Roubos e Depredação

Reclamação de mau cheiro da vizinhança da rede

Agressão evidente ao corpo d'água receptor

### Frequência

Frequentemente

Frequentemente

Ocasionalmente

Não ocorre

Ocasionalmente

Sempre

## REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SES DE SÁTIRO DIAS



Foto 1: Vista da cidade.



Foto 2: Ponto de lançamento de esgoto de parte da cidade – tubo de concreto DN 600 mm e lançamento final em terreno.



Foto 3: Ponto de lançamento de esgoto de parte da cidade – tubo de concreto DN 600 mm e lançamento final em terreno.



Foto 4: Lançamento das redes de esgoto da Av. das Palmeiras – tubo de concreto DN 600 mm – ponto final na 1ª Travessa da Praça.



Foto 5: Ponto de lançamento final da galeria de DN 600 mm – termina em Canal coberto na Rua Nova Paraíba (seção 2,00 x 1,0 m).



Foto 6: Ponto de lançamento final da galeria de DN 600 mm – termina em Canal coberto na Rua Nova Paraíba (seção 2,00 x 1,0 m).