



Foto: Carlos Augusto
Publicado no Jornal Grande Bahia, Com. Br

Consultoria e Apoio Técnico na Elaboração do Plano Diretor de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas do Município de Feira de Santana

Produto P3B – Levantamento de informações sobre os Serviços de Drenagem e Manejo de águas pluviais



Prefeitura Municipal de Feira de Santana
Secretaria Municipal de Planejamento

Contrato nº 332-2020-08C

**Consultoria e Apoio Técnico na Elaboração do Plano
Diretor de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais
Urbanas do Município de Feira de Santana**

**Produto P3B – Levantamento de informações
sobre os Serviços de Drenagem e Manejo de
águas pluviais**

Salvador – Outubro/2020

Apoio Técnico





Fundação Escola Politécnica da Bahia – FEP
Prof. Luiz Antônio Magalhães Pontes
Diretor Geral

EQUIPE TÉCNICA

Eng. Luiz Alberto Novaes Camargo - Coordenador
Milton Carlos da Mota Cedraz – Engenheiro Agrônomo
Raymundo José Santos Garrido – Engenheiro Civil
Heraldo Peixoto da Silva – Engenheiro Agrônomo
Mauro José Alixandrini Júnior – Engenheiro Cartógrafo
Paulo Santa Bárbara Pessoa – Engenheiro Civil
Naiah Caroline Rodrigues de Souza – Engenheira Sanitarista e Ambiental
Ravine Trindade Galliza – Engenheira Sanitarista e Ambiental
Hermes Luis Barros Santos – Engenheiro Civil
Lucia Politano – Engenheira Civil
Paulo Machado de Carvalho – Engenheiro Civil
Liana Sílvia de Viveiros e Oliveira – Arquiteta Urbanista
Camila Martins de Abreu Farias - Arquiteta Urbanista
Rebeca Daltro Ferrari Bulhões - Arquiteta Urbanista
Jackson Ornelas Mendonça – Economista
GraziaBurmman – Matemática Estatística e Demógrafa
Julia Marques Dell’Orto – Advogada
Joice de Jesus Moraes – Assistente Social
Leonardo OgandInsuela Camargo – Engenheiro Civil
Anderson Lima Aragão – Engenheiro Sanitarista e Ambiental
Eric Gaspar de Queiroz Ferreira – Economista
Renata Mota Baptista – Gestora Ambiental e Mobilizadora Social
Amanda Baptista Silva – Administradora
LoianeSttopa de Sousa Cândido Bahia – Técnica Agrimensura
Luana Baptista Ribeiro – Estagiária de Direito
Cristiane Mota Baptista – Técnica Administrativa

PDMAPFS-GER-RT-001-R0

30/10/2020	R0	Emissão inicial do Relatório de Levantamento de informações sobre os Serviços de Drenagem e Manejo de águas pluviais urbanas	
Data	Rev	Descrição	Visto CQ

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO	8
2. SÍNTESE GERENCIAL	9
2.2. PREPARAÇÃO DAS BASES CARTOGRÁFICAS	9
2.3. LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES SOBRE A SITUAÇÃO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS	9
3. PREPARAÇÃO DAS BASES CARTOGRÁFICAS	11
3.1. BASES CARTOGRAFICAS DISPONÍVEIS	11
3.2. BASE CARTOGRÁFICA PREPARADA.....	11
4. DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS	12
4.1. ÁREAS INUNDÁVEIS	12
4.2. CARACTERIZAÇÃO HIDROLÓGICA DAS INUNDAÇÕES.....	17
4.2.1. Análise histórica dos eventos hidrológicos de inundações	20
4.2.1. Documentação dos Eventos	21
4.3. CARACTERIZAÇÃO DAS BACIAS URBANAS.....	21
4.3.1. Mapeamento das bacias urbanas	21
4.3.2. Caracterização dos usos e ocupações.....	21
4.3.3. Áreas para amortecimento de cheias.....	21
4.3.4. Processos erosivos, sedimentação, assoreamento	21
4.3.5. Degradação ambiental,	21
4.4. SISTEMA DE MACRODRENAGEM ATUAL	21
4.4.1. Bacia do rio Jacuípe	22
4.4.2. Bacia do rio Subaé.....	47
4.4.3. Bacia do rio Pojuca.....	57
4.5. LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES DO SISTEMA DE MACRODRENAGEM E MICRODRENAGEM DOS DISTRITOS DE FEIRA DE SANTANA	85
4.5.1. Jaguará	85
4.5.2. Bomfim de Feira.....	93
4.5.3. Gov. João D. Carneiro	100
4.5.4. Matinha.....	109
4.5.5. Maria Quitéria	120
4.5.6. Humildes	129
4.5.7. Tiquaruçu.....	145

4.5.8. Jaíba	152
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	157

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Principais núcleos urbanos do município de Feira de Santana e seus principais sistemas de macrodrenagem.	12
Quadro 2 – Registro fotográfico para o trecho 01 do Canal 01 – Riacho do Cipriano Barbosa.....	24
Quadro 3 – Registro fotográfico para o trecho 02 do Canal 01 – Riacho do Cipriano Barbosa.....	28
Quadro 4 – Registro fotográfico para o trecho 01 do Canal 08 – Riacho do Fato.....	32
Quadro 5 – Registro fotográfico para o trecho 02 do Canal 08 – Riacho do Fato.....	34
Quadro 6 – Registro fotográfico para o trecho 01 do Canal 09 – Riacho da Espuma.	37
Quadro 7 – Registro fotográfico para o trecho 02 do Canal 09 – Riacho da Espuma.	40
Quadro 8 – Registro fotográfico do Canal 10 – Riacho do Campo do Gado Novo.	42
Quadro 9 – Registro fotográfico para o trecho 01 do Canal 11 – Riacho do Homero.	44
Quadro 10 – Registro fotográfico para o trecho 02 do Canal 11 – Riacho do Homero.	45
Quadro 11 – Registro fotográfico para o trecho 01 do Canal 06 – Rio Subaé.	49
Quadro 12 – Registro fotográfico para o trecho 02 do Canal 06 – Rio Subaé.	51
Quadro 13 – Registro fotográfico para o trecho 01 do Canal 07 – Rio Subaé.	54
Quadro 14 – Registro fotográfico para o trecho 02 do Canal 07 – Rio Subaé.	56
Quadro 15 – Registro fotográfico para o trecho 01 do Canal 02 – Riacho das Pedras. ...	59
Quadro 16 – Registro fotográfico para o trecho 02 do Canal 02 – Riacho das Pedras. ...	62
Quadro 17 – Registro fotográfico para o trecho 01 do Canal 03 e 14 – Riacho do João Paulo.....	65
Quadro 18 – Registro fotográfico para o trecho 02 do Canal 03 e 14 – Riacho do João Paulo.....	70
Quadro 19 – Registro fotográfico para o trecho 02 do Canal 03 e 14 – Riacho do João Paulo.....	74
Quadro 20 – Registro fotográfico para o trecho 01 do Canal 05 e 12 – Riacho do Papagaio.....	79
Quadro 21 - Registro fotográfico da macro e microdrenagem de Jaguará.....	88
Quadro 22 - Registro fotográfico da macro e microdrenagem de Bomfim de Feira.....	96
Quadro 23 - Registro fotográfico da macro e microdrenagem de Gov. João D. Carneiro.....	103
Quadro 24 – Registro fotográfico da sede distrital de Matinha.	112
Quadro 25 – Registro fotográfico para o povoado Olhos D’água da Moça – Distrito de Matinha.	114
Quadro 26 – Registro fotográfico para o povoado Jacu – Distrito de Matinha.	115
Quadro 27 – Registro fotográfico para o povoado Candeia Grossa – Distrito de Matinha.	118

Quadro 28 – Registro fotográfico para o povoado Alecrim Miúdo – Distrito de Matinha. 119

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Influência da forma da bacia na formação do hidrograma.	13
Figura 2 – Delimitação das microbacias de estudo.	14
Figura 3 - Coeficiente de compacidade (K_c) para as bacias de estudo.	15
Figura 4 - Representação dos processos de enchentes e inundações	17
Figura 5 - Diferenças observadas no balanço hídrico entre uma região rural e uma região urbanizada	18
Figura 6 - Resposta de um hidrograma em bacias urbanizadas e rurais	19
Figura 7 - Alterações na seção de um rio em decorrência do processo de urbanização..	19
Figura 8 – Subdivisão de trechos do Canal 01.....	23
Figura 9 - Subdivisão de trechos do Canal 08.....	31
Figura 10 - Subdivisão de trechos do Canal 09.....	36
Figura 11 - Subdivisão de trechos do Canal 10.....	41
Figura 12 – Subdivisão de trechos do canal 11.....	43
Figura 13 - Subdivisão de trechos do canal 06.	48
Figura 14 - Subdivisão de trechos do canal 07.	53
Figura 15 - Subdivisão de trechos do canal 02.	58
Figura 16 - Subdivisão de trechos do canal 03 e 14.	63
Figura 17 – Canal 04 e 13 – Riacho Cidade Nova/George Américo	71
Figura 18 - Ortofoto da Sede de Jaguará	85
Figura 19 - Ortofoto com vista dos corpos hídricos da sede de Jaguará	86
Figura 20 - Ortofoto da sede do distrito de Bonfim de Feira	93
Figura 21 - Ortofoto da sede do Bonfim de Feira com presença dos corpos hídricos	94
Figura 22 - Ortofoto da sede de João Durval Carneiro (Ipuáçu).....	100
Figura 23 – Ortofote do Povoado Quilômtro Sede, Ipuáçu	103
Figura 24 - Ortofoto do distrito de Matinha.....	110
Figura 25 – Ortofoto da sede de Maria Quitéria.	Erro! Indicador não definido.
Figura 26 - Ortofoto da sede de Humildes.....	129
Figura 27 - Ortofoto do distrito de Tiquaruçu.....	146
Figura 28 - Ortofoto do distrito de Jaíba.	153

SIGLAS E ABREVIATURAS

AGERSA – Agência Reguladora de Saneamento do Estado da Bahia
ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico
APP - Áreas de Preservação Permanente
Arfes - Agência Reguladora de Feira de Santana
CN – Curva Número
Codesal – Defesa Civil de Salvador
CONDER – Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia
CRAS - Centros de Referência de Assistência Social
CREA – Conselho Regional de Engenharia e Agronomia
DAP - Distrito Aeroportuário
Embasa – Empresa Baiana de Água e Saneamento S.A
ETA – Estação de Tratamento de Água
ETE – Estação de Tratamento de Esgoto
FEP - Fundação Escola Politécnica da Bahia
GQ - Garantia da Qualidade
GT – Grupos Técnicos
GTA - Grupo Técnico de Acompanhamento
GTs – Grupos de Trabalho
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH - Índice de Desenvolvimento Humano
Informs - Instituto de Pesquisa Operacional e Ciências de Gestão
MDS – Modelo Digital de Superfície
MDT - Modelo Digital do Terreno
Plansab – Plano Nacional de Saneamento Básico
PDDU - Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano
PDMAP – Plano Diretor de Drenagem e Manejo de águas Pluviais Urbanas
PDMAPFS- Plano diretor de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas do município de Feira de Santana
PEMAPES – Plano Estadual de Manejo de Águas Pluviais e Esgotamento Sanitário
PIB – Produto Interno Bruto
PMCS - Plano de Mobilização e Comunicação Social
PMFS – Prefeitura Municipal de Feira de Santana

PMSB - Plano Municipal de Saneamento Básico

PPA – Plano Plurianual

RPA - Aeronaves Remotamente Pilotadas

SCS – *Soil Conservation Service*

Sedur - Secretaria Municipal de Desenvolvimento e Urbanismo

SETIN - Serviços Técnicos Industriais e Navais Eireli

Sicro - Sistema de Custos Referenciais de Obras

SIHS - Secretaria de Infraestrutura Hídrica e Saneamento do Estado da Bahia

Sinap – Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil

SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento Básico

SPT – Sondagem à percussão

SUAS - Sistema Único de Assistência Social

UEFS – Universidade Estadual de Feira de Santana

1. APRESENTAÇÃO

Este documento apresenta o **Produto P3B – Levantamento de Informações sobre a Situação dos Serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas**, quarto relatório parcial do Contrato nº332-2020-08C, tendo como objeto **Consultoria e Apoio Técnico na Elaboração do Plano Diretor de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas do Município de Feira de Santana – PDMAPFS**.

O PDMAPFS é o documento que consolida o planejamento do setor de drenagem urbana e manejo de águas pluviais no município, norteando as ações que serão empreendidas pela administração municipal no sentido de reduzir os inconvenientes e os prejuízos causados por inundações no meio urbano. O PDMAPFS estará integrado aos demais planos setoriais que compõem o Plano Municipal de Saneamento Básico, e tem interface importante com o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano, quanto ao uso do solo e regramento de ocupação em áreas de risco de inundação.

O Relatório de Levantamento de Informações sobre a Situação dos Serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas, referente ao Produto P3B irá abranger a síntese gerencial, preparação das bases cartográficas o levantamento de informações e diagnóstico dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas. Esse produto, juntamente com o P3A compõem, como o nome já diz, a consolidação de informações que serão a base e servirão de subsídio inicial para os demais produtos do contrato.

Considerando a existência de uma estrutura técnica de gestão urbana e engenharia no âmbito da Administração Municipal, a metodologia executiva do PDMAPFS foi construída com base na estratégia do compartilhamento de esforços e recursos com o município de Feira de Santana. Nesse sentido, prevê-se que os serviços topográficos e as investigações geotécnicas sejam contratados diretamente pela Prefeitura, com o apoio e a supervisão técnica da FEP.

2. SÍNTESE GERENCIAL

O Produto 3, consiste no levantamento de informações básicas as quais servem de subsídio inicial para o desenvolvimento dos demais produtos. Esse produto consiste no primeiro relatório de cunho executivo do escopo de elaboração do Plano Diretor de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais de Feira de Santana o PDMAPFS.

Devido ao volume de informações relevantes que compõe o referido produto, ele foi dividido em dois volumes: Produto 3A e Produto 3B.

O Produto 3, em sua totalidade abrangerá:

- Preparação das Bases Cartográficas
- Diagnóstico Urbano Ambiental
- Diagnóstico Institucional
- Diagnóstico dos serviços de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas

Dos itens citados o presente relatório, o Produto 3B, aborda:

- Preparação das Bases Cartográficas
- Diagnóstico dos Serviços de Drenagem e Manejo de Águas pluviais Urbanas

O detalhamento desses itens é apresentado a seguir.

2.2. PREPARAÇÃO DAS BASES CARTOGRÁFICAS

Foi preparada a cartografia básica para o mapeamento dos diversos temas que serão abordados na elaboração do PDMAPFS. Para tanto, foi realizada a compilação de dados cartográficos produzidos em levantamentos aerofotogramétricos disponibilizados no Sistema de Informações Geópolis Visualizador mantido pelo INFORMS/CONDER, os quais serão disponibilizados pela prefeitura.

2.3. LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES SOBRE A SITUAÇÃO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

Foram levantadas informações que possibilitem: (i) avaliar a adequabilidade dos serviços de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas prestados no município de Feira de Santana aos pressupostos da política nacional e estadual de saneamento; (ii) identificar eventuais problemas na infraestrutura e instalações operacionais de drenagem de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas; e (iii) reconhecer possíveis deficiências nas atividades de limpeza e fiscalização preventiva das redes. Para eficaz composição da situação dos serviços de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, deverão ser realizados as seguintes investigações:

- Levantamento das manchas de inundação causadas por eventos hidrológicos impactantes registrados nas bacias urbanas, indicadas em plantas, em escala adequada, com indicação das áreas atingidas, obtidas a partir de informações de campo ou da revisão da literatura técnico-científica disponível;

- Levantamento das causas das inundações com base na avaliação dos eventos hidrológicos impactantes ocorridos, incluindo a documentação dos eventos por meio de registros fotográficos existentes ou evidências identificadas em campo;
- Levantamento dos processos erosivos e sedimentológicos atuantes nas bacias urbanas e sua influência na degradação ambiental dos corpos hídricos e no agravamento dos riscos de inundações urbanas;
- Mapeamento das bacias e sub-bacias urbanas, em escala adequada, com indicações das áreas de uso urbano ou industrial, dos corpos d'água e dos terrenos sujeitos a inundação, alagamento, enxurrada, erosão ou assoreamento, assim como, das áreas que podem ser aproveitadas para a implantação de bacias para amortecimento de cheias;
- Levantamento do sistema de macrodrenagem atual, com indicação dos pontos de contribuição das galerias e das respectivas áreas de drenagem, bem como cadastramento e mapeamento das estruturas e componentes de engenharia existentes (canalizações fechadas, canalizações abertas, obras-de-arte, reservatórios de contenção de cheias, entre outras), incluindo informações sobre o estado de conservação das obras.

3. PREPARAÇÃO DAS BASES CARTOGRÁFICAS

A dimensão espacial em um plano diretor permeia todas as dimensões de estudo e é utilizada tanto na análise quanto na apresentação do produto final.

A cartografia é, portanto, essencial como ferramenta e linguagem de interpretação dos fenômenos. Para se valer da cartografia, entretanto, é necessária a existência ou montagem de bases mínimas sob as quais os fenômenos possam ser apresentados, destacados, cruzados e analisados.

No caso de Feira de Santana, não existia uma base oficial sistematizada para uso. Foi necessária, foi realizada a compilação de dados cartográficos produzidos em levantamentos aerofotogramétricos disponibilizados no Sistema de Informações Geópolis.

3.1. BASES CARTOGRAFICAS DISPONÍVEIS

O Geopolis, de acordo com a SEDUR (2020), é uma ferramenta integrada ao Sistema de Informações Geográficas Urbanas do Estado da Bahia – Informes, desenvolvido pela Companhia de Desenvolvimento Urbano (CONDER), em parceria com a Secretaria de Desenvolvimento Urbano - SEDUR, que reúne e disponibiliza dados geográficos sobre a Região Metropolitana de Salvador e as áreas urbanas dos municípios da Bahia.

Ainda de acordo com Bahia (2020) dados estão disponíveis no site do sistema, e podem ser acessados por todos, tais como universidades, municípios, organizações federais e do estado, além da população.

O Geopolis, de acordo com a Bahia (2020), é fundamental para otimizar o trabalho de gestão pública.

Segundo Silva *et al.* (2017) o atual módulo do Geopolis volta-se para a gestão da base territorial de logradouros, pontos de interesse, infraestrutura e equipamentos urbanos, podendo os usuários realizarem edição de dados geográficos e alfanuméricos, consultas, acompanhar o histórico de transações e administrar outros usuários. Para todos os municípios o mapa base possui a mesma padronização e elementos representados em diversas escalas.

3.2. BASE CARTOGRÁFICA PREPARADA

4. DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

O diagnóstico dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas visa contemplar a sede municipal de Feira de Santana, assim como as áreas urbanas dos distritos de Gov. Jaguará, Bomfim de Feira, Gov. João Durval Carneiro, Humildes, Jaíba, Matinha, Tiquarucu e Maria Quitéria. A seguir são apresentados através do Quadro 1 os principais sistemas de macrodrenagem para os respectivos núcleos urbanos tomando como base o levantamento realizado pela FEP no Tomo II do documento de Execução de Serviços de Auxílio e Apoio na Viabilização e Instituição do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Feira de Santana.

Quadro 1 - Principais núcleos urbanos do município de Feira de Santana e seus principais sistemas de macrodrenagem.

Núcleo urbano	Macro drenagem
Feira de Santana – Sede municipal	Rio Jacuípe; Rio Pojuca; Rio Subaé.
Bomfim de Feira	Rio Cavaco, afluente da Barragem Pedra do Cavalo, e riachos Mussuca e Cabano.
Gov. João Durval Carneiro (antigamente denominado Ipuacu)	Rio Cavaco, afluente da Barragem Pedra do Cavalo.
Humildes	Rio Subaé.
Jaguará	Rio Jacuípe.
Jaíba	Rio Pojuca.
Maria Quitéria	Rio Jacuípe.
Matinha	Rio Pojuca.
Tiquarucu	Rio Pojuca.

Fonte: FEP, 2018. Adaptado.

4.1. ÁREAS INUNDÁVEIS

Para a avaliação das características hidrológicas quanto a susceptibilidade a eventos de cheias, devem ser considerados diversos fatores associados a características diversas. Uma delas é a análise morfométrica do coeficiente de compactidade das bacias cujas quais englobam as áreas urbanizadas dos distritos do município de Feira de Santana.

O coeficiente de compactidade (K_c) ou índice de Gravelius, trata-se de um número adimensional que varia conforme a forma da bacia independente do seu tamanho (VILELA; MATOS, 1975). Podemos defini-lo através da seguinte expressão:

$$K_c = 0,28 * \frac{P}{\sqrt{A}}$$

Onde:

K_c = Coeficiente de compacidade, adimensional;

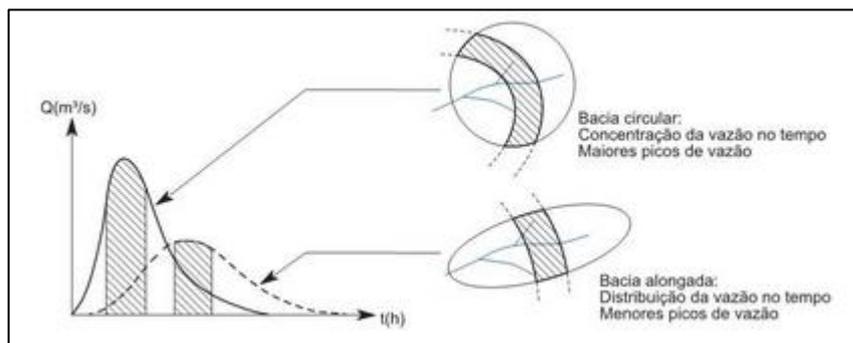
P = Perímetro da bacia de drenagem, em km;

A = Área da bacia de drenagem, em km².

Este índice proporciona uma análise comparativa entre bacias do mesmo porte e busca expressar a influência da forma da bacia criando maiores ou menores oportunidades de rápida concentração de fluxo das águas superficiais em um ponto de saída da bacia de contribuição. Vale salientar que este coeficiente não deve ser considerado de forma exclusiva, uma vez que não leva em conta outros aspectos também importantes como relevo e outros responsáveis pelo transporte do escoamento superficial direto numa área. Um coeficiente (K_c) igual a unidade corresponderia a uma bacia circular e representaria uma maior concentração da vazão no tempo, gerando maiores picos de vazão e maior tendência a eventos de cheias. Por outro lado, quanto mais irregular for a bacia hidrográfica em questão, maior será o seu coeficiente de compacidade, havendo então o predomínio da distribuição da vazão ao longo do tempo, apresentando menores picos de vazão e por tanto uma baixa tendência a eventos de cheias.

A Figura 1 apresentada a seguir exemplifica a relação entre a forma de uma bacia hidrográfica e a sua resposta às chuvas, neste exemplo simplificado está desconsiderado a influência de outras variáveis como por exemplo, a declividade, os tipos de solo, a vegetação e a geologia da região de estudo.

Figura 1 - Influência da forma da bacia na formação do hidrograma.



Fonte: COLLISCHONN; DORNELLES, 2015.

Pode-se, para bacias de extensão territorial semelhantes, atribuir aos resultados do coeficiente de compacidade as seguintes características de uma determinada bacia hidrográfica, adotando intervalos entre valores, como apresentado a seguir pela Tabela 1.

Tabela 1 - Intervalos de valores para o coeficiente de compacidade (K_c).

Coeficiente de compacidade (K_c)	Características da bacia
1,00 – 1,25	Bacia com propensão a rápida elevação das vazões até o pico da

	cheia e, duração curta da onda de cheia.
1,25 – 1,50	Bacia com tendência mediana tanto para valores de pico como duração da onda de cheia.
> 1,50	Bacia com tendência de amortecimento das vazões de pico e ondas de cheia de duração mais longa.

Fonte: SOUZA *et al.* 2017. Adaptado.

A delimitação das bacias hidrográficas na área de estudo se deu a partir das bacias otocodificadas em nível 6, disponíveis na base de dados da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA). A Figura 2 apresenta a seguir as bacias contempladas nessa análise, identificadas com base no seu respectivo código segundo a metodologia proposta por Otto Pfafstetter.

Figura 2 – Delimitação das microbacias de estudo.



Fonte: Elaboração própria.

A aplicação da análise morfométrica do coeficiente de compacidade (K_c) para as bacias de estudo proporcionaram uma visão macro no que tange a resposta destas bacias a eventos de cheias. Nota-se que 53,85% das bacias contempladas neste estudo possuem baixa tendência a eventos de cheia, enquanto 46,15% das bacias apresentam uma tendência mediana a eventos de cheias.

As bacias que apresentam condições mais favoráveis para a ocorrência de eventos de cheias englobam parcialmente ou totalmente o distrito da Sede Municipal de Feira de Santana e as áreas urbanizadas dos distritos de Jaguará e Ipuáçu.

A Figura 3 contempla a classificação de cada bacia hidrográfica conforme seu coeficiente de compacidade, organizando-as nas faixas de valores sugeridos na Tabela 1.

Figura 3 - Coeficiente de compacidade (K_c) para as bacias de estudo.



Fonte: Elaboração própria.

Outro conceito hidrológico que pode ser utilizado para compreender as diferentes respostas às chuvas para cada bacia de estudo é o tempo de concentração (t_c). Através de equações empíricas, embora trate-se de um conceito relativamente abstrato, o tempo de concentração visa estimar o tempo de viagem de uma gota de água da região mais a montante da bacia até o seu exutório. Essa estimativa leva em consideração fatores geomorfométricos, como a área de drenagem, o comprimento do rio principal a declividade e em alguns casos a velocidade da água ao longo de um determinado trecho.

Embora este método apresente grandes vantagens em termos de facilidade e aplicabilidade, requerendo dados de entrada de fácil aquisição, é importante que a escolha da equação empírica a ser utilizada seja feita de modo a contemplar as características dos estudos que desenvolveram tais equações, um dos fatores por exemplo seria a área de drenagem, uma vez que por exemplo, a equação de Kirpich limita seu uso a até 50 hectares, a equação de Carter limita o seu uso até 21 km² e a equação de Watt e Chow limita o seu uso até 5840 km².

Nesta metodologia, a chuva de projeto é discretizada em intervalos de durações menores, com variação da intensidade ao longo do evento. Outras possibilidades que se agregam com esta metodologia é a variação da resposta da bacia em provocar escoamento direto aumentando com o valor total precipitado, ao contrário de um coeficiente constante de transformação de chuva em vazão, como supõe o Método Racional, suposição aceitável para pequenas bacias com baixos tempos de concentração.

Vale salientar que os valores de tempo de concentração estimados neste primeiro momento deverão ser reavaliados nas fases posteriores deste trabalho. São apresentados agora a título de comparação entre as bacias e apresentando uma ordem de grandeza dos mesmos.

4.2. CARACTERIZAÇÃO HIDROLÓGICA DAS INUNDAÇÕES

Eventos de cheias correspondem a resposta hidrológica da rede de drenagem de uma determinada bacia hidrográfica aos volumes de água precipitados sobre ela. A natureza dessa resposta dependerá de diversos fatores, como as características geomorfométricas da bacia hidrográfica, o uso e a ocupação do solo e as interferências antrópicas nos cursos d'água. Segundo Tucci (1997), podemos classificar esses eventos de cheias em áreas urbanas em três tipos, que podem ocorrer de forma isolada ou integrada, são esses as enchentes que ocorrem devido a urbanização, as inundações em áreas ribeirinhas e as inundações localizadas.

Podemos caracterizar uma enchente como sendo o aumento da cota do canal em decorrência do aumento de vazões, porém sem extravasar a cota máxima do leito maior. Entretanto, uma inundação pode ser caracterizada como o extravasamento das águas de um canal de drenagem, atingindo a planície de inundação, também chamada de área de várzea. Estes fenômenos podem ser condicionados por fatores naturais ou agravados devido a ação de fatores antrópicos. A Figura 4, apresenta a seguir um esquema prático acerca destes dois fenômenos.

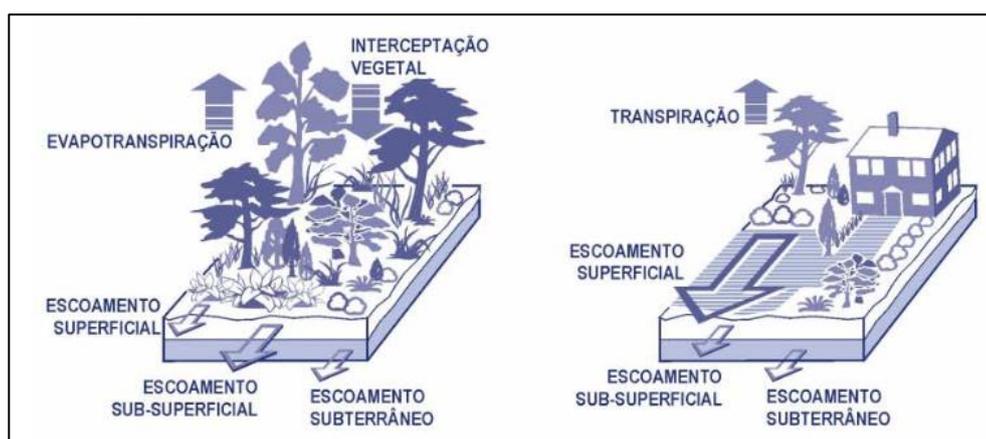
Figura 4 - Representação dos processos de enchentes e inundações



Fonte: Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres (CEMADEN), 2016.

Sobre as enchentes de ocorrência devido ao processo de urbanização, estas aumentam a frequência e a magnitude destes eventos devido as modificações no uso e ocupação do solo, reduzindo a sua capacidade natural de infiltração com o uso de superfícies impermeáveis. Esse processo de transformação da cobertura do solo possui um grande impacto hidrológico a medida que a redução da infiltração das águas precipitadas aumenta de forma significativa o volume escoado superficialmente. A Figura 5 apresenta as principais diferenças entre uma bacia rural e uma bacia urbanizada quanto as variáveis do ciclo hidrológico.

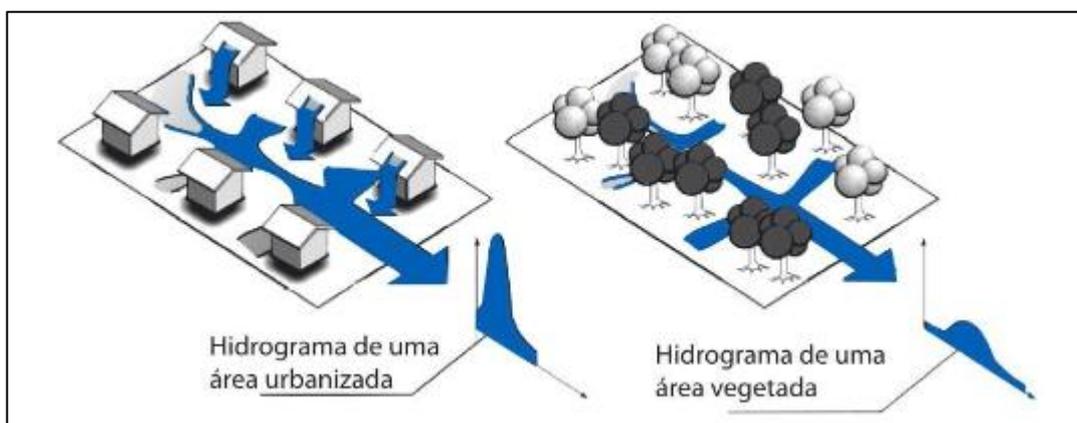
Figura 5 - Diferenças observadas no balanço hídrico entre uma região rural e uma região urbanizada



Fonte: Manual de Drenagem Urbana – Região Metropolitana de Curitiba-PR, 2002.

Collischonn e Dornelles (2015) chamam a atenção para um fator importante quanto aos impactos da urbanização, uma vez que além dos efeitos no aumento dos volumes de escoamento superficial, percebe-se que o processo de urbanização traz consigo a implementação de estruturas de drenagem artificiais, como condutos e canais que geralmente são concebidos para executar a drenagem superficial de forma rápida, sendo assim, o escoamento em uma bacia urbanizada tende a ocorrer de forma mais rápida e portanto o tempo de concentração em uma bacia urbana tende a ser menor, resultando em maiores picos de vazão e uma resposta mais rápida as precipitações. A Figura 6 apresenta a seguir um esquema entre uma bacia urbanizada e uma bacia rural com vegetação natural, assim como exemplos de seus respectivos hidrogramas.

Figura 6 - Resposta de um hidrograma em bacias urbanizadas e rurais

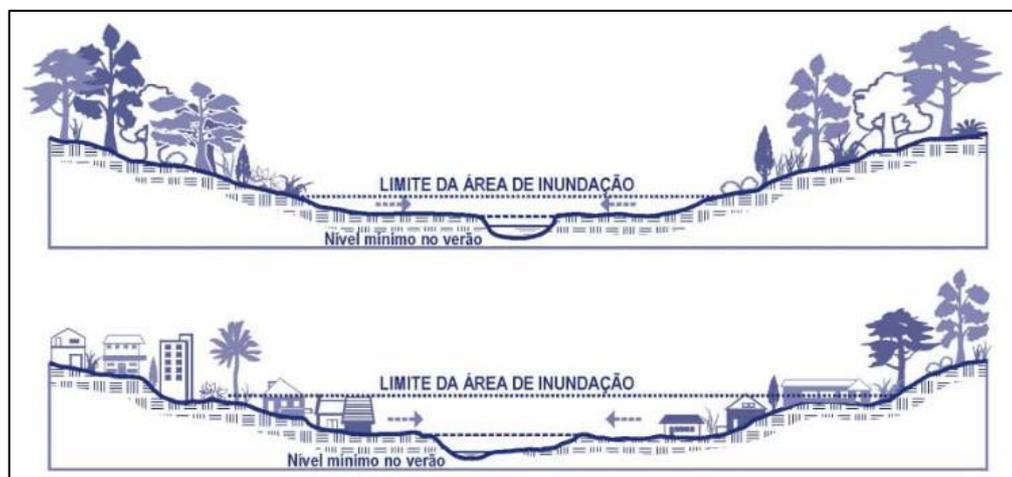


Fonte: COLLISCHONN; DORNELLES, 2015.

As inundações em áreas ribeirinhas ocorrem através do processo natural de resposta do rio a eventos extremos de precipitação, onde o rio ocupa o seu leito maior, sendo que este fenômeno pode ser agravado em decorrência dos impactos provocados por intervenções antrópicas. Esse tipo de evento de cheias caracteriza-se por possuir uma ocorrência periódica nas regiões de planícies de inundação.

Quanto as inundações localizadas, essas estão intimamente relacionadas a obstruções no escoamento, seja por conta de projetos inadequados ou erros de execução do projeto, estrangulamento da seção do rio, remanso e assoreamento. A Figura 7 apresenta a seguir os impactos em decorrência da modificação da seção de um rio.

Figura 7 - Alterações na seção de um rio em decorrência do processo de urbanização



Fonte: Manual de Drenagem Urbana – Região Metropolitana de Curitiba-PR, 2002.

4.2.1. Análise histórica dos eventos hidrológicos de inundações

Uma adequada análise histórica de eventos de inundação atrelada ao seu aspecto hidrológico propriamente dito pode ser considerada no seu conceito mais restrito de inundações urbanas, conceito já abordado anteriormente e que não cabe nas áreas em estudo. Numa percepção mais ampla envolvendo pontos de alagamento de forma geral, no espaço urbano, requer uma ordenada sistemática de registro destes fatos considerando uma série de fatores que permitissem avaliar o comportamento histórico da evolução de um processo. Além disso, seria altamente desejável se dispor de um significativo registro cartográfico da evolução da ocupação do espaço urbano na bacia de contribuição. Implantar uma sistemática de registros metodologicamente bem definidos poderá trazer um ganho significativo para o conhecimento de problemas. Todavia, uma análise mais aprofundada deste tipo de registro para as condições atuais não tem a certeza que estes não representem uma coleção de fatos levados a conhecimento de maneira assistemática, comprometendo a análise mais criteriosa.

Um elemento de muito significado do ponto de vista hidrológico e que, de certa forma, encerra aspectos históricos é a Equação de Chuvas Intensas definidas para uma localidade. Esta equação associa intensidades de chuvas à duração do evento e a frequência com que deve ser esperada. Sintetiza uma série de análises estatísticas realizadas para intervalos de chuvas de alta intensidade ao longo de séries históricas de dados pluviográficos e ajustados por métodos numéricos. A frequência com que deve ser superada a intensidade estimada por uma equação deste tipo, retratada pelo Tempo de Recorrência, sintetiza o tempo médio com que esta superação se repete na região.

Podemos definir a intensidade média da precipitação através da seguinte expressão:

$$i = \frac{K * TR^a}{(td + b)^c}$$

Onde:

i = Intensidade, em mm/h;

Tr = Tempo de recorrência, em anos;

td = Tempo de duração do intervalo de interesse, em minutos;

K, a, b, c = Coeficientes de ajuste para a região de estudo. Os coeficientes desta equação são locais e variam de cidade para cidade em função das séries históricas registradas.

Uma forma relativamente prática para se obter as equações de chuvas intensas em território nacional, quando estas não estão disponíveis na literatura, é através do software Plúvio 2.1 desenvolvido pelo Grupo de Pesquisa em Recursos Hídricos (GPRH) da Universidade Federal de Viçosa.

Essa ferramenta utiliza o método do inverso da quinta potência da distância, considerando as informações de todas as localidades em que a equação de intensidade-duração-frequência é conhecida, com o intuito de interpolar estes valores para a localização desejada.

Para Feira de Santana a equação de intensas é dada pela seguinte expressão interpolada com o uso do software Plúvio 2.1:

$$i = \frac{5853,367 * TR^{0,212}}{(td + 51,823)^{1,021}}$$

4.2.1. Documentação dos Eventos

De acordo com o PEMAPES, para o distrito da Sede Municipal de Feira de Santana, foram levantadas 12 áreas críticas quanto a ocorrência de eventos de cheias. São estas: 1 - Alagamento próximo ao anel viário, 2 - Feira VII - Descida para o aviário, 3 - Feira VII, 4 - Região próxima à rua José de Anchieta, 5 - Feira IX, 6 - Feira X, 7 - Aviário, 8 - Cidade Nova, 9 - Mangabeira, 10 - Área do canal da chácara da Mangabeira, 11 - Sobradinho - próximo ao anel viário, 12 - Feira IV. A ocorrência desses eventos de cheias nos últimos 5 anos se deu em áreas de baixios, áreas inundáveis naturalmente, áreas de ocupação irregular e em áreas centrais da cidade de Feira de Santana em regiões de ocupação formal e não-formal.

Buscando complementar o estudo realizado pelo PEMAPES de modo a trazer informações atualizadas quanto a condição atual das estruturas de macrodrenagem que compõem o distrito da Sede Municipal de Feira de Santana, assim como os relatos de eventos de cheias que ocorreram nessas regiões, foram realizados levantamentos de campo pela equipe da FEP, analisando os canais de macrodrenagem inseridos nas bacias dos rios Jacuípe, Pojuca e Subaé. As informações prospectadas em campo estão elencadas segundo os tópicos apresentados no item 4.5 e 4.6.

4.3. CARACTERIZAÇÃO DAS BACIAS URBANAS

4.3.1. Mapeamento das bacias urbanas

4.3.2. Caracterização dos usos e ocupações.

4.3.3. Áreas para amortecimento de cheias

4.3.4. Processos erosivos, sedimentação, assoreamento

4.3.5. Degradação ambiental,

4.4. SISTEMA DE MACRODRENAGEM ATUAL

4.4.1. Bacia do rio Jacuípe

Em campo a equipe da FEP analisou os canais que compõem o sistema de macrodrenagem inserido na bacia hidrográfica do rio Pojuca, para o distrito da Sede Municipal de Feira de Santana. A Tabela 5 apresenta um compilado quanto aos trechos visitados e a presença de pontos críticos quanto a eventos de cheias.

Tabela 3 – Compilação das informações levantadas em campo: Existência de pontos críticos quanto a eventos de cheias.

Nome do canal	Trecho	Foram identificados pontos críticos quanto a eventos de cheias?
Canal 01 – Riacho do Cipriano Barbosa	1	Sim
	2	Sim
Canal 08 – Riacho do Fato	1	Não
	2	Não
Canal 09 – Riacho da Espuma	1	Sim
	2	Sim
Canal 10 – Riacho do Campo do Novo Gado	1	Não
Canal 11 – Riacho do Homero	1	Sim
	2	Sim

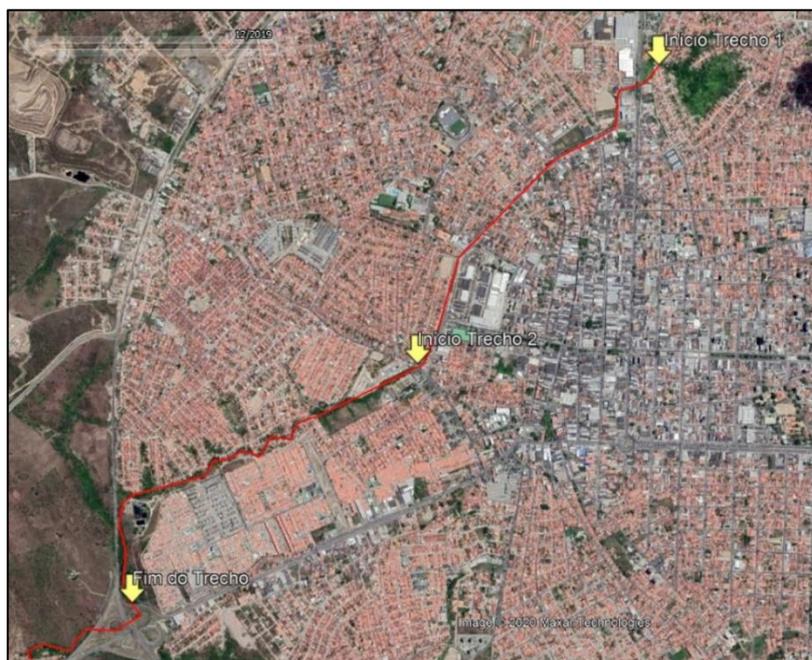
Fonte: Fundação Escola Politécnica da Bahia -FEP, 2020

Os tópicos a seguir apresentam uma visão macro de cada canal, levantando informações para cada trecho quanto ao tipo e estrutura do canal, seu estado de conservação e das suas margens, incidência de eventos de cheias e pontos críticos para ocorrência desses fenômenos e possibilidades para implementação de reservatórios para amortecimento de cheias.

4.4.1.1. Canal 01 – Riacho do Cipriano Barbosa

O Riacho Cipriano Barbosa, ou Canal 01, nasce na Lagoa do Prato Raso e segue até o trevo da BR-116 Sul. Para orientar as visitas em campo e facilitar a caracterização, o canal foi dividido em dois diferentes trechos, para os quais foram analisadas as suas características estruturais, ambientais e urbanísticas, conforme apresentado a seguir pela Figura 8.

Figura 8 – Subdivisão de trechos do Canal 01.



Fonte: Google Earth, 2020.

Trecho 1

O trecho está localizado no Bairro Queimadinha, entre as coordenadas 504005 E/ 8646654 N 24S, inicia no sangradouro da Lagoa do Prato Raso, por onde cruza a nível subterrâneo a Av. José Falcão, passando por baixo do estacionamento do Supermercado Atacarejo, onde recentemente foram realizadas intervenções no canal para expansão do estacionamento. O trecho em questão segue margeando a Rua Padre José de Anchieta (Av. do Canal) até o cruzamento com a Av. Tomé de Souza.

Quanto ao tipo de canal e sua estrutura, identificou-se que as paredes do canal são de alvenaria de pedra, com leito do fundo revestido de concreto e pedra e, com dimensões da seção do canal apresentando pequena variação ao longo dos trechos e dimensões de aproximadamente 3,5 x 4,0 m (L x H), com muros com 60 cm de espessura, aumentando para 4,0 x 5,0 m ao se aproximar do trecho próximo ao Centro de Abastecimento (CEASA). A infraestrutura de alvenarias do canal encontra-se em bom estado de conservação, sem apresentar dados ou patologias estruturais. Entretanto, na imediação com a Rua Olímpio Vital, onde a seção do canal muda para uma seção estimada de 7,0 x 2,5 m (L x H), o canal apresenta grandes fissuras e deslocamento da alvenaria e do fundo.

De forma geral o leito do canal apresenta sinais de assoreamento e acúmulo de sedimentos com presença de vegetação, potencializados pela deposição irregular de escombros e resíduos sólidos.

A margem esquerda encontra-se ocupada pela Av. Padre José de Anchieta, com presença de canteiro de vegetação e passeio ocupando a sua faixa marginal, com presença de pontos de comércio sobre o canteiro e sobre o leito do canal.

A margem direita do canal encontra-se em sua maior parte ocupado por edificações residenciais, com presença de alguns pontos comerciais e galpões. Apenas um imóvel que margeia o canal ainda não se encontra edificado, próximo ao cruzamento das vias supracitadas.

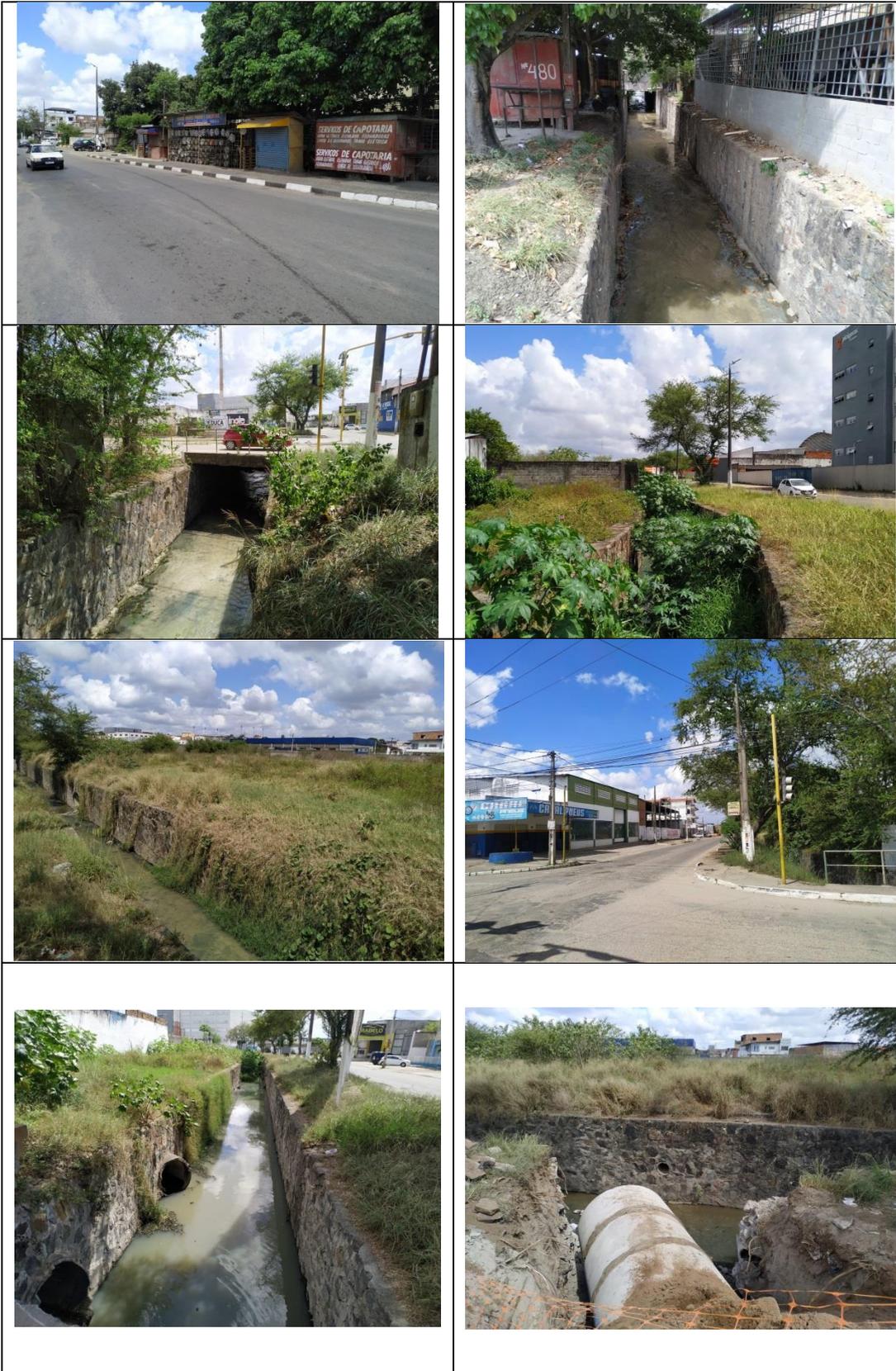
A Av. Padre José de Anchieta possui duas faixas para veículos com aproximadamente 7,0 m de largura, com passeios em ambas as margens e largura variando de 1,6 m a 4,0. Presença de canteiros vegetados na faixa marginal esquerda do canal de macrodrenagem; com largura de até 4,0 m em alguns trechos.

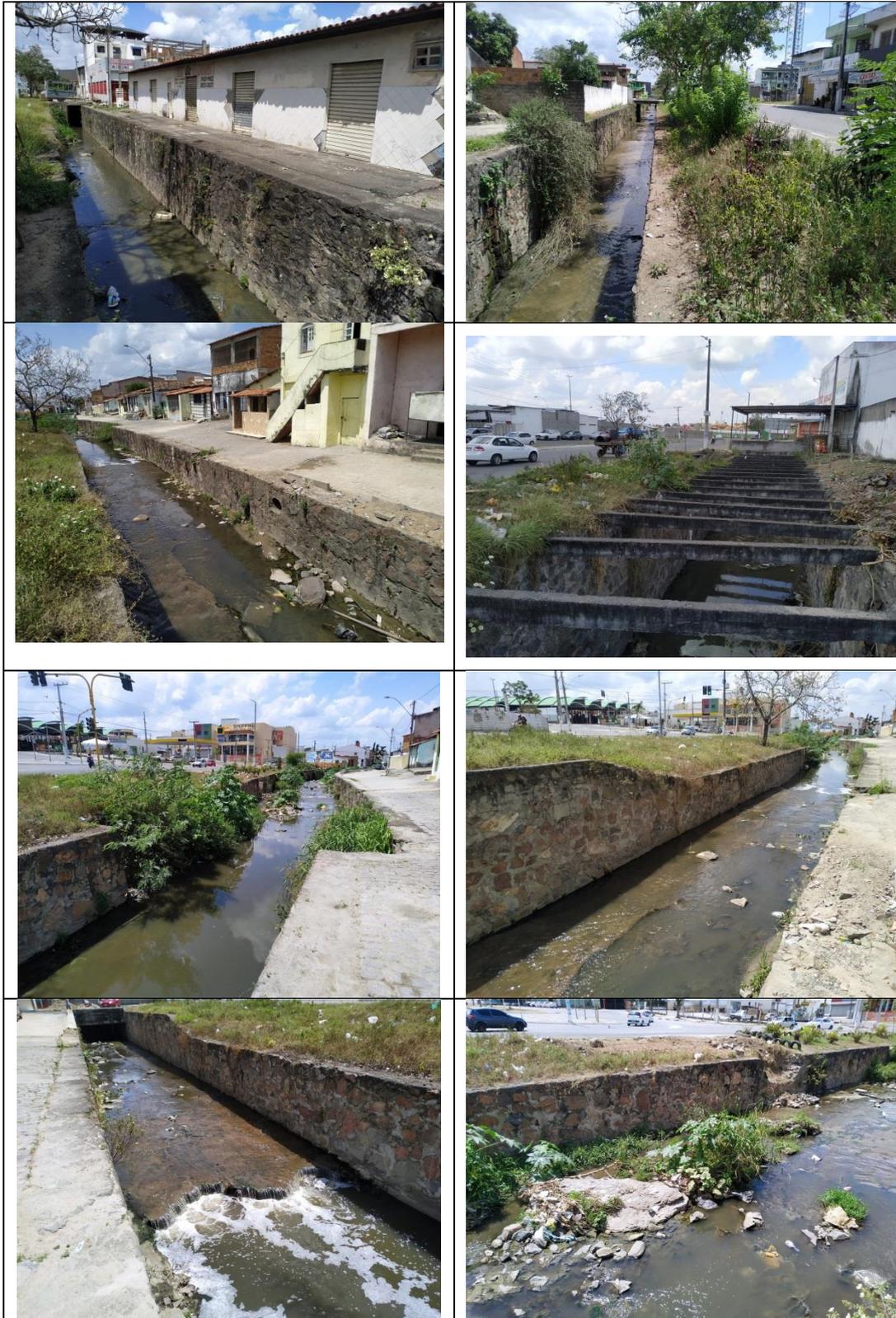
Quanto a ocorrência de eventos de cheias, foram levantadas informações junto aos moradores locais e aos técnicos que acompanharam a visita, que o canal em questão não apresenta ocorrência de transbordamento proporcionando assim o fenômeno de inundações. Na parte inicial do trecho, no entanto, foram identificados pontos críticos de inundações e alagamento de ruas e imóveis próximos ao local, no Bairro Baraúna e Rua Cosme de Farias, com registro de lâmina d'água de até 2,0 m. Moradores relataram que a água escoava superficialmente até o local e se acumula, devido à obstrução do seu percurso pela presença de muros e construções, que com a falta de infraestruturas de drenagem, bloqueiam o curso preferencial de escoamento do efluente.

O trecho em questão não apresenta área favorável destinada à implantação de reservatório de amortecimento de cheias. Pode ser avaliado apenas um imóvel não edificado, devendo ser analisada a sua situação fundiária. O Quadro 2 apresenta a seguir o registro fotográfico para o trecho em questão.

Quadro 2 – Registro fotográfico para o trecho 01 do Canal 01 – Riacho do Cipriano Barbosa.









Fonte: Fundação Escola Politécnica da Bahia -FEP, 2020

Trecho 2

O trecho está localizado entre as coordenadas 502149 E/ 8644839 N UTM 24S nos bairros Feira IX e Feira IV, continuando a partir da Av. Tomé de Souza, seguindo por trás da Embasa, passando pela ETE desativada, até o encontro no trevo da rodovia BR 116 Sul, passando o bairro Três Riachos até desaguar no Lago da Barragem de Pedra do Cavalo.

O trecho em questão é caracterizado pela drenagem natural do afluente do riacho, sem presença de estruturas para canalização ou revestimento do canal.

De maneira geral todo o corpo hídrico encontra-se contaminando pela presença de efluentes oriundos dos canais de microdrenagem, comprometendo o estado de conservação de todo o leito e faixa de vegetação da área de proteção do manancial. No local há forte odor característico do esgoto e presença de grande volume de resíduos, principalmente plástico, que são despejados e se acumulam ao longo de todo trajeto do riacho.

O leito do canal apresenta sinais de assoreamento e acúmulo de sedimentos, potencializados pela disposição irregular de resíduos domésticos e da construção civil, com presença de vegetação. Observou-se ainda a presença de animais de grande porte (bovinos e equinos) dentro do leito do canal.

As margens do trecho inicial do canal encontram-se densamente ocupadas por edificações que avançam sobre as faixas marginais e sobre o leito do canal. As ocupações caracterizam-se principalmente pela ocupação de condomínios de médio/alto padrão e construções irregulares.

Já os locais que ainda preservam remanescentes de vegetação ciliar na faixa marginal de proteção do canal, correspondem aos trechos que compreendem a área ao fundo da Embasa (Feira IX) e do Condomínio Vivendas Vila Bella Residencial, o trecho que margeia a ETE desativada da Embasa, na imediação da Av. Eduardo Froes da Mota, e todo o trajeto a partir do trevo da BR-116 Sul, passando pelo povoado Três Riacho até chegar ao Rio Subaé.

Quanto a ocorrência de eventos de cheias, foram identificados diversos pontos ao longo do canal que estão sujeitos a inundação natural de seu leito maior, de maneira que os as

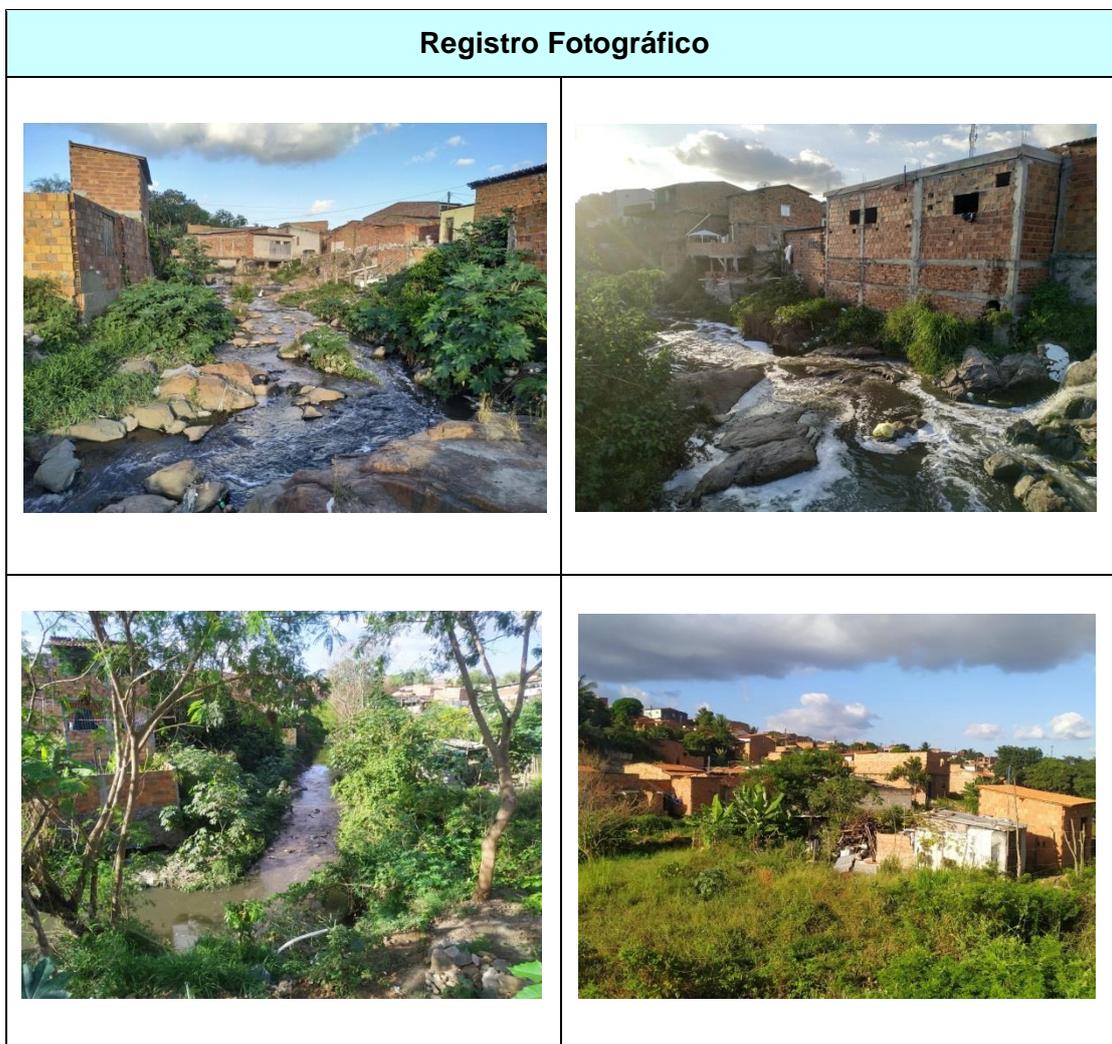
ocupações irregulares sobre essas áreas estarão sujeitas a inundação em períodos de chuvas.

Além disso, considerando a previsão de aumento do volume de escoamento devido à conclusão das obras de ampliação da rede de drenagem realizadas no centro da cidade, será necessária a realização de estudo para análise detalhada e avaliação da capacidade do canal e os riscos eminentes de inundações e danos mais severos.

O ponto crítico identificado no referido trecho está localizado no encontro da Rua do Padre José de Anchieta com a Av. Tomé de Souza, na coordenada 502791 E/ 8645170 N 24 S, próximo a Embasa. No local, segundo o relato dos moradores, a lâmina d'água chega a alcançar 2,0 m acima da borda do canal.

O trecho não apresenta área favorável para implantação de reservatório de amortecimento de cheias. O Quadro 3 apresenta a seguir o registro fotográfico para o trecho em questão.

Quadro 3 – Registro fotográfico para o trecho 02 do Canal 01 – Riacho do Cipriano Barbosa.







Fonte: Fundação Escola Politécnica da Bahia -FEP, 2020

4.4.1.2. Canal 08 – Riacho do Fato

O Riacho do Fato, identificado como Canal 8, nasce no Bairro Chácara São Cosme, nas imediações da Rua Papa João XXII, seguindo pelo Bairro Muchila, margeando as Ruas Itacambira, Dr. Macário Cerqueira até desaguar no Riacho da Espuma (Canal 9), no Conjunto Feira X. Parte do canal encontra-se em galeria subterrânea. No entanto a maior parte do trajeto é caracterizada pela drenagem natural, sem presença de estruturas de alvenaria e revestimento.

Para orientar as visitas em campo e facilitar a caracterização, o canal foi dividido em dois diferentes trechos, para os quais foram analisadas as suas características estruturais, ambientais e urbanísticas, conforme apresentado a seguir pela Figura 9.

Figura 9 - Subdivisão de trechos do Canal 08



Fonte: Google Earth, 2020.

Trecho 1

O trecho em questão tem início entre na coordenada 5029995 E/ 8644004 N e 24S, partindo da Rua Itacambira até o final, no encontro com a Rua L.

No começo da Rua Itacambira, o canal é composto por galeria subterrânea quadrada, de concreto, com dimensões estimadas de 2 x 2 m, em estado de conservação regular. Em seguida o canal segue o curso de drenagem natural superficial, sem apresentar nenhum tipo de revestimento nas laterais ou no fundo.

O leito do canal apresenta sinais de assoreamento e acúmulo de sedimentos, potencializados pela deposição irregular de escombros e resíduos sólidos, com presença de vegetação;

Neste trecho ambas as margens se encontram densamente ocupadas na faixa de preservação permanente do canal, com presença de residências e condomínio de médio/alto padrão.

A margem esquerda é acompanhada por vias urbanas, que em parte do trajeto mantém a faixa de 3,0 m desocupadas, com a presença de canteiros e vegetação. Observam-se processos de erosão do talude, principalmente nos períodos de chuva.

Quanto aos eventos de cheias, o trecho não apresenta registros de ocorrência em vias públicas e imóveis. Este por sua vez apresenta área com potencial para implantação de reservatório de amortecimento de cheias, nas imediações dos campos de futebol, na coordenada 5029465 E/ 8643582 N 24S com área estimada de 15.000 m². Nesse local, deverá ser avaliada a situação fundiária.

O Quadro 4 apresenta a seguir o registro fotográfico para o trecho em questão.

Quadro 4 – Registro fotográfico para o trecho 01 do Canal 08 – Riacho do Fato.





Fonte: Fundação Escola Politécnica da Bahia -FEP, 2020

Trecho 2

O Trecho 2 tem início na coordenada 5029465 E/ 8643582 N e 24S, partindo do final da Rua Itacambira, no encontro com a Rua L, margeando a Rua Dr. Macário Cerqueira até a confluência com o Canal 09 – Riacho da Espuma, no cruzamento da Rua Macário Cerqueira com a Rua da Garça Azul.

O canal em questão é caracterizado por drenagem natural superficial, sem apresentar nenhum tipo de revestimento nas composto apenas pelos taludes revestidos por vegetação e leito natural.

O leito do canal apresenta sinais de assoreamento e acúmulo de sedimentos, potencializados pela deposição irregular de escombros e resíduos sólidos, com presença de vegetação;

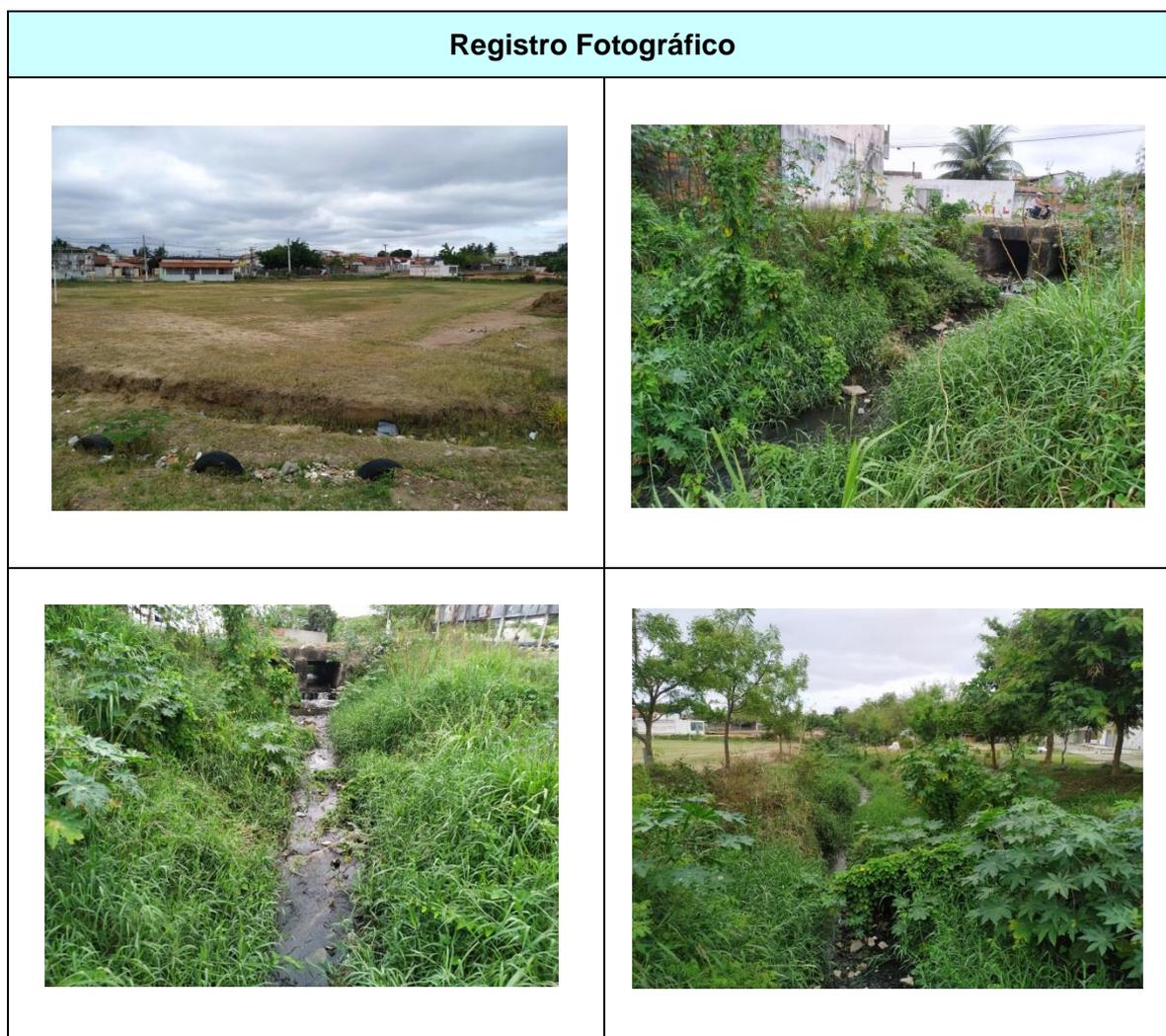
Na margem esquerda observa-se apenas a presença de campos de futebol e algumas construções esparsas, enquanto a margem direita apresenta-se ocupada. Ambos os lados apresentando áreas de vegetação nas faixas marginais de 3,0 m, com exceção de alguns pontos.

Quanto aos eventos de cheias o trecho em questão não apresenta registros de ocorrência em vias públicas e imóveis.

O trecho apresenta área com potencial para implantação de reservatório de amortecimento de cheias, nas imediações dos campos de futebol, na coordenadas 5029465 E/ 8643582 N 24 S, com área estimada de 15.000 m², onde deverá ser avaliada a situação fundiária.

O Quadro 5 apresenta a seguir o registro fotográfico para o trecho em questão.

Quadro 5 – Registro fotográfico para o trecho 02 do Canal 08 – Riacho do Fato.





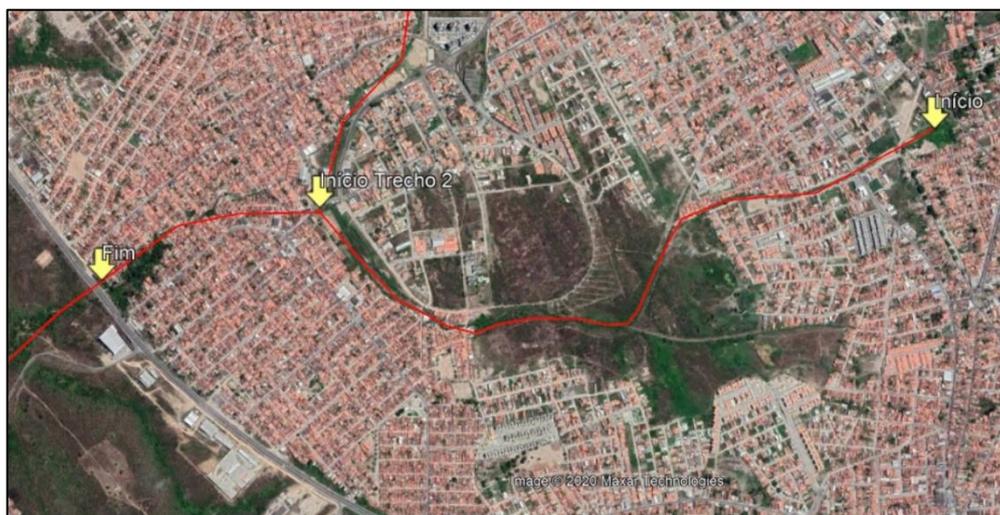
Fonte: Fundação Escola Politécnica da Bahia -FEP, 2020

4.4.1.3. Canal 09 – Riacho da Espuma

O Riacho da Espuma, identificado como Canal 09, nasce no Bairro Chácara São Cosme, nas imediações da Rua Papa João XXII, seguindo pelo Bairro Muchila, margeando as Ruas Itacambira, Dr. Macário Cerqueira até confluência com o Riacho do Fato (Canal 08), no Conjunto Feira X.

Para orientar as visitas em campo e facilitar a caracterização, o canal foi dividido em dois diferentes trechos, para os quais foram analisadas as suas características estruturais, ambientais e urbanísticas, conforme apresentado a seguir pela Figura 10.

Figura 10 - Subdivisão de trechos do Canal 09.



Fonte: Google Earth, 2020.

Trecho 1

O trecho 1 do canal 09 abrange os bairros Areal e Jardim Acácia, iniciando na coordenada 504596 E/ 8643348 N 24S, nascendo nas imediações da Rua Senador Quintino, cruzando a Rua Papa João Paulo XXII, seguindo até próximo ao Caminho C-18, onde margeia a Rua Dr. Macário Cerqueira, no bairro Muchila II e a Vila Verde (Feira X) até o encontro com o Canal 08 – Riacho do Fato, na Rua D-20.

A maior parte do trecho possui drenagem natural superficial, sem apresentar nenhum tipo de revestimento nas laterais ou no fundo. Observa-se apenas um pequeno trecho canalizado, entre as Ruas João Paulo XXII e a Dr. Araújo Pinho, composto por galeria de seção quadrada aberta, com alvenarias de pedra de 60 cm de espessura e dimensões de seção estimada de 2 x 2 m, em estado de conservação regular.

O leito do canal apresenta sinais de assoreamento e acúmulo de sedimentos, potencializados pela disposição irregular de resíduos sólidos, com presença de vegetação. No ponto em que o trecho cruza a Rua João Paulo XXII, foi identificado ponto de disposição e acúmulo de resíduos na margem da via, atingindo também as margens e o leito do canal.

O canal encontra-se urbanizado na maior parte do trajeto, com locais que respeitam minimamente a faixa de proteção de 3,0 m e outros que não o cumprem. Em alguns locais o canal também segue margeado por ruas e avenidas. Ao fundo do Loteamento João Paulo XXII o canal encontra área ainda não edificada, não apresentando presença de vegetação ciliar.

O trecho apresenta registro de ocorrência de inundações próximo à Vila Verde, na Rua B com o Caminho C-18, local em que segundo moradores, o canal transborda nos períodos de chuva mais intensa, formando lâmina d'água de até 1,0 m de altura nas vias locais chegando a atingir os imóveis. Observa-se que o local apresenta presença de ocupações na faixa de proteção do córrego, o que intensifica a ocorrência de transbordamento.

O trecho apresenta área com potencial para implantação de reservatório de amortecimento de cheias, de grande extensão não edificada, localizada entre na coordenada 503620 E/ 8642709 N UTM 24S, no trecho do canal entre o Loteamento João Paulo XXII a Vila Verde, Rua Macário Cerqueira e o Caminho C-18, no qual deverá ser avaliada a situação fundiária.

O Quadro 6 apresenta a seguir o registro fotográfico para o trecho em questão.

Quadro 6 – Registro fotográfico para o trecho 01 do Canal 09 – Riacho da Espuma.







Fonte: Fundação Escola Politécnica da Bahia -FEP, 2020

Trecho 2

O trecho em questão se inicia a partir da Rua D-20, no bairro Feira X, na coordenada 501944 E/ 8642865 N 24L, até o Anel de Contorno.

Nesse trecho, a partir da confluência com o Canal 08, o Riacho da Espuma é canalizado em galeria de seção retangular aberta, com dimensão estimada de 6,0 x 2,0 (L x H).

O canal apresenta estado de conservação regular, com presença de fissuras e solapamento da superfície de fundo do canal. O leito do canal apresenta sinais de assoreamento e acúmulo de sedimentos, além da disposição irregular de sólidos e presença de vegetação;

Na margem esquerda observa-se presença de campos de futebol e algumas construções esparsas, enquanto a margem direita apresenta-se mais ocupada. Ambos os lados apresentando faixa de vegetação de 3,0 m, com falhas em alguns pontos.

Foram identificados de transbordamento do canal e alagamento de vias e imóveis na região próxima à confluência dos Canais 08 e 09, na Rua D-20, onde moradores relataram lâmina d'água de até 1,0 m.

Não foram identificados no trecho locais favoráveis à implantação de reservatório de amortecimento de cheias.

O Quadro 7 apresenta a seguir o registro fotográfico para o trecho em questão.

Quadro 7 – Registro fotográfico para o trecho 02 do Canal 09 – Riacho da Espuma.

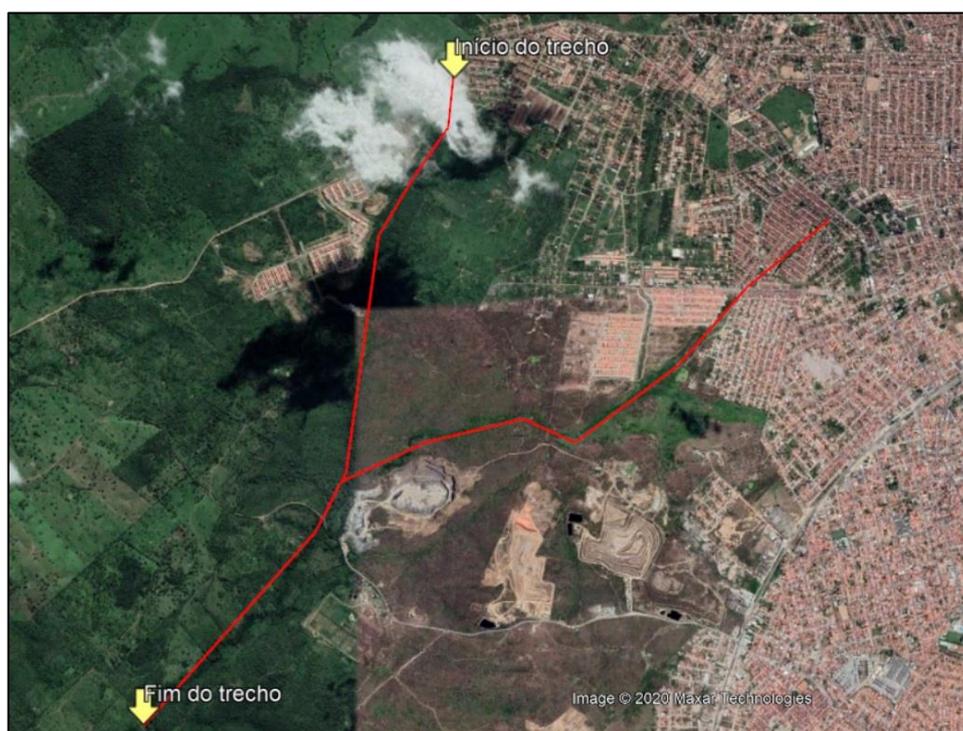


Fonte: Elaboração própria.

4.4.1.4. Canal 10 – Riacho do Campo do Gado Novo

O Riacho do Campo do Gado Novo ou Canal 10, está localizado no bairro de mesmo nome, na coordenada 499699 E/ 8649280 N 24S, próximo ao complexo matadouro Campo do Gado, na Rua Heráclito de Carvalho, como apresentado a seguir na Figura 11.

Figura 11 - Subdivisão de trechos do Canal 10.



Fonte: Google Earth, 2020.

Trecho 1

O riacho é caracterizado pela drenagem natural superficial, sem apresentar nenhum tipo de revestimento. Possui taludes vegetados e o leito natural. Apresenta-se encoberto por vegetação secundária ao longo de todo o seu leito e faixas marginais. Não foi identificada a presença de assoreamento e disposição de resíduos, apesar de em regiões adjacentes e possuem diversos pontos de disposição irregular de resíduos sólidos, assim como a queima dos mesmos além de extração de madeira.

Ao fundo do matadouro o manancial encontra-se próximo às lagoas de tratamento, apresentando característica lântica, com presença de macrófitas.

De maneira geral as margens do canal encontram-se desocupadas e pouco urbanizadas, sendo observada preservação da vegetação ciliar em ambas as margens. Apenas o seu

trajeto inicial encontra-se urbanizado com a presença do matadouro e do condomínio Residencial Campo Belo, que respeita a faixa de proteção do riacho.

Quanto aos eventos de cheias, o trecho em questão não apresenta registros de ocorrência em vias públicas e imóveis.

Uma vez que esta região se encontra ainda pouco urbanizando e ainda preserva características naturais, como vegetação e leito pouco alterado, não há demanda para implantação de reservatórios de amortecimento de cheias.

As margens e leito do canal encontram-se em local de difícil acesso, coberto por vegetação, oferecendo assim perigo para a equipe de campo, motivo pelo qual não foi possível acessar muitas áreas (Quadro 8).

Quadro 8 – Registro fotográfico do Canal 10 – Riacho do Campo do Gado Novo.

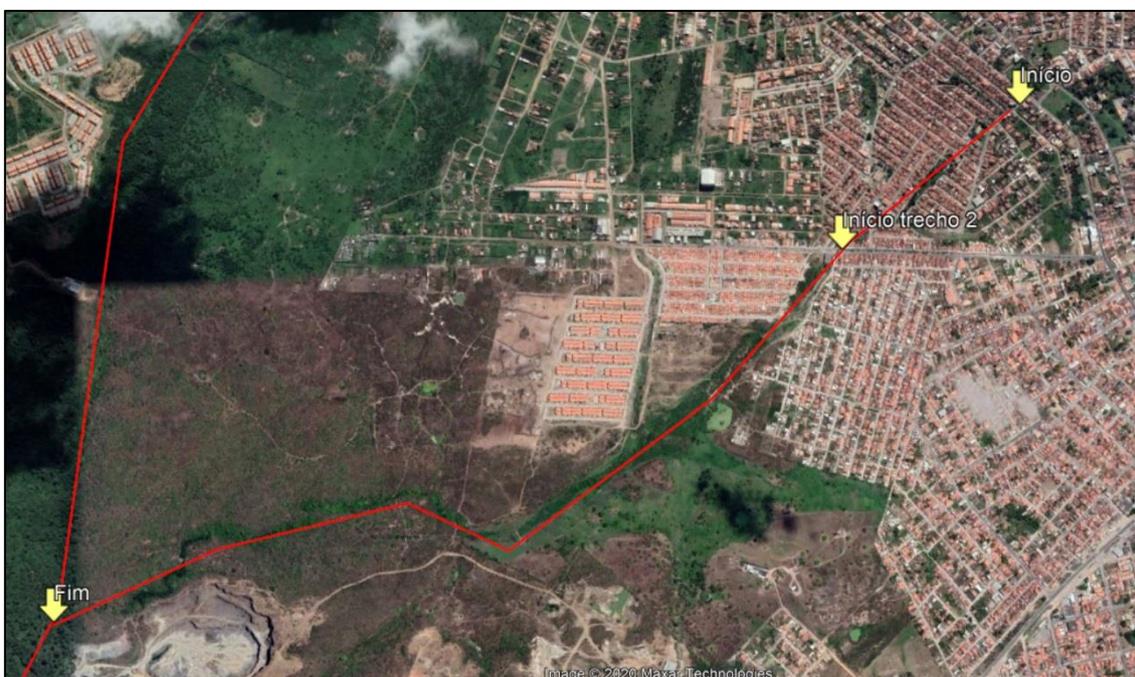


Fonte: Fundação Escola Politécnica da Bahia -FEP, 2020

4.4.1.5. Canal 11 – Riacho do Homero

Para orientar as visitas em campo e facilitar a caracterização, o canal 11 foi dividido em dois diferentes trechos, para os quais foram analisadas as suas características estruturais, ambientais e urbanísticas (Figura 12).

Figura 12 – Subdivisão de trechos do canal 11.



Fonte: Google Earth, 2020

Trecho 1

O trecho em questão inicia-se na coordenada 501779 E/ 8648432 N 24S, localizado no bairro Gabriela, um dos locais de maior incidência de nascentes da sede Municipal de Feira de Santana. O trecho 1 tem início a partir da Rua Amaralina, seguindo pela Praça Oyama de Figueiredo, e recebendo a contribuição da sua principal nascente, o Buraco da Gia, seguindo a Rua Lourenço Gonçalves Costa e a R. Maj. M. Cerqueira, onde recebe a confluência de um canal de microdrenagem, seguindo até o cruzamento com a Rua Homero de Figueiredo.

Nesse trecho a maior parte da estrutura do canal é construída com alvenaria de pedra com espessura de 50 cm e com uma seção estimada de 2 X 2 m (H x L), em estado de conservação regular, apresentando algumas avarias pontuais, como fissuras e solapamento das alvenarias e superfície do fundo do canal.

O leito do canal apresenta sinais de assoreamento e acúmulo de sedimentos, potencializados pela deposição irregular de escombros e resíduos sólidos, com a presença de vegetação nas margens e no leito.

As margens da maior parte do trajeto encontram-se ocupadas com presença de vias urbanas e residências, além de canteiros, praça e algumas áreas vegetadas nas faixas marginais do canal, não preservando a vegetação ciliar.

No referido trecho foram identificados pontos críticos de inundação, principalmente nos locais que correspondem ao cruzamento da Rua Roberto Tourinho com a Rua 1, próximo ao colégio Cerqueira, e com a R. Carlos M. Guimarães.

Não foram identificados locais favoráveis à implantação de reservatório de amortecimento de cheias.

O Quadro 9 apresenta a seguir o registro fotográfico para o trecho em questão.

Quadro 9 – Registro fotográfico para o trecho 01 do Canal 11 – Riacho do Homero.





Fonte: Fundação Escola Politécnica da Bahia -FEP, 2020

Trecho 2

O trecho em questão encontra-se na coordenada 501385 E/ 8648068 N 24 L, e tem início a partir da Rua 1, ao lado do Colégio Cerqueira. O canal segue margeando as Ruas Salve Jorge e Av. Brasil, margeando o Loteamento Bela Vista do Cruzeiro, seguindo o seu curso natural até a confluência com o Riacho do Campo do Gado Novo (Canal 10).

Ao início do trajeto o canal cruza a galeria subterrânea a Rua 1, seguido por um pequeno trecho de canal aberto ao lado do colégio Cerqueira. Não foi possível medir as dimensões da alvenaria de pedra em campo.

Adiante, o canal segue sua drenagem natural, sem alvenarias ou intervenções estruturais, sendo composto por taludes cobertos por vegetação e pelo leito natural.

O leito do canal apresenta sinais de assoreamento e acúmulo de sedimentos, além de disposição irregular resíduos sólidos e presença de vegetação nas margens e leito.

De maneira geral as margens encontram-se desocupadas e pouco urbanizadas, preservando vegetação em ambas as margens.

Quanto aos eventos de cheias, apenas no trecho próximo ao Colégio Cerqueira foi identificada a ocorrência de eventos no período de chuvas intensas.

O trecho é pouco urbanizando e preserva características naturais, como vegetação e leito não alterado. O canal não apresenta demanda para implantação de reservatórios de amortecimento de cheias.

O Quadro 10 apresenta a seguir o registro fotográfico para o trecho em questão.

Quadro 10 – Registro fotográfico para o trecho 02 do Canal 11 – Riacho do Homero.

Registro Fotográfico



Fonte: Fundação Escola Politécnica da Bahia -FEP, 2020

4.4.2. Bacia do rio Subaé

Em campo a equipe da FEP analisou os canais que compõem o sistema de macrodrenagem inserido na bacia hidrográfica do rio Pojuca, para o distrito da Sede Municipal de Feira de Santana. A Tabela 4 apresenta um compilado quanto aos trechos visitados e a presença de pontos críticos quanto a eventos de cheias.

Tabela 4 – Compilação das informações levantadas em campo: Existência de pontos críticos quanto a eventos de cheias.

Nome do canal	Trecho	Foram identificados pontos críticos quanto a eventos de cheias?
Canal 06 – Rio Subaé	1	Não
	2	Sim
Canal 07 – Rio Subaé	1	Sim
	2	Não

Fonte: Fundação Escola Politécnica da Bahia -FEP, 2020

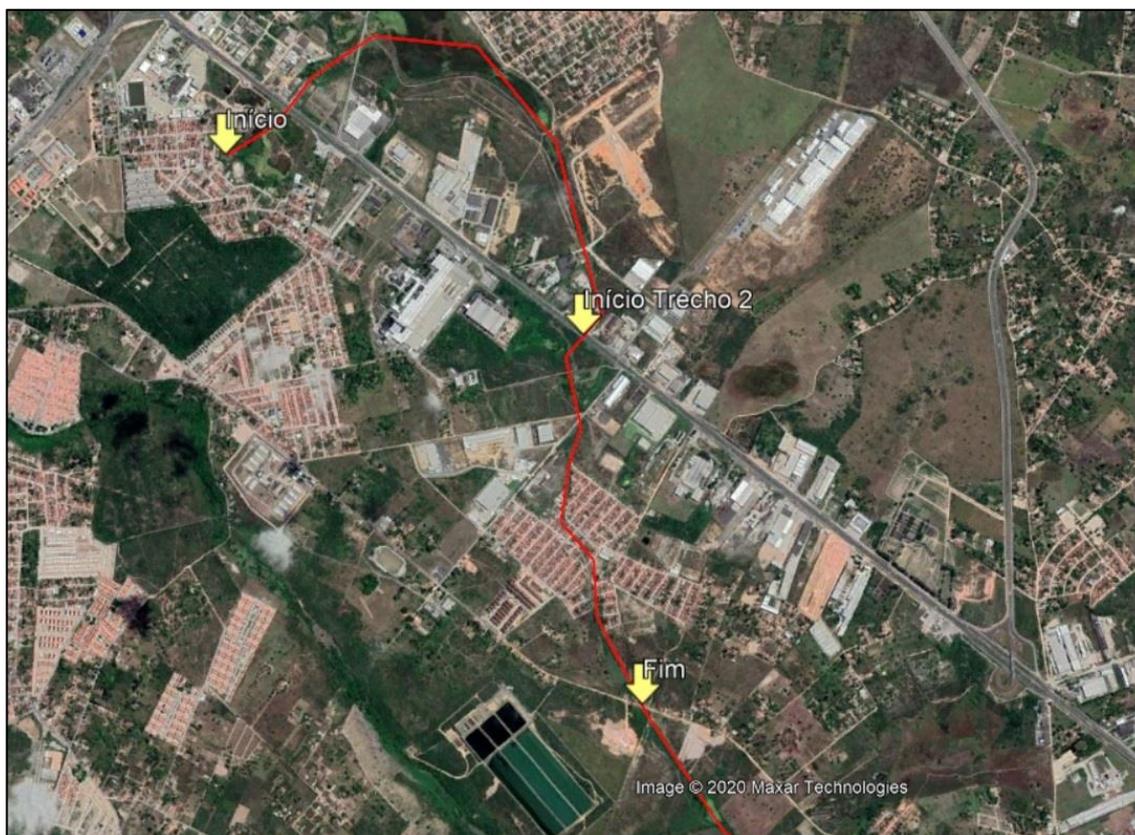
Os tópicos a seguir apresentam uma visão macro de cada canal, levantando informações para cada trecho quanto ao tipo e estrutura do canal, seu estado de conservação e das suas margens, incidência de eventos de cheias e pontos críticos para ocorrência desses fenômenos e possibilidades para implementação de reservatórios para amortecimento de cheias.

4.4.2.1. Canal 06 – Rio Subaé

O canal 06 corresponde à principal nascente e afluente do rio Subaé, nascendo na Lagoa do Subaé, na margem da BR-116. Este canal se localiza próximo ao campus da UNEF e ao bairro Parque Lagoa do Subaé. Atualmente encontra-se em obra de requalificação urbano-ambiental por iniciativa junto à universidade.

Para orientar as visitas em campo e facilitar a caracterização, o canal foi dividido em dois diferentes trechos, conforme apresentado a seguir pela Figura 13, para os quais foram analisadas as suas características estruturais, ambientais e urbanísticas.

Figura 13 - Subdivisão de trechos do canal 06.



Fonte: Google Earth, 2020

Trecho 1

O trecho em questão encontra-se entre na coordenada 504005 E/ 8646654 N 24S, e se inicia na Lagoa do Subaé, próximo ao campus da UNEF, cruzando a BR-116 e sentido Salvador, percorrendo outro trecho até novamente cruzar a rodovia federal.

O trecho apresenta canal de drenagem natural superficial, não canalizado, sem apresentar revestimento, composto apenas pelos taludes vegetados e o leito natural, que segue a maior parte do trecho em regime lântico.

Ao longo da maior parte do trecho observa-se vegetação aquática, principalmente taboas, indicando processo de eutrofização avançado.

Foram identificados diversos pontos de disposição e acúmulo de resíduos no manancial, além da presença de animais de grande porte e avifauna.

No trecho que antecede o cruzamento com BR-116, a faixa de proteção de 3,0 m encontra-se parcialmente ocupada, com ocorrência de aterros e residências.

Do outro lado da BR, o efluente encontra-se com a sua faixa de proteção marginal parcialmente preservada, com presença de algumas ocupações no leito da lagoa. O

trecho é margeado pela Rua Uirapuru, Matuípe e pelo bairro Parque Lagoa do Subaé, com presença também de diversos galpões e pontos comerciais.

O canal sofreu intervenção para construção de ciclovia ao longo do perímetro da lagoa, no entanto a pavimentação e infraestrutura estão sem manutenção, e a ciclovia está encoberta pela vegetação.

Quanto aos eventos de cheias, não foram identificados pontos críticos de alagamentos ou situações de transbordamento e inundação de ruas e imóveis, exceto aqueles construídos dentro da área de amortecimento da lagoa, naturalmente sujeita a inundações nos períodos de maior intensidade pluviométrica.

Durante a visita em campo identificou-se uma área geograficamente favorável para construção de reservatório de amortecimento, localizada ao lado da fábrica Pirelli, na margem da rodovia BR-116, próximo ponto em que o canal cruza sob a BR. O local de coordenada 508888 E/ 8641715 N 24s, apresenta-se naturalmente alagável, com presença de vegetação, inclusive aquática.

O Quadro 11 apresenta a seguir o registro fotográfico para o trecho em questão.

Quadro 11 – Registro fotográfico para o trecho 01 do Canal 06 – Rio Subaé.





Fonte: Fundação Escola Politécnica da Bahia -FEP, 2020

Trecho 2

O trecho 2 encontra-se na coordenada 508888 E/ 8641715 N 24S, e inicia a partir do cruzamento com a BR-116, seguindo a Rua A/Estrada do Aviário e o Bairro Aviário, até cruzar a Rua Alney Alberto São Paulo, passando na imediação da fábrica Perdigão.

O canal segue sua drenagem natural, sem ser canalizado, até o bairro Aviário, estando canalizado com estrutura de seção trapezoidal, de concreto, com seção estimada de 6,0 x 2,0 m (LxH). O trecho canalizado termina no limite urbano do bairro.

O trecho canalizado encontra-se em estado de conservação regular comprometido em diversos pontos pelo solapamento e presença de fissuras nas superfícies laterais e fundo do canal, apresentando também crescimento de vegetação.

O leito do canal apresenta sinais de assoreamento e acúmulo de sedimentos, potencializados pela disposição irregular de resíduos sólidos, com presença de vegetação.

Neste trecho o manancial já se apresenta contaminado pelo despejo de efluentes e com presença de forte odor.

A partir da Rua Olney Alberto, o canal passa a apresentar vegetação ciliar, com alguns trechos do manancial com característica de escoamento lântico, formando pequenas lagoas.

As margens encontram-se densamente ocupadas no trecho que abrange o bairro Aviário, por vias, residências e pontos comerciais, com faixa de proteção marginal não ocupada apenas em alguns pontos. Além disso foram identificados pontos de acúmulo de resíduos nas margens do canal.

Quanto aos eventos de cheias, o trecho apresenta registro de ocorrência de inundações na coordenada 508983 E/ 8640860 N 24S, no ponto de cruzamento do canal com a Rua G e Rua J, onde o canal transborda nos períodos de chuvas mais intensas, formando uma lâmina d'água de até 1,0 m de altura, atingindo vias e imóveis.

O Quadro 12 apresenta a seguir o registro fotográfico para o trecho em questão.

Quadro 12 – Registro fotográfico para o trecho 02 do Canal 06 – Rio Subaé.





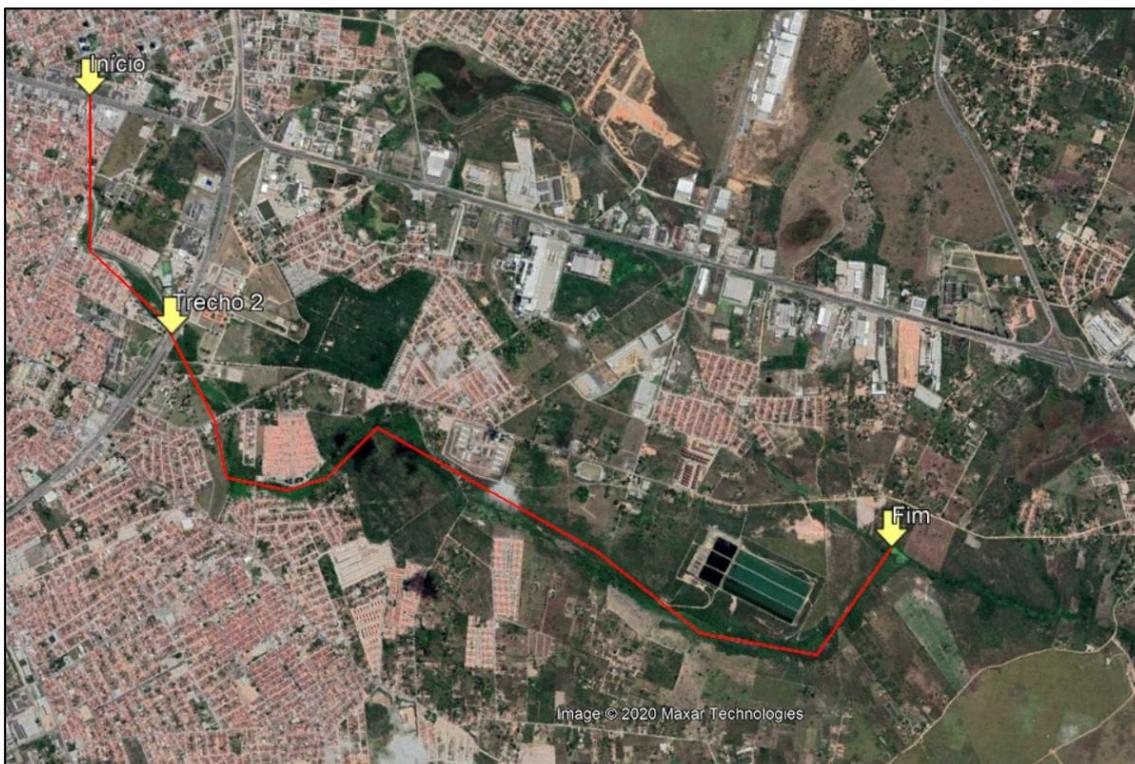
Fonte: Fundação Escola Politécnica da Bahia -FEP, 2020

4.4.2.2. Canal 07 – Rio Subaé

O canal 07 corresponde à principal nascente e afluente do rio Subaé, nascendo na Lagoa do Subaé, na margem da BR-116. Este canal se localiza próximo ao campus da UNEF e ao bairro Parque Lagoa do Subaé. Atualmente encontra-se em obra de requalificação urbano-ambiental de parte do corpo hídrico, por iniciativa junto à universidade.

Para orientar as visitas em campo e facilitar a caracterização, o canal foi dividido em dois diferentes trechos, conforme apresentado a seguir pela Figura 14, para os quais foram analisadas as suas características estruturais, ambientais e urbanísticas,

Figura 14 - Subdivisão de trechos do canal 07.



Fonte: Google Earth, 2020.

Trecho 1

O trecho 1 se inicia na Av. Presidente Dutra até a Av. Eduardo Fróes Mota (anel de contorno), no Conjunto Luis Eduardo e o condomínio Recanto dos Pássaros, na coordenada 506147 E/ 8642678 N 24L.

No trecho inicial o canal é subterrâneo, aflorando superficialmente a partir da Rua São Lourenço. Foi identificado que o canal apresenta paredes de alvenaria de pedra e leito do fundo em concreto e pedra, com dimensões da seção do canal variando ao longo dos trechos, com dimensões de seção de aproximadamente 6,0 x 2,0 m (L x H) e muros com 60 cm de espessura, reduzindo para 3,0 x 2,0 m e novamente voltando às medidas iniciais, chegando ao cruzamento com o anel de contorno. A infraestrutura de alvenarias do canal encontra-se em estado razoável de conservação, sem presença de grandes danos ou patologias estruturais.

Na altura do anel de contorno o canal cruza com a via através de bueiros de concreto, com diâmetro aparentemente insuficiente para a vazão nos períodos de chuva.

O leito do canal apresenta sinais de assoreamento e acúmulo de sedimentos, além de disposição inadequada de resíduos sólidos, com presença de vegetação. Neste trecho o manancial apresenta indicação de contaminação pelo despejo de efluentes.

As margens encontram-se com a sua faixa de proteção marginal ocupada apenas pela presença de canteiros, vias, vegetação e infraestrutura do Parque Linear.

Foram identificados pontos críticos de alagamentos ou situações de transbordamento e inundação de ruas e imóveis, no ponto de encontro da Rua São Lourenço com a Rua 9, e no ponto que antecede o cruzamento sob o anel de contorno, aparentemente indicando o bueiro ármico com diâmetro insuficiente.

Foi identificada área geograficamente favorável, na coordenada 506147 E/ 8642678 N 24S, para utilização como reservatório de amortecimento, localizada no trecho que antecede o encontro com o anel de contorno, entre o SEST/SENAT e a CERB. O local apresenta-se naturalmente alagável, com presença de vegetação aquática, principalmente taboas.

O Quadro 13 apresenta a seguir o registro fotográfico para o trecho em questão.

Quadro 13 – Registro fotográfico para o trecho 01 do Canal 07 – Rio Subaé.





Fonte: Fundação Escola Politécnica da Bahia -FEP, 2020

Trecho 2

O trecho 2 encontra-se entre na coordenada 509603 E/ 8639648 N 24L, e se inicia a partir do cruzamento com a BR-116, ao lado do 35º Batalhão de Infantaria do Exército, margeando e cruzando a imediação Rua Alney Alberto São Paulo, passando entre o Residencial Ecoville e o Loteamento Liberdade, seguindo até a confluência com o trecho oriundo do Canal 06, próximo à ETE da Embasa no bairro Aviário.

Todo o trecho se caracteriza pela drenagem natural do riacho, sem a presença alvenarias ou intervenções estruturais, com exceção dos bueiros sob o cruzamento de vias.

O leito do canal apresenta sinais de assoreamento e acúmulo de sedimentos, além de disposição irregular de resíduos sólidos e presença de vegetação.

Neste trecho o manancial já se apresenta contaminado pelo despejo de efluentes, apresentando forte odor.

O canal apresenta regime de escoamento lântico, com presença de vegetação aquática e plantas macrófitas em pequenas lagoas com sinal de eutrofização.

Este trecho apresenta maior presença de ocupação urbana no seu percurso inicial, com maior parte do trecho localizado em área pouco ocupada, conservando ambas as faixas de proteção o canal.

Quanto a eventos de cheias, este não possui registro de ocorrência de transbordamento e inundação de vias e imóveis.

Como ainda conserva característica de pouca urbanização, vegetação e leito pouco alterado, o trecho em questão não apresenta demanda para implantação de reservatórios de amortecimento de cheias.

O Quadro 14 apresenta a seguir o registro fotográfico para o trecho em questão.

Quadro 14 – Registro fotográfico para o trecho 02 do Canal 07 – Rio Subaé.





Fonte: Fundação Escola Politécnica da Bahia -FEP, 2020

4.4.3. Bacia do rio Pojuca

Em campo a equipe da FEP analisou os canais que compõem o sistema de macrodrenagem inserido na bacia hidrográfica do rio Pojuca, para o distrito da Sede Municipal de Feira de Santana. A Tabela 5 apresenta um compilado quanto aos trechos visitados e a presença de pontos críticos quanto a eventos de cheias.

Tabela 5 – Compilação das informações levantadas em campo: Existência de pontos críticos quanto a eventos de cheias.

Nome do canal	Trecho	Foram identificados pontos críticos quanto a eventos de cheias?
Canal 02 – Riacho das Pedras	1	Não
	2	Sim
Canal 03 e 14 – Riacho do João Paulo	1	Sim
	2	Não
Canal 04 e 13 – Riacho do George Américo/Cidade Nova	1	Sim
	2	Sim
Canal 05 e 12 – Riacho do Papagaio	1	Não

Fonte: Fundação Escola Politécnica da Bahia -FEP, 2020

Os tópicos a seguir apresentam uma visão macro de cada canal, levantando informações para cada trecho quanto ao tipo e estrutura do canal, seu estado de conservação e das suas margens, incidência de eventos de cheias e pontos críticos para ocorrência desses fenômenos e possibilidades para implementação de reservatórios para amortecimento de cheias.

4.4.3.1. Canal 02 – Riacho das Pedras

O canal 2 está localizado no bairro Conceição II. Para orientar as visitas em campo e facilitar a caracterização, o canal foi dividido em dois diferentes trechos, para os quais foram analisadas as suas características estruturais, ambientais e urbanísticas, conforme apresentado a seguir pela Figura 15.

Figura 15 - Subdivisão de trechos do canal 02.



Fonte: Google Earth, 2020.

Trecho 1

O trecho em questão encontra-se nas coordenadas 506877 E/ 8646494 N 24S e se inicia na Lagoa Grande, marginal à Av. Eduardo Froes da Mota (anel de contorno), seguindo margeando as Ruas Solonopolis e Av. Sérgio Carneiro, até a altura da Rua Boa Vista.

Do sangradouro da Lagoa Grande o canal segue drenado por bueiro cruzando sob o anel do contorno, ressurgindo na Rua Solonopolis, por onde segue em canal aberto, com alvenaria de pedra, com espessura de 50 cm e seção retangular variando em entre 2,0 e 3,0 m de largura e profundidade de aproximadamente 2,0 m.

Na Av. Sérgio Carneiro o canal segue por trajeto ainda em canal superficial aberto, acompanhado de trecho em sua maior parte subterrâneo, com canal com seção estimada de 2,5 x 3,0 m, reaparecendo superficialmente na rua Cruzeiro do nordeste e Rua Tuiuti, até a confluência com o Riacho do papagaio.

O leito do canal apresenta sinais de assoreamento e acúmulo de sedimentos, bem como disposição de resíduos sólidos e vegetação.

As margens encontram-se densamente ocupadas por residências, pontos comerciais e vias, não respeitando a faixa de proteção de 3,0 m. Muitos trechos ainda encontram o seu leito ocupado pela presença de edificações em lajes construídas sobre o canal.

O trecho em questão não possui registro de ocorrência de eventos de cheias e, também não apresenta área favorável para implantação de reservatório de amortecimento de cheias.

O Quadro 15 apresenta a seguir o registro fotográfico para o trecho em questão.

Quadro 15 – Registro fotográfico para o trecho 01 do Canal 02 – Riacho das Pedras.







Fonte: Fundação Escola Politécnica da Bahia -FEP, 2020

Trecho 2

O trecho 2 encontra-se na coordenada 507207 E/ 8646703 N 24S, e tem início a partir da Rua Boa Vista, seguindo pelas Ruas Tuiuti e Heitor Vilas Boas até a confluência com o Riacho do Papagaio, próximo ao Residencial Solar da Princesa Aeroporto.

Esse trecho apresenta um canal de drenagem natural superficial, não canalizado, sem apresentar revestimento nas laterais ou no fundo, composto apenas pelos taludes vegetados e o leito natural.

O leito do canal apresenta sinais de assoreamento e acúmulo de sedimentos, além da disposição de resíduos sólidos e presença de vegetação.

As margens encontram-se densamente ocupadas por residências, pontos comerciais e vias, não respeitando a faixa de proteção de 3,0 m. Muitos trechos ainda encontram o seu leito ocupado pela presença de edificações com lajes construídas sobre o canal.

Quanto a eventos de cheias, foi identificado um ponto crítico, na coordenada 502791 E/ 8645170 N 24S, caracterizado por ocorrência de alagamento na Rua Cruzeiro do Brasil com a Rua Caturana, com formação de lâmina d'água de até 0,5 m de profundidade.

O trecho em questão não apresenta área favorável para implantação de reservatório de amortecimento de cheias.

O Quadro 16 apresenta a seguir o registro fotográfico para o trecho em questão.

Quadro 16 – Registro fotográfico para o trecho 02 do Canal 02 – Riacho das Pedras.



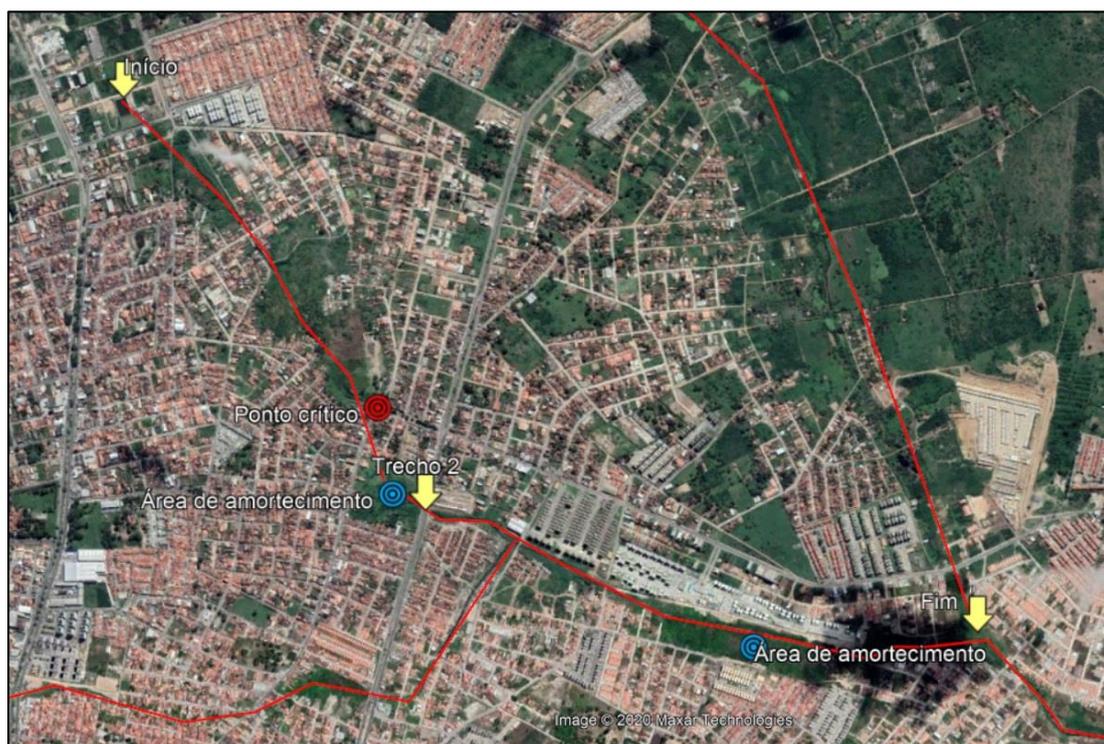


Fonte: Fundação Escola Politécnica da Bahia -FEP, 2020

4.4.3.2. Canal 03 e 14 – Riacho do João Paulo

Para orientar as visitas em campo e facilitar a caracterização, o canal foi dividido em dois diferentes trechos, conforme apresentado a seguir pela Figura 16, para os quais foram analisadas as suas características estruturais, ambientais e urbanísticas.

Figura 16 - Subdivisão de trechos do canal 03 e 14.



Fonte: Google Earth, 2020.

Trecho 1

O trecho em questão encontra-se na coordenada 506219 E/ 8649156 N 24S, abrangendo os bairros Mangabeira e Parque Ipê, o canal inicia próximo à Rua Florestópolis, transversal à Av. Maria Quitéria, seguindo seu curso na Lagoa do Chico Maia, até a Av. Ayrton Senna, próximo à estação de transbordo, ao lado do Conjunto Chácara Mangabeira.

O canal inicia o trajeto com um pequeno trecho de galeria subterrânea, de seção quadrada de 1,0 x 1,0 m, até a imediação da antena de telefonia do local. O trecho encontra-se em obras de instalação de galeria subterrânea.

A partir do final do trecho da obra, o canal segue por drenagem natural superficial, em regime lótico, cruzando a Rua Cosmorama até chegar à lagoa do Chico Maia, onde encontra trecho em regime lêntico. Na Rua H e Rua Florianópolis encontra-se com canal de microdrenagem que deságua no riacho do João Paulo, próximo à antena de telefonia.

O leito do canal apresenta sinais de assoreamento e acúmulo de sedimentos, bem como disposição irregular de resíduos sólidos, presença de vegetação nas margens e leito, e contaminação por efluentes.

No trecho da lagoa, o canal segue em regime lótico, com presença de vegetação aquática (taboas) e macrófitas.

O canal está em sua maior parte urbanizado, com presença pontos de ocupação irregular das faixas de proteção e do leito do manancial, principalmente nas margens da Lagoa do Chico Maia. Devido à característica de susceptibilidade a alagamentos do local, ainda se encontram parcialmente ocupados.

À jusante da lagoa, o riacho é canalizado e está sob construções existentes, em manilhas de concreto de diâmetro de 60 cm, aparentemente insuficiente, justificando a ocorrência recorrente de inundações das vias locais.

Em alguns trechos o riacho passa por dentro de imóveis, muitas vezes cruzando no fundo de residências, que avançaram sobre as margens e leito do canal, apresentando risco eminente quanto a ocorrência de inundações nos períodos de chuva.

Identificou-se um ponto crítico de inundação, 506188 E/ 8649106 N 24S, localizado no encontro das Ruas Barra das Graças com a Rua Matias, próximo ao sangradouro da lagoa. Além deste ponto, foi identificado local de alagamento no canal de microdrenagem próximo ao encontra da Rua H e Rua Florianópolis, com relato de lâmina d'água de 0,5 a até 1,0 m de altura.

Foi identificada área geograficamente favorável, 506233 E/ 8648841 N 24A, para implantação de reservatório de amortecimento, localizada no trecho de alagamento natural da Lagoa do Chico Maia e outro pronto nas margens da Av. Ayrton Senna, ao lado do Conjunto Chácara Mangabeira.

O Quadro 17 apresenta a seguir o registro fotográfico para o trecho em questão.

Quadro 17 – Registro fotográfico para o trecho 01 do Canal 03 e 14 – Riacho do João Paulo.









Fonte: Fundação Escola Politécnica da Bahia -FEP, 2020

Trecho 2

O trecho 2 encontra-se na coordenada 506233 E/ 8648841 N 24S, e se inicia na altura da Av. Ayrton Senna, na altura da estação de transbordo e do Conjunto Ayrton Senna, onde recebe a confluência com o Riacho George Americo/Cidade Nova, e segue até desaguar na confluência com o Riacho do Papagaio, no Bairro Conceição.

Após cruzar a Av. Ayrton Senna, sob bueiro de seção quadrada de aproximadamente 2,0 x 2,0 m, o canal segue por trecho em galeria aberta superficialmente, de seção trapezoidal com largura superior estimada de até 8,0 m e altura de 2,5 m.

Possui estruturas de revestimento do fundo e alvenaria em concreto, em estado de conservação comprometido pela presença de processo de solapamento do revestimento, com presença de fissuras e deslocamento.

Nas margens e leito do canal foram identificados processo de assoreamento, disposição e acúmulo de resíduos sólidos.

No trecho de confluência com o Riacho do Papagaio o canal apresenta trecho de característica lântica, com presença de vegetação aquática, como taboas e macrófitas.

O estado de conservação do canal neste trecho é comprometido pela presença de processos de solapamento do revestimento, fissuras e deslocamento.

Na maior parte do trecho as edificações e condomínios respeitam parcialmente as faixas de proteção do canal, com presença pontual de locais de ocupações irregulares, principalmente no bairro Conceição II.

As margens do canal encontram-se mais vegetadas após o trecho canalizado no Conjunto Ayrton Senna.

O trecho em questão não apresenta registros de ocorrência de transbordamento e inundação de vias públicas e imóveis.

Foi identificada área geograficamente propícia para implementação de reservatório de amortecimento, 507335 E/ 8648376 24S, localizada no trecho de alagamento natural que margeia o canal, de um lado nas imediações da ETE da Embasa e do outro, na Rua Utinga, no fundo do loteamento Parque Brasil.

O Quadro 18 apresenta a seguir o registro fotográfico para o trecho em questão.

Quadro 18 – Registro fotográfico para o trecho 02 do Canal 03 e 14 – Riacho do João Paulo.

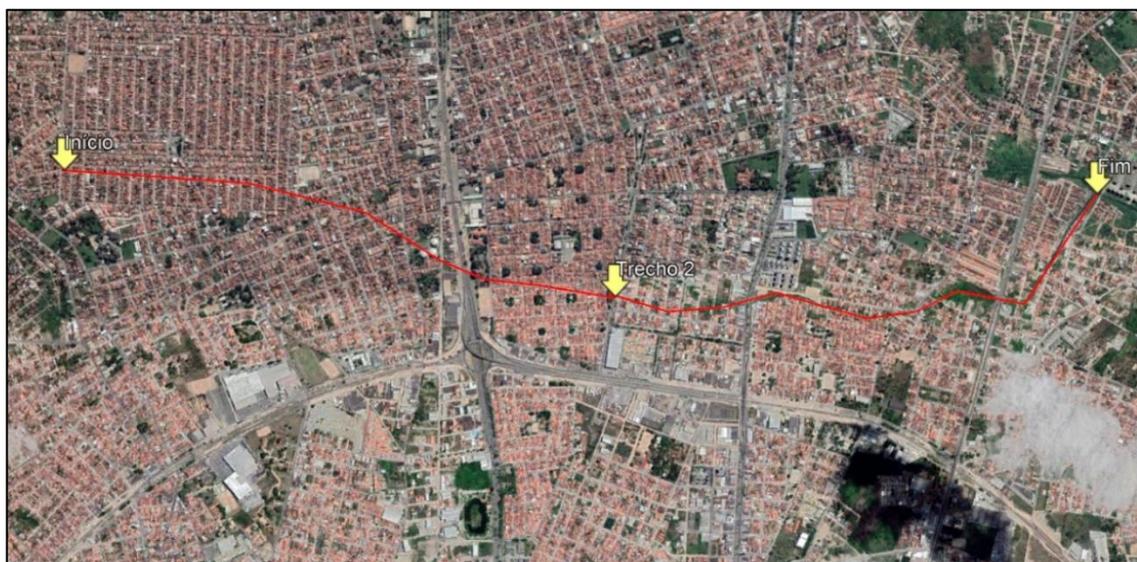


Fonte: Fundação Escola Politécnica da Bahia -FEP, 2020

4.4.3.3. Canal 04 e 13 – Riacho do George Américo/Cidade Nova

Para orientar as visitas em campo e facilitar a caracterização, o canal foi dividido em dois diferentes trechos, conforme apresentado a seguir pela Figura 17, para os quais foram analisadas as suas características estruturais, ambientais e urbanísticas.

Figura 17 – Canal 04 e 13 – Riacho Cidade Nova/George Américo



Fonte: Google Earth, 2020.

Trecho 1

O trecho em questão encontra-se entre na coordenada 502067 E/ 8648788 N 24S, e se inicia no bairro George Américo, na Rua Aerolineas Espanha, a qual é divisora de águas entre as bacias do Pojuca e Jacuípe. O canal referido segue a vertente do Pojuca até a Rua Carlos Alberto, cruzando também a Av. Frei Félix de Pacaúba.

O canal em questão é subterrâneo ao longo de todo o trecho, não sendo possível inspecionar a estrutura do canal

Segundo informado por moradores, o bairro sofre de algamento em diversos pontos, com transbordamento das galerias e acúmulo de águas nas vias locais, como ocorre no encontro da Rua Aerolineas Espanha com a Rua Varig. Segundo informado por moradores a água invade residências, formando lâmina d'água de até 0,5 m de altura.

O local encontra-se totalmente urbanizado e não apresenta área favorável para de ser utilizada para implantação de reservatório de amortecimento de cheias.

O **Quadro 19** apresenta a seguir o registro fotográfico para o trecho em questão.

Quadro 19 – Registro fotográfico para o trecho 01 do Canal 04 e 13 – Riacho do João Paulo.



Fonte: Fundação Escola Politécnica da Bahia -FEP, 2020

Trecho 2

O trecho 2 encontra-se entre na coordenada 505599 E/ 8646301 N 24S, este tem início no bairro Cidade Nova a partir das imediações da Rua Carlos Alberto, no Conjunto Morada do Bosque, o canal segue cruzando a Av. Maria Quitéria até a confluência com o Riacho do João Paulo (canal 03 e 14), próximo ao Conjunto Ayrton Senna.

A partir da Rua Carlos Alberto o canal se encontra em trecho majoritariamente de galeria aberta, em pequeno trecho subterrâneo, coberto por casas construídas sobre o canal.

Possui estrutura com alvenarias de pedra e tijolinho, com fundo de concreto e pedra, de seção retangular com aproximadamente 2,0 x 3,0 m, e espessura de 40 cm, em estado regular de conservação. O Trecho tamponado apresenta estrutura de concreto danificadas e comprometidas, oferecendo risco de acidentes. Além disso, todo o trecho descoberto não apresentar nenhum tipo de estrutura de guarda-corpo ou barreira física entre a via local e o fosso do canal.

Na imediação da Av. Maria Quitéria o canal passa a seguir em trecho natural, sem presença de estruturas de alvenarias.

De forma geral o leito do canal apresenta sinais de assoreamento e acúmulo de sedimentos, com disposição de resíduos sólidos, presença de vegetação nas margens e leito do riacho. No entanto o trecho que segue após a Av. Maria Quitéria, sem canalização, encontra-se mais comprometido pelos impactos descritos acima.

Nas proximidades do bairro Feira V e Conjunto Ayrton Senna o riacho encontra-se intensamente alterado e impactado pela ocupação urbana, comprometido também pelo despejo irregular de efluentes.

Todo o trecho encontra-se densamente ocupado, com a faixa de proteção do riacho, apresentando situação crítica para o estado ambiental do riacho, de saúde e segurança pública.

No bairro Feira V, próximo ao encontro das Rua dos Oitis com o Caminho 15, o canal segue no meio da via de acesso de pedestre local, sem nenhum tipo de estrutura para proteção do mesmo, caracterizando um dos pontos críticos do canal, 505380 E/ 8648195 24S, que nesse trecho transborda com facilidade, formando lâmina d'água de até 1,5 m de altura, provocando inundação das residências, comércios e vias locais.

A inundação do trecho se estende até o encontro da Rua Tupinambá com o Caminho 9, onde há um ponto de estrangulamento no beco sob uma residência, canalizada por anilhas de concreto de dimensão insuficiente.

O local encontra-se totalmente urbanizado e não apresenta área favorável para para implantação de reservatório de amortecimento de cheias.

O Quadro 20 apresenta a seguir o registro fotográfico para o trecho em questão.

Quadro 20 – Registro fotográfico para o trecho 02 do Canal 03 e 14 – Riacho do João Paulo.









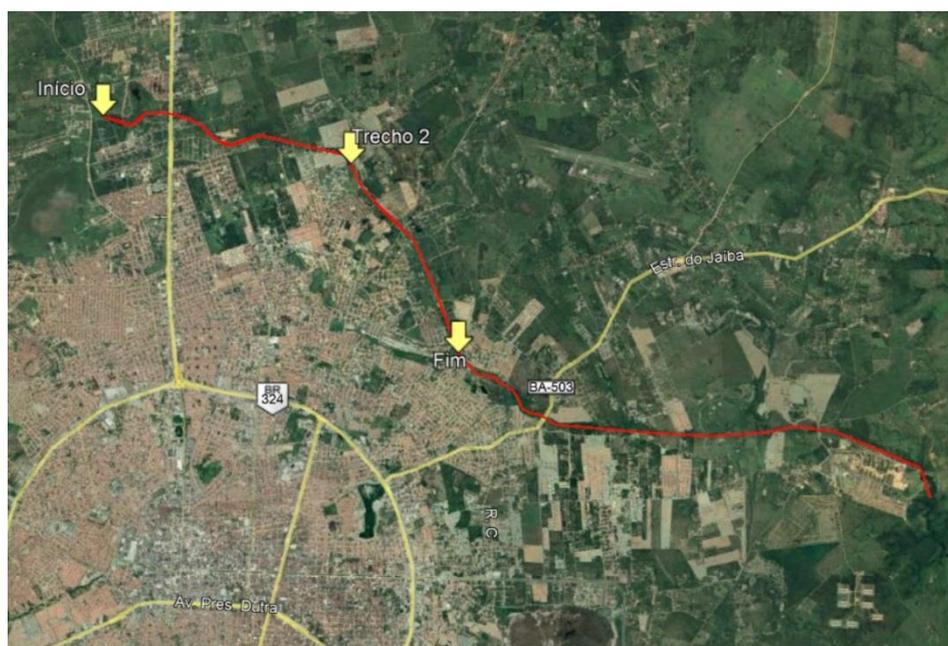
Fonte: Fundação Escola Politécnica da Bahia -FEP, 2020

4.4.3.4. Canal 05 e 12 – Riacho do Papagaio

Os canais 05 e 12 nascem na Lagoa do Pindoba, nas margens da BR-116 Norte, próximo à UEFS, seguindo em direção ao bairro Alto do Papagaio, passando pelas lagoas do Alimba, Olaria e Campestre, cruzando a estrada do Papagaio e a Av. Anchieta.

Na confluência com o Riacho João Paulo, prevalece o Riacho do Papagaio, e no encontro com o Riacho das Pedras, oriundo da Lagoa Grande, o Riacho do Papagaio deixa de existir e prevalece o Riacho das Pedras, até chegar na Lagoa do Berreca. A partir desse trecho passa a ser denominado Riacho do São Roque, seguindo até desaguar no rio Pojuca., conforme apresentado a seguir pela Figura 18.

Figura 18 - Canal 05 e 12 – Riacho do Papagaio



Fonte: Google Earth Pro, 2020

Trecho 1

O trecho 1 encontra-se na coordenada 502067 E/ 8648788 N 24S, este segue em direção ao bairro Alto do Papagaio, passando pelas lagoas do Alimba, Olaria e Campestre, cruzando a estrada do Papagaio e a Av. Anchieta.

O canal neste trecho apresenta drenagem natural superficial, não canalizado, sem apresentar revestimento nas laterais ou no fundo. Assim, é composto apenas pelos taludes vegetados e o leito natural.

O trecho em questão encontra-se na maior parte do seu trajeto encoberto por vegetação aquática, principalmente taboas.

Foram identificados diversos pontos de disposição e acúmulo de resíduos, além da presença de animais de grande porte e avifauna.

De maneira geral as faixas de proteção do canal não se encontram ocupadas, no entanto, com o processo acelerado de expansão urbana, a tendência é que as margens sejam ocupadas, caso não seja feito nenhum trabalho de ordenamento territorial.

Parte do trecho possui vegetação ciliar nas faixas marginais do canal e no seu leito, no entanto a maior parte encontra-se ocupada por condomínios e vias adjacentes.

O trecho não possui registro de ocorrência de transbordamento e inundação.

Foram identificados locais favoráveis para implantação de reservatórios de amortecimento de cheias, no entanto como não foram identificados pontos críticos, o local ainda não indica

necessidade de construção desse equipamento, uma vez que as áreas naturalmente alagáveis do trecho já atendem a esse propósito.

O Quadro 21 apresenta a seguir o registro fotográfico para o trecho em questão.

Quadro 21 – Registro fotográfico para o trecho 01 do Canal 05 e 12 – Riacho do Papagaio.







Fonte: Fundação Escola Politécnica da Bahia -FEP, 2020

Trecho 2

O trecho 2 encontra-se entre as coordenadas (UTM 24L 507363 E/ 8650038 N), iniciando na imediação do condomínio Lagune Ville, R. Camilo V Costa, cruzando a Av. Anchieta e seguindo até os Bairros Conceição II e III.

O canal neste trecho apresenta drenagem natural superficial, não canalizado, sem apresentar nenhum tipo de revestimento nas laterais ou no fundo, sendo composto apenas pelos taludes vegetados e o leito natural, com trecho com característica de

regime lótico e outros de característica lântica, como as diversas lagoas encontradas ao longo do canal.

O trecho em questão encontra-se na maior parte do seu trajeto encoberto por vegetação aquática, principalmente taboas, formando espelho d'água apenas em alguns pontos e apresentando processo de eutrofização. Foram identificados diversos pontos de deposição e acúmulo de resíduos dentro do corpo do manancial, além da presença de animais de grande porte e avifauna.

De maneira geral as faixas marginais de proteção do canal não se encontram ocupadas por edificações e construções, no entanto, com o processo acelerado de expansão urbana, a tendência é que as margens sejam ocupadas, caso não seja feito nenhum trabalho de ordenamento territorial. Parte do trecho possui vegetação ciliar nas faixas marginais do canal e no seu leito, no entanto a maior parte encontra-se ocupada por condomínios e vias adjacentes.

O trecho não possui registro de ocorrência de transbordamento e inundação de vias e imóveis locais.

Foram identificados locais favoráveis para implantação de reservatórios de amortecimento de cheias, no entanto como não foram identificados pontos críticos, o local ainda não indica necessidade de construção de reservatórios, uma vez que as áreas naturalmente alagáveis do trecho já atendem a esse propósito.

O Quadro 22 apresenta a seguir o registro fotográfico para o trecho em questão.

Quadro 22 – Registro fotográfico para o trecho 02 do Canal 05 e 12 – Riacho do Papagaio.







Fonte: Fundação Escola Politécnica da Bahia -FEP, 2020

4.5. LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES DO SISTEMA DE MACRODRENAGEM E MICRODRENAGEM DOS DISTRITOS DE FEIRA DE SANTANA

4.5.1. Jaguará

Jaguara é o maior distrito de Feira de Santana em termos de território e o que se encontra mais distante da sede, possuindo características predominantemente rurais. O distrito faz limites com os municípios de Tanquinho, Serra Preta, e Candeal. No distrito existe uma barragem no rio Jacuípe com a finalidade de controlar as enchentes.

Sua sede está localizada a 35 km da sede de Feira de Santana, com acesso pela BA052. Possuía em 2010, de acordo com IBGE, uma população de 665 habitantes em área urbana e 4.386 em área rural, totalizando 5.051 habitantes. A população está distribuída distribuídos na sede, fazendas e alguns povoados como Morrinhos, Lagoa d'Água, Rio do Peixe, Sete Portas, Barra, Cascalheira, Dois em Um,, Pinicaria, Lizibia, Pedra D'água, Malhador, Olaria, Barra do Falhado, Faz. Poço da Porta, Corredor do Povo, Areas, Sítio do Meio, dentre outras localidades.

Figura 19 - Ortofoto da Sede de Jaguará



Fonte: Google Earth, 2020.

Figura 20 - Ortofoto com vista dos corpos hídricos da sede de Jaguará



Fonte: Google Earth Pro, 2020

O distrito é banhado pelos rios Jacuípe e do Peixe e vários tributários intermitentes que, devido à irregularidade do regime de chuvas, passam a maior parte do tempo seco. Como pode ser observado na Figura 20, a drenagem principal da sede de Jaguará é o rio Jacuípe, localizado às margens do mesmo. O território de Jaguará é abrangido pela subbacia do Jacuípe, que está inserida na bacia do rio Paraguaçu, que por sua vez, faz parte da Bacia Itapicuru-Paraguaçu, compondo a Região Hidrográfica do Atlântico Leste (MMA/SRH, 2006).

4.5.1.1. Macrodrenagem

➤ Tipo de Canal e Estruturas:

O sistema de macrodrenagem é composto somente pelo rio Jacuípe, para o qual o efluente de águas pluviais é drenado através da vertente natural do relevo até o leito do rio, que apresenta também parte do trecho caracterizado pela presença do barramento que forma o lago localizado ao lado do via de acesso principal à sede do distrito.

Próximo à sede do distrito, cruzando estrada vicinal local, passando sob a ponte de concreto, o rio segue o seu curso e recebe a confluência com o Rio do Peixe, caracterizando o trecho que concentra maior montante hídrico, além o lago da barragem.

A única saída de descarga da barragem demonstra estado de conservação ruim, aparentando falta de manutenção.

Outra observação refere-se à via de acesso principal à sede, construída em alvenaria de pedra sobre o leito do rio, causando outra obstrução no rio, sujeita a alagamento. Os bueiros existentes sob a passagem são compostas por 3 galerias retangulares com dimensão estimada de 3,0x1,0 m (LxH), 6 manilhas com diâmetro de 80 cm e 3 com 2,0 m.

O comprimento da barragem e da passagem são de aproximadamente 140 m, com 4,0 m de largura e 1,0 m de altura a via, e a barragem possui com altura superior a 3,0 m, seção da estrutura em alvenaria de pedra trapezoidal, com largura estimada de 3,0 m na base e 1,0 m na face superior.

➤ **Estado do Canal e Margens:**

A mata ciliar dos trechos analisados dos referidos rios e da área de proteção do lago formado pela barragem se encontram alteradas principalmente pela supressão da vegetação ciliar da área de APP, em decorrência principalmente da substituição por cultivo de pastagens para agropecuária.

Os principais impactos observados no local, além da supressão da mata ripária, foram a disposição de efluentes de águas cinzas; de criatórios de animais, principalmente porcos. Além da disposição e acúmulo irregular de resíduos sólidos, principalmente nas vias públicas e faixas marginais do rio, com risco de ser carregado por enxurradas para dentro do leito do rio.

➤ **Inundações**

A sede do referido distrito, apesar de estar localizada em cota mais alta, encontra-se próximo às margens do rio Jacuípe, a está sujeita em parte a alagamento nos períodos de maior pluviosidade.

A área urbanizada do povoado não apresenta pontos críticos de alagamento, no entanto, algumas vias de acesso local, são suscetíveis a inundações, principalmente o trecho que margeia o lado oposto do povoado, antes de chegar à ponte principal sobre o rio Jacuípe. Nesse trecho, segundo foi relatado, no período de cheias, a águas sobrepassa a estrada vicinal, interditando o acesso.

O outro trecho em que a estrada vicinal cruza o rio Jacuípe, também registra a ocorrência de inundação, com o transbordamento do rio sobre a ponte existente. As inundações são favorecidas pela característica do local em ser confluência dos Rio Jacuípe e Rio do Peixe, devendo ser avaliada a condição da cota da ponte em relação ao rio no período de cheia.

A ocorrência de alagamento nas vias principais de acesso à sede do distrito de Jaguará configuram a vulnerabilidade da mobilidade e nos períodos de ocorrência de evento de cheias, na região ou na cabeceira dos rios.

➤ **Área para reservatório de amortecimento de cheias**

O trecho formado pelo lago da barragem constitui o sistema existente para amortecimento e controle de cheias, devendo ser avaliada a condição estrutural da barragem, bem como o seu dimensionamento.

4.5.1.2. **Microdrenagem**

Na sede de Jaguará, as vias encontram-se pavimentadas na área urbanizada da parte central, na imediação da praça principal, que dispõe de equipamentos sociais como Igreja, quadra esportiva, mobiliário urbano e algumas construções. Grande parte da praça encontra-se não pavimentada, com exceção dos caminhos de acesso que a cruzam, favorecendo a permeabilidade do solo para infiltração de parte do montante pluvial.

Com exceção das sarjetas formadas entre o meio-fio e as vias, não foram identificadas outras infraestruturas de drenagem pluvial, e apesar de geograficamente estar localizado em terreno com declive, no qual as águas pluviais em sua maior parte são escoadas para o rio Jacuípe, através do sistema de drenagem ou chegam através de valas que se formam conforme o relevo e o caminho preferencial de escoamento do montante.

O escoamento das águas pluviais ocorre na entrada principal de Jaguará, na entrada da área urbana, e também a Rua Tomé de Souza, que fica abaixo da praça, e recebe grande volume de escoamento, conforme foi relatado por moradores do local. Todo o escoamento é lançado no rio Jaguará. Foi observada a formação de ravinas, que são resultado de processos provocados por enxurradas, que também podem transportar resíduos para o leito do rio.

Quadro 23 - Registro fotográfico da macro e microdrenagem de Jaguará











Fonte: Fundação Escola Politécnica da Bahia -FEP, 2020

4.5.2. Bomfim de Feira

O distrito de Bomfim de Feira está situado na subbacia do rio Jacuípe, que por sua vez é afluente do rio Paraguaçu. Além disso, observam-se ainda no território e as microbacias do Cavaco e Aguilhadas. A drenagem principal é composta pelo ribeirão do Cavaco que nasce entre as serras da Caboranga e Itaquari, no município de Anguera, e deságua no rio Jacuípe. Os riachos secundários são o riacho da Mussuca e do Cabano.

Diversos rios intermitentes são tributários do ribeirão do Cavaco e dos riachos supracitados, com período principal de escoamento durante a estação chuvosa.

A sede do distrito de Bomfim de Feira é um dos povoados mais antigos do município de Feira de Santana, com ocupação anterior à da própria sede. As principais localidades identificadas foram: Santa Bárbara, Gameleira, Faz. Ouricuri, Crureira, Terra Nova, Santa Maria, Malhada, Caboranga, Santa Rita/Alegre, Bom Jardim. A maior parte dessas localidades apresenta característica rurais, pouca urbanizadas, com residência em sua maior parte dispersas e afastadas umas das outras.

Como pode ser observado na Figura 21, a drenagem principal da sede é composta pelo sistema de lagoas existente no entorno do povoado.

Figura 21 - Ortofoto da sede do distrito de Bomfim de Feira



Fonte: Google Earth, 2020

Figura 22 - Ortofoto da sede do Bonfim de Feira com presença dos corpos hídricos



Fonte: Google Earth, 2020

4.5.2.1. **Macrodrenagem**

➤ **Tipo de Canal e Estruturas:**

O sistema de macrodrenagem da sede é composto pelas lagoas presentes próximas à área urbanizada, é pra esse sistema que as águas pluviais são escoadas através da vertente natural do relevo.

As principais lagoas identificadas foram na vertente Sul, as quais são lagoas do Arquimínio, e Lagoa Péleve e Lagoa do Arcanjo. A Lagoa do Bomba drena a vertente Oeste. A lagoa Péleve nasce na Fazenda Péleve.

➤ **Estado do Canal e Margens:**

As lagoas identificadas no local, não possuem vegetação na às suas margens, estando alteradas principalmente pela supressão e substituição por pastagens da agropecuária.

Os principais impactos observados no local, além da supressão da vegetação, foram a disposição inadequada de efluentes de esgoto domésticos, que são despejados na rua ou no quintal das casas e também são escoadas para as lagoas.

A disposição e acúmulo irregular de resíduos sólidos também compromete a qualidade ambiental dos mananciais, principalmente por serem transportados pelas enxurradas para o leito e margens dos corpos hídricos.

Devido à presença de esgoto doméstico, os corpos hídricos apresentam predisposição ao processo de eutrofização, além de apresentar processo de assoreamento, principalmente devido ao transporte de sedimentos através das enxurradas que causam ainda erosão e formação de ravinas, principalmente em locais não pavimentados e sem cobertura vegetal, como exemplo margem das vias vicinais.

➤ **Inundações**

A sede do referido distrito, está localizada geograficamente em um sítio de cota mais alta, formando vertentes em todas as direções, possuindo assim predisposição intenso escoamento de águas pluviais. Com isso, a área urbanizada da sede do distrito apresenta pontos críticos de alagamento, principalmente nos locais que bloqueiam ou geram interferência no escoamento.

Os principais pontos críticos identificados localizam-se nas Ruas Jaqueira I e II, e Rua do Cravo, onde a lâmina d'água chega a atingir 1,5 m de profundidade, percorrendo superficialmente vias, becos e também residências, com extensão de alagamento de 30 m. A água acumulada nessas áreas é drenada para a lagoa que margeia a Rua Silvano Moraes.

Em algumas vias de acesso local também foi identificada a suscetibilidade a inundações e alagamento, como a Rua Padre Lacerda, no trecho em que cruza esta cruza com o riacho oriundo da Lagoa do Bomba. Segundo relato, no período de cheias, o corpo hídrico cobre a estrada vicinal, o que provoca a interdição da via de acesso, por trecho de até 50 m.

O outro trecho de alagamento ocorre na via para Santa Tereza próximo à Fazenda Luis Aguiar e à Lagoa do Arcanjo. Essa lagoa transborda e cobre a via em extensão de até 20 m e lâmina d'água de até 0,5 m de altura.

➤ **Área para reservatório de amortecimento de cheias**

As principais áreas para amortecimento de cheia existente no local são as próprias lagoas e riachos intermitentes. Dessa forma, deve-se avaliar a condição da cota de alagamento da lagoa em relação às vias de acesso para prever e propor medidas estruturantes de drenagem e mobilidade.

4.5.2.2. Microdrenagem

Na sede do distrito de Bomfim de Feira as vias encontram-se parcialmente pavimentadas. A praça principal, dispõe de Igreja, coreto, mobiliário urbano, aparelhos de ginástica, e em sua maior parte está pavimentada. No entanto, as vias locais não possuem infraestruturas de microdrenagem, apresentando apenas a sarjeta formada no meio-fio, que drena superficialmente todo o montando da drenagem pluvial local, até a macrodrenagem das lagoas.

Foram identificadas infraestruturas para coleta de águas cinzas, construídas pelos próprios moradores, que recebem água pluvial.

Além disso, foram identificados pontos de alagamento e transbordamento de águas cinzas na Rua Jaqueira I, causando transtorno para os moradores locais, que convivem com o mau cheiro e a presença de vetores de doenças presentes no local.

Quadro 24 - Registro fotográfico da macro e microdrenagem de Bomfim de Feira









4.5.3. Gov. João D. Carneiro

O distrito está localizado a sudoeste da sede municipal, e faz limite com os municípios de Antonio Cardoso (Oeste), Candeal (Noroeste) e São Gonçalo dos Campos (Sul) e com os distritos de Maria Quitéria (Norte) e Humildes (Leste).

Possui população estimada de 3.804 habitantes, dos quais 1.079 encontram-se em área urbana e 2.725 em área rural. O distrito é caracterizado por ocupação dispersa, com a maior parte das habitações distribuídas em localidades rurais e em fazendas, sem conformação de núcleos urbanos e pouca densidade de residências.

Geograficamente, encontra-se às margens do reservatório de Pedra do Cavalo, que abastece Feira de Santana e grande parte das suas localidades. O Lago de Pedra do Cavalo localiza-se na porção sul-sudoeste do distrito banhando as comunidades de Brava, Amarela, Mergulho, Santa Luzia e Bom Jardim.

Algumas das localidades rurais visitadas no distrito foram: Umbuzeiros, Pedra da Canoa, Formosa, Vila São José, Galhardo, Quilômetro Sete, Santa Rosa, Lagoa Grande, Baêta, Capim, Caroá, Fazenda Mergulho, Fazenda Amarela, Brava, Iêda Barrada Carneiro, Gameleirinha, Nunes.

Figura 23 - Ortofoto da sede de João Durval Carneiro (Ipuçu)



Fonte: Google Earth, 2020

4.5.3.1. Macrodrenagem

A drenagem principal é rio Jacuípe, afluente do rio Paraguaçu. Na porção oeste do referido distrito, encontra-se o ribeirão do Cavaco, que nasce entre as serras da Caboranga e Itaquari, no município de Anguera, e deságua no rio Jacuípe.

A macrodrenagem da sede distrital basicamente é constituída pelo Cavaco e por um riacho localizado ao fundo das casas, na Rua das Amendoeiras e da via de acesso principal à sede.

➤ Tipo de Canal e Estruturas

O ribeirão do Cavaco recebe o escoamento de água pluvial do povoado e de parte da BR-116, localizada próximo ao riacho, no trecho do túnel que cruza a rodovia para dar acesso à Sede do Distrito.

Este canal de drenagem natural, recebe contribuições principalmente pela vertente oeste do povoado e encontra-se em área de difícil acesso devido à presença de vegetação cobrindo as margens e parte do seu leito.

➤ Estado do Canal e Margens

O ribeirão do Cavaco apresenta a presença de vegetação ciliar secundária, na área de proteção ambiental. Contudo, parte está alterada devido a supressão para substituição por pastagens para agropecuária.

O manancial apresenta ainda contaminação por esgoto doméstico, que em parte são lançados diretamente na sarjeta no quintal das residências.

A disposição e acúmulo irregular de resíduos sólidos também compromete a qualidade ambiental dos mananciais, principalmente por serem transportados por enxurradas para o leito e margens dos corpos hídricos.

Próximo à um riacho, também foi identificado um sistema de fossas absorventes que recebe o esgoto doméstico de parte das residências do local. O sistema aparenta encontrar-se saturado, pois foi observado extravasamento de esgoto que atinge o riacho, apresentando forte odor e comprometendo a salubridade ambiental local.

➤ Inundações

Não apresenta registros de ocorrência de alagamento de vias públicas e imóveis.

➤ Área para reservatório de amortecimento de cheias

As principais áreas para amortecimento de cheia existente são os corpos hídricos e riachos locais. Deve ser avaliada a condição da cota de alagamento do trecho próximos a área urbanizadas, para prevenir o risco de inundação e também remediar os passivos ambientais supracitados.

4.5.3.2. Microdrenagem

Na sede do distrito de João Durval as vias públicas encontram-se parcialmente pavimentadas com paralelepípedo e asfalto.

Com exceção da praça, que possui pequeno sistema de microdrenagem ao contornar a praça e cruzar a Rua Flamboyant (possui manilhas de diâmetro de 40 cm, escoando para o canal natural próximo ao ponto d o sistema de fossas absorventes), as demais vias locais não possuem infraestruturas complexas de microdrenagem, apresentando apenas a sarjeta.

4.5.3.3. Situação de povoados

Quilômetro Sete (Km 07)

O povoado encontra-se na margem da rodovia BR-116 Sul, concentrando residências e pontos de serviços, principalmente voltados para serviços automotivos, como oficinas mecânicas e borracharias, próximo a posto de gasolina e à Rodobens Caminhões. A vias na área urbanizado encontram-se em sua maior parte pavimentadas, possuindo também uma pequena praça, localizada próxima à saída de acesso à rodovia.

A microdrenagem é composta apenas pelas sarjetas presentes nas ruas pavimentadas e pontualmente por algumas valas, localizadas em pontos estratégicos de drenagem do efluente do povoado e da rodovia.

O sistema de macrodrenagem local se caracteriza pela presença de tanques e riachos, dos quais um drena a porção oeste do povoado e outro a porção leste, sendo este o mesmo que passa na entrada do Condomínio Alphaville. O primeiro ainda apresenta vegetação ciliar na sua faixa de proteção de bordo, enquanto o do Alphaville encontra-se com vegetação suprimida pela presença de vias, construções e pastagens.

Os canais encontram-se afetados pela presença de diversos tipos de passivos interferências e passivos ambientais, como a presença e o acúmulo de resíduos nas margens e leitos dos canais; contaminação difusa e por efluente de esgoto doméstico; assoreamento, eutrofização, entre outros processos associados aos impactos da urbanização.

Figura 24 – Ortofote do Povoado Quilômetro Sede, Ipuacu



Fonte: Google Earth Pro, 2020

Quadro 25 - Registro fotografico da macro e microdrenagem de Gov. João D. Carneiro

Registro Fotográfico – Povoado Quilômetro Sete













Fonte: Fundação Escola Politécnica da Bahia -FEP, 2020

4.5.4. Matinha

Com o Decreto nº 7462 de 21 de fevereiro de 2008 foi criado o distrito de Matinha, com sede de mesmo nome, sendo o oitavo distrito de Feira de Santana, desmembrado do distrito de Maria Quitéria; guardando os mesmos limites do antigo Distrito a que pertencia, alterando-se apenas o lado Oeste, limitado pela BR-116 Norte, sendo divisória entre o novo Distrito e aquele de que foi desmembrado.

O referido distrito está localizado a uma distância de aproximadamente 17 km da sede municipal, com 8.855 domicílios, de acordo IBGE (2010), distribuídos entre a sede (573 domicílios) e sua zona rural (8.282 domicílios).

O distrito é composto pelos seguintes povoados: Olhos D'Águas das Moças, Candeal II, Santa Quitéria, Moita Onça, Vila Menilha (Salgada), Baixão, Tupy, Tanquinho, Genipapo II, Alto do Tanque, Alto do Canuto, Alecrim Miúdo, Jacu, Capoeira do Rosário e Candeia Grossa.

A sua sede, Matinha dos Pretos, segundo relatos orais da comunidade, tem sua origem em assentamento quilombola, sendo reconhecida pela Fundação Cultural Palmares em 2016. A sede conta com a presença de escolas, posto de saúde, praça e igrejas. Não somente a sede do distrito, mas também outros povoados têm áreas urbanizadas.

A drenagem principal é o rio Pojuca que integra bacia do rio Pojuca, e delimita o distrito a norte e leste; com presença de diversas lagoas e riachos intermitentes.

Figura 25 - Ortofoto do distrito de Matinha.



Fonte: Google Earth, 2020

4.5.4.1. **Macrodrenagem**

➤ **Tipo de Canal e Estruturas:**

O sistema de macrodrenagem da sede é composto por lagoas ou tanques próximos à área urbanizada, recebendo águas pluviais através da drenagem natural local, escoando superficialmente através da vertente do relevo.

Ao Sul está localizado o Tanque da Matinha, próximo da zona urbana, recebe parte dos da água pluvial da sede do distrito, possui dimensão estimada de aproximadamente 7.000 m².

➤ **Estado do Canal e Margens:**

Os principais impactos observados foram a supressão parcial da vegetação ciliar, a disposição de esgoto domésticos a disposição e acúmulo irregular de resíduos sólidos.

Foi identificada também a presença de edificações irregulares na faixa de proteção do corpo hídrico, gerando impactos e interferência direta sobre o manancial e aumentando a susceptível a alagamento.

➤ **Inundações**

Os principais pontos críticos de alagamento identificado foram:

- Praça principal da sede, com alagamento de até 0,5 m atingindo extensão de até 25 m.
- Rua Nascimento, o trecho que abrange as casas de número 61 a 60, atingindo altura de mais 0,5 m e extensão de até 50 m.
- Rua Magarantiba e Boa Vista, com altura de até 0,5 m e extensão de até 100 m.

A principal causa de alagamento está relacionada à falta de infraestruturas de microdrenagem, que dificulta o escoamento superficial e provocam o acumulando nos locais onde o greide da via apresenta desnível, com predisposição ao empoçamento.

➤ **Área para reservatório de amortecimento de cheias**

A principal área para amortecimento de cheias existente no local é o Tanque da Matinha, alimentado por nascentes. Assim, deve ser avaliada a condição da cota de alagamento da lagoa em relação às vias locais, para prever alagamentos e propor medidas estruturantes para a mobilidade.

4.5.4.2. Microdrenagem

Na sede do distrito parte das vias encontram-se parcialmente pavimentadas, com presença de ruas ainda sem calçamento. A praça principal dispõe de Igreja e mobiliário urbano, estando em sua maior parte pavimentada.

As vias locais, em geral não dispõem de infraestruturas de microdrenagem, apresentando apenas a sarjeta, que promove o escoamento da água pluvial até as lagoas.

Na praça da igreja está localizado o único trecho com presença de rede de microdrenagem, composta por sistema de bocas de lobo que fazem a captação e transporte da água pluvial para os canais.

No entanto, conforme foi observado em campo, praticamente todas as bocas de lobo encontram-se entupidas e assoreadas, bloqueando o fluxo do escoamento e contribuindo para o alagamento da praça, sendo necessária a manutenção periódica da infraestrutura.

O diâmetro das tubulações de drenagem da boca de lobo é de 30 cm, indicando a possibilidade de estar subdimensionada.

O Quadro 26 apresenta a seguir o registro fotográfico para a sede distrital em questão.

Quadro 26 – Registro fotográfico da sede distrital de Matinha.





Fonte: Fundação Escola Politécnica da Bahia – FEP, 2020

4.5.4.3. Situação de povoados

Olhos D'água das Moças

No povoado de Olhos D'água da Moça, encontram-se diversos tanques e lagos sendo a principal a Lagoa Olhos D'água da Moça, com dimensão estimada de 7.000 m², dividida ao meio pela via que cruza no local. A área alagada varia de acordo com o período do ano e com o volume de chuvas.

A lagoa funciona como área de amortecimento natural, recebendo a maior parte da água escoada no povoado, transportadas através das vias e valas de drenagem formadas naturalmente pelo escoamento da água.

Os principais passivos ambientais identificados estão relacionados ao assoreamento do leito da lagoa, devido ao transporte de sedimentos por enxurradas e a disposição de resíduos sólidos nas margens e no leito da lagoa.

O Quadro 27 apresenta a seguir o registro fotográfico para o povoado em questão.

Quadro 27 – Registro fotográfico para o povoado Olhos D'água da Moça – Distrito de Matinha.





Fonte: Fundação Escola Politécnica da Bahia – FEP, 2020

Povoado de Jacu:

O Povoado é caracterizado por pequena área urbanizada em torno da praça Santa Isabel, que possui mobiliário urbana, igreja e canteiros arborizados, e área não urbanizada, ocupada principalmente por pastagens e propriedades rurais. Possui algumas vias pavimentadas com paralelepípedos e vias não são pavimentadas.

O sistema de macrodrenagem principal é composto por tanques de retenção de água pluvial, como o Tanque dos Escravos ou Tanque do Jacu; e pelo rio Pojuca, que define o limite com o município de Coração de Maria, Neste local a via vicinal coincide com o ponto de encontro do rio Salgado com o rio Pojuca, microbacia do Salgado e bacia do Pojuca, respectivamente.

Nos locais visitados os rios ainda não apresentam sinais de contaminação por efluentes e resíduos sólidos; a faixa de proteção apresenta-se parcialmente conservada, e existem locais em que tal vegetação foi suprimida principalmente para substituição por pastagens.

A travessia da via sobre rio Pojuca não possui infraestrutura de pontes, sendo a travessia realizada através no próprio leito do rio. No entanto, a presença de pilares de alvenaria de pedra no local, indica a pré-existência da estrutura, comprometida pela perda do tabuleiro, possivelmente danificada por enxurradas no leito do rio.

O Quadro 28 apresenta a seguir o registro fotográfico para o povoado em questão.

Quadro 28 – Registro fotográfico para o povoado Jacu – Distrito de Matinha.

Registro Fotográfico – Povoado Jacu





Fonte: Fundação Escola Politécnica da Bahia – FEP, 2020

Candeia Grossa:

No local observa-se a existência de pequena área urbanizada desenvolvida em torno da praça Nossa Sra. De Fátima, que possui mobiliário urbana, igreja e canteiros arborizados. É uma área não urbanizada, ocupada principalmente por pastagens e propriedades rurais.

Em sua área central possui vias pavimentadas com paralelepípedos, e as vias vicinais não são pavimentadas. O sistema de microdrenagem e macrodrenagem é composto apenas por sarjetas existentes nos trechos pavimentados, escoam a água pluvial para tanques naturais de retenção de água pluvial e para o riacho de Candeia Grossa.

O único registro de ocorrência de alagamento foi nas vias perimetrais da praça, que segundo moradores alagam parte da via (aprox. 20 m) até a altura do meio-fio, não chegando a invadir casas ou causar danos.

O Quadro 29 apresenta a seguir o registro fotográfico para o povoado em questão.

Quadro 29 – Registro fotográfico para o povoado Candeia Grossa – Distrito de Matinha.



Fonte: Fundação Escola Politécnica da Bahia – FEP, 2020

Alecrim Miúdo:

O povoado de Alecrim Miúdo possui área urbanizada, com presença da praça Santo Antônio, que possui mobiliário urbana, igreja e canteiros arborizados e campo de terra. A área não urbanizada, é composta principalmente por vias e residenciais ainda sem infraestrutura, e por pastagens e propriedades rurais.

O sistema de microdrenagem e macrodrenagem é composto apenas por sarjetas existentes nos trechos pavimentados, que drenam superficialmente para o próprio terreno, no entorno da vila, e para tanques naturais de retenção de água pluvial.

Foi identificado ponto de alagamento na estrada do Alecrim Miúdo, Nesse ponto a ocorrência dos alagamentos iniciou-se depois da obra de pavimentação da via, que apresenta o greide abaulado, provocando acúmulo de água e impossibilita o escoamento, ocorrendo formação de lâmina de até 0,5 m de profundidade.

O Quadro 30 apresenta a seguir o registro fotográfico para o povoado em questão.

Quadro 30 – Registro fotográfico para o povoado Alecrim Miúdo – Distrito de Matinha.



Fonte: Fundação Escola Politécnica da Bahia – FEP, 2020

Santa Quitéria:

O povoado de Santa Quitéria se encontra entre as coordenadas (UTM 24L 507100 E/ 8651977 N). Era um povoado pequeno, ponto de passagem para lugares como Matinha, Mantiba, Candeia Grossa, todos na zona rural ao norte de Feira de Santana, no entanto com a expansão demográfica, o povoado foi incluído através de decreto municipal como zona urbana e hoje é um bairro em expansão.

Possui diversos condomínios residenciais em construídos ou construção, nas imediações do núcleo urbano original, desenvolvida em torno da praça Nossa Sra. De Fátima, que possui mobiliário urbano, igreja e canteiros arborizados.

Em sua área central possui vias pavimentadas com paralelepípedos, e vias vicinais parte asfaltada e parte não são pavimentadas. O sistema de microdrenagem e macrodrenagem são respectivamente compostos por sarjetas existentes nos trechos pavimentados, que

drenam superficialmente para o próprio terreno no entorno da vila, que drena para o Riacho do Papagaio.

Não há registro de ocorrência de alagamento e inundações de vias e imóveis locais;

O **Quadro 31** apresenta a seguir o registro fotográfico para o povoado em questão.

Quadro 31 – Registro fotográfico para o povoado Santa Quitéria – Distrito de Matinha.



Fonte: Fundação Escola Politécnica da Bahia – FEP, 2020

4.5.5. Maria Quitéria

Está localizado no setor norte do município, a aproximadamente 16 km da sede municipal, com acesso através da BR-116. Seu nome é atribuído em homenagem à heroína baiana nascida neste local, antes era denominado São José de Itaporocas.

Sua população em 2010 era representada por aproximadamente 14.000 habitantes, dos quais 12.000 distribuídos em área rural e apenas 2.000 em área urbana. Caracterizado pela distribuição das habitações no seu território de maneira descentralizada. Composto pelos seguintes povoados, bairros e localidades: Casa Nova, Fazenda Rumo, Lagoa da Camisa, Boqueirão, Lagão Grande, Vila Fátima, Fazenda Varinhas, Lagoa Sagada, Lagoa Pedra, Olhos D'água da Formiga, Povoado de Formiga, Fazenda Lagoa da Jurema, Fazenda Ovo da Ema, Fazenda Garapas, Lagoa da Nega, Saco do Capitão, Fazenda Conceição, Pé-de-Serra, Água Grande, Mandaçaia, Pedra Ferrada, Fazenda Cajueiro, Ponte do Rio Branco.

Figura 26 – Ortofoto da sede de Maria Quitéria.



Fonte: Google Earth, 2020

4.5.5.1. MACRODRENAGEM

➤ **Tipo de Canal e Estruturas:**

Pertence à bacia do Pojuca, que está inserida na Bacia do Rio Paraguaçu. A macrodrenagem principal é formada por diversos tanques e lagoas de caráter intermitente, que funcionam como tributários de riachos afluentes do rio Pojuca.

Os principais corpos hídricos existentes próximo à área urbanizada são o Tanque do Estádio e a Lagoa Escondida, ambas localizadas na porção nordeste da sede do distrito, recebendo grande parte das contribuições da drenagem pluvial da sede.

A Lagoa Santo Antônio também é um dos corpos hídricos de grande importância, inclusive histórica para a cultura local, ocupando área de grande extensão em área rural, relativamente próximo ao povoado sede. Devido ao caráter intermitente e às pressões ambientais, a lagoa passa grande parte do tempo seca, com presença de águas apenas dos períodos de chuvas.

➤ **Estado do Canal e Margens:**

As lagoas e tanques identificados encontram-se em sua maior parte, com corpo e margens não alteradas por obras ou infraestruturas, caracterizadas pelo leito natural dos mananciais. No entanto, é perceptível os impactos e passivos ambientais que afetam a qualidade ambiental dos corpos hídricos. A maior parte encontra-se com a vegetação ciliar suprimida e substituída por pastos para agropecuária, conservando em alguns trechos vegetação secundária.

Localizadas próximo a área urbanizada, as Lagoas do Estádio e a Lagoa Escondida também estão mais susceptíveis a problemas de deposição e acúmulo de resíduos sólidos e à contaminação por efluente de esgoto doméstico, além da contaminação difusa dos efluentes oriundos de vias locais. Identificando também a susceptibilidade a ocorrência de fenômenos erosivos e erosão, principalmente a Lagoa Escondida, que teve o seu entorno loteado, com a supressão total da vegetação, aumentando consideravelmente a vulnerabilidade de transporte de sedimentos por enxurradas e conseqüentemente assoreamento do leito das lagoas.

➤ **Inundações**

O principal ponto crítico de alagamento identificado ocorre na via vicinal que passa junto à margem da lagoa São José, atingindo um trecho de até 100 m e cobrindo a via com até 1,0 m de lâmina d'água; motivado pelo fato da estrada seccionar a lagoa, com seu leito de rolamento posicionado praticamente na mesma cota da lagoa.

➤ **Área para reservatório de amortecimento de cheias**

As principais áreas de amortecimento de cheias existentes no local são as próprias lagoas, tanque e riachos intermitentes, que drenam o povoado e as fazendas que margeiam as lagoas, formadas pelo acúmulo de águas pluviais. Deve ser avaliada a condição da cota de alagamento da lagoa em relação às vias de acesso locais, para prever e propor medidas estruturantes para a mobilidade.

4.5.5.2. MICRODRENAGEM

No povoado sede, as vias encontram-se parcialmente pavimentadas com paralelepípedos, com presença de ruas ainda sem calçamento. A praça principal dispõe de Igreja e mobiliário urbano e canteiro arborizados, estando em sua maior parte pavimentada. As vias locais não possuem infraestruturas de microdrenagem, apresentando apenas sarjetas que drenam superficialmente todo o montante da drenagem pluvial local, em presença de galerias ou tubulações subterrâneas. O montante drenado escoar para o próprio terreno, em locais com solo não impermeabilizado, e para as lagoas e tanques, escoando preferencialmente por valas e vias vicinais.

4.5.5.3. SITUAÇÃO DOS POVOADOS

Pé-de-Serra:

Coordenadas: (UTM 24L 496794 E/ 8658621 N)

No local se caracteriza a existência de pequena área urbanizada desenvolvida em torno da praça central, que possui mobiliário urbana, igreja, quadra e canteiros arborizados.

Continuando em área não urbanizada, ocupada principalmente por pastagens e propriedades rurais.

Em sua área central possui vias pavimentadas com paralelepípedos, e as vias vicinais não são pavimentadas. O sistema de microdrenagem e macrodrenagem é composto apenas por sarjetas existentes nos trechos pavimentados, que drenam superficialmente para o próprio terreno no entorno da vila, para lagoas e tanques de retenção naturais de água pluvial.

Não há registro de ocorrência de alagamentos e inundações de vias ou residências no povoado.

Demais localidades:

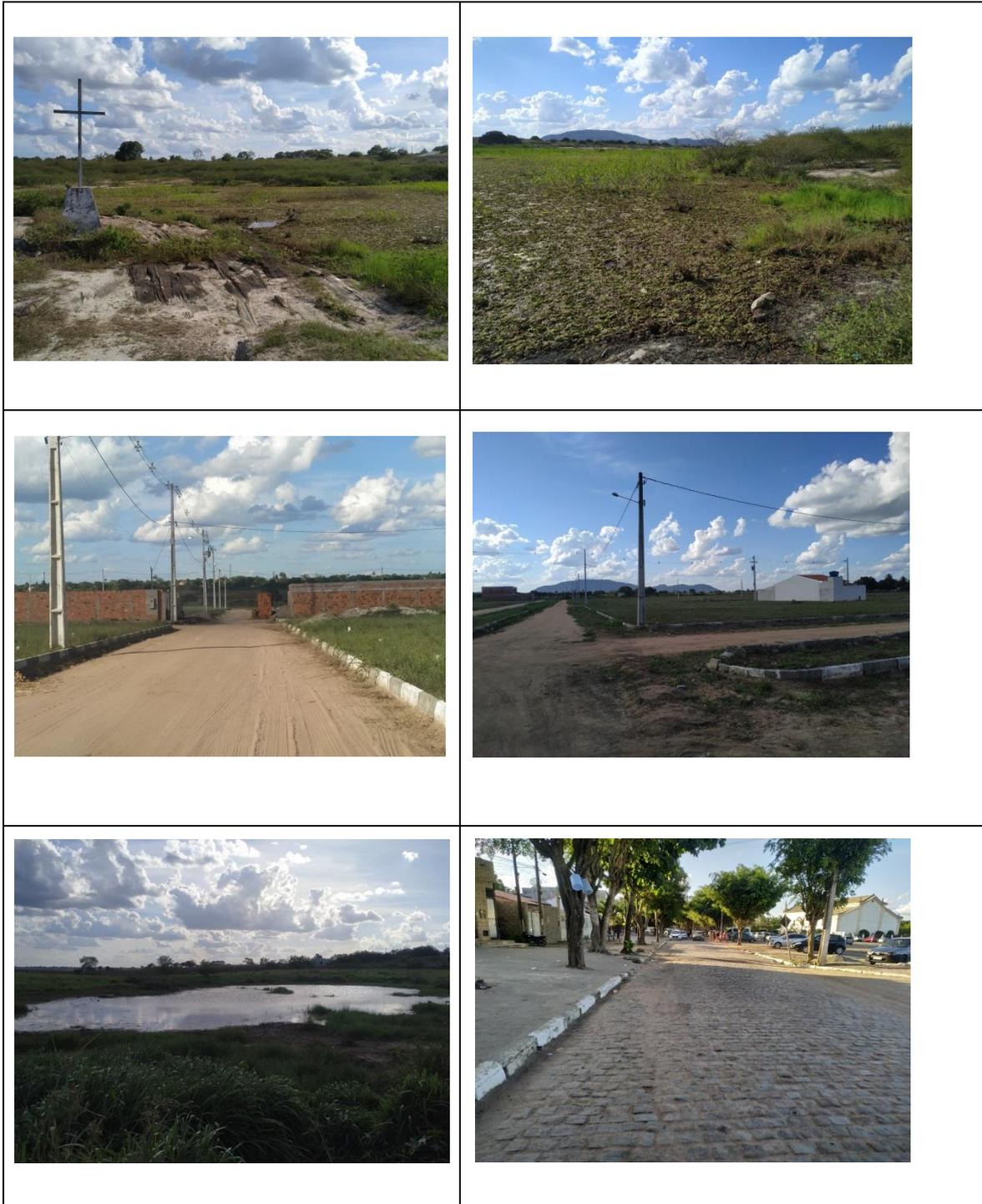
Grande parte das localidades e povoados do distrito encontram-se localizados nas margens das vias vicinais que cortam o território do distrito, configurando características de ocupações rurais ou urbana disperso, com presença de pequenas vilas.

A infraestrutura de drenagem desses locais basicamente configura-se da maneira descrita anteriormente, com sistema de macrodrenagem formado basicamente por lagoas, tanques e riachos intermitentes que funcionam como área de amortecimento e acúmulo das águas de drenagem pluvial.

A microdrenagem, de forma generalizada, é composta apenas pelo sistema de sarjetas no caso das vias pavimentadas, e a grande parte que não é pavimentada, não possui nenhum tipo de infraestrutura de microdrenagem, sendo a água drenada diretamente para o terreno ou para os corpos hídricos.

Registro Fotográfico – Maria Quitéria (Sede)







Registro Fotográfico – Povoado Pé de Serra





4.5.6. Humildes

Está localizado no lado leste da sede de Feira de Santana, nas coordenadas (UTM 24L 514562 E/ 8633888 N), a uma distância de aproximadamente 18 Km, com acesso através da BR-324. É o distrito que apresenta o maior número de habitantes residindo em área urbana, podendo-se atribuir isso ao desenvolvimento econômico do município, principalmente pela expansão de atividades comerciais e industriais, embora esse aumento gradativo populacional e industrial sem a correspondência do crescimento do sistema de infraestruturas urbanas cause sérios prejuízos ao meio ambiente e aos próprios habitantes do local.

Cerca de 50% da sua população, aproximadamente 5.660 habitantes residem em área urbana e 7.157 em área rural, totalizando a população de 12.817 habitantes, ocupando o território de maneira adensada e aglomerada, grande parte sem as condições mínimas de habitação e saneamento.

O distrito conta com estrutura de escolas, postos de saúde, cartório, posto policiais, etc.

Figura 27 - Ortofoto da sede de Humildes



Fonte: Google Earth, 2020

As localidades que foram identificadas no referido distrito, são: Vila Fluminense, Caboronga, Bom Viver, Tanquinho, Barroquinha, Fulô, Pau Seco, Ferrobilia, Terra Dura, Cristovão, Jenipapo, Almeida, Doutor, Onça, Limoeiro, Bolívia, Boa Esperança, Fazenda São Caetano, Fazenda Borda da Mata, Fazenda Pedra, Campestre, Vitória, Fazenda Rosario, Caruara, Pica-Pau, Lagoa do Mendes, Sítio Novo, Rocinha, Alecrim, Poções, Estrada Calundu.

Tem como principal drenagem o Rio Subaé, que nasce ao sul, e o Rio Pojuca localiza-se no lado leste da cidade, a pouco mais de 1 km de distância até o leito estreito, formado por rochas cristalinas. Todos os rios da localidade são de caráter intermitente. Presença de pequenas lagoas, que igualmente aos rios, encontram-se degradadas pela ausência de mata ciliar e processos de assoreamento.

4.5.6.1. MACRODRENAGEM

➤ Tipo de Canal e Estruturas:

Os principais canais de macrodrenagem identificados na sede do distrito são o Rio Humildes, pertencente à microbacia Humildes e o riacho da Salgadeira, que é afluente do rio Humildes. Esse por sua vez é afluente do rio Subaé, que pode ser visto nas margens da rodovia BR-101, na altura do Galpão da indústria Sapelba.

O rio Humildes está localizado na porção sul da sede, cruzando a BR-513 sob ponte próximo à praça da matriz, recebendo a contribuição do riacho da Salgadeira, que por sua vez nasce dentro da área urbanizada, não se sabendo o ponto exato onde aflora, já que encontra-se em sua parte aterrado e canalizado sob galerias.

No trecho sob a ponte o rio Humildes passa por galeria de aproximadamente 0,6 x 1,0 m (HxL), representando um ponto sujeito a obstrução e estrangulamento, além de possivelmente apresentar seção insuficiente diante da vazão do rio nos períodos chuvosos.

O riacho do Salgado, conforme foi constatado em campo, encontra-se urbanizado em quase a sua totalidade, com diversos tipos de obstruções e interferências, até desaguar no rio Humildes.

➤ **Estado do Canal e Margens:**

O Rio Humildes encontra-se correndo em seu leito natural, sem presença de canalizações, exceto nos trechos em que cruza a rodovia. As suas margens e leito encontram-se em sua maior parte afetados por problemas de contaminação dos efluentes de esgoto, contaminação difusa, deposição e acúmulo de resíduos sólidos, além da faixa marginal de proteção (APP) estar suprimida em grande parte do trecho urbanizado, pela presença de construções e vias, enquanto na zona rural a vegetação ciliar foi parcialmente substituída por pastagens, preservando ainda alguns pontos com presença de vegetação secundária.

Já o Riacho da Salgadeira encontra-se com sua faixa de proteção e leito intensamente urbanizados e com presença de interferência de diversos tipos. O riacho passa ao fundo de residências na Rua São Francisco, que possuem fossas com risco de contaminação do riacho por percolação ou por transbordamento nos períodos de alagamentos, além do risco de inundação das casas.

Na maior parte do trecho urbanizado o córrego encontra-se canalizado precariamente em galerias subterrâneas de manilhas de concreto ou seções quadradas de alvenaria, passando sob as residências e vias locais. Na Travessa Joselito Amorim foi identificando ponto em que o canal passa dentro do local que atualmente funciona como uma pequena marcenaria, em canal de 1,0 x 2,0 de seção.

➤ **Inundações**

O distrito de Humildes particularmente é um dos locais que, devido à insuficiência ou inexistência de infraestruturas de drenagem e saneamento básico, aliado ao alto índice de crescimento urbano e densidade populacional, se comparado a outros distritos, configuram um cenário de alta criticidade, com presença de diversos pontos de alagamento de vias públicas e imóveis, contrariando a salubridade ambiental e os direitos ao saneamento básico garantidos por lei.

Os principais pontos críticos identificados foram:

- Rua da Salgadeira sofre de alagamentos, com contribuição da Rua do Bambu, drenando para o riacho da Salgadeira, com extensão de aproximadamente 100 m e altura de lâmina d'água de até 1,0 m;

- Rua Fernando Alves, extensão de 50 m e altura de até 0,5 m. Drena para o riacho da Salgadeira;
- Rua Cônego Olímpio alaga em extensão de 80 m e até 1,0 m de altura, drenando para o rio Humildes. Local de alta criticidade devido ao volume do montante que se acumula no local e também força com que a água drena dentro do terreno e das casas existente no local, possivelmente caracterizando o principal ponto crítico. A situação é decorrente de o local conformar um dos pontos de menor cota que recebe contribuição de grande parte das ruas da sede, caracterizando o caminho preferencial de escoamento da água em direção ao rio Humildes. No local é praticamente inexistente infraestrutura de microdrenagem, com exceção de boca de lobo subdimensionada interligada a galeria com diâmetro de 1,00 m.
- Rua Joselito Amorim, que por sua vez encontra com a Cônego Olímpio, também sofre de alagamento, caracterizando a mesma situação identificada no ponto anterior, alagando as vias e a praça local.

➤ **Área para reservatório de amortecimento de cheias**

Na faixa marginal da Rua Cônego Olímpio foi identificado local não edificado que recebe naturalmente as águas de drenagem pluvial de parte da sede do distrito, adjacente a pontos críticos de alagamento citados anteriormente. Com isso, foi classificada como área com potencial para reservatório de amortecimento de cheias, uma vez que o local já funciona como tal.

4.5.6.2. MICRODRENAGEM

Na sede do distrito de Humildes, parte das vias encontram-se parcialmente pavimentadas com paralelepípedos, com presença de ruas ainda sem calçamento. A praça principal, dispõe de Igreja, um coreto, mobiliário urbano, aparelhos de ginástica, estando em sua maior parte pavimentada. No entanto, as vias locais não possuem infraestruturas de microdrenagem, apresentando apenas a sarjeta formada no meio-fio, que drena superficialmente todo o montante da drenagem pluvial local até a macrodrenagem composta pelas lagoas e tanques.

4.5.6.3. SITUAÇÃO DOS POVOADOS

Conjunto José Falcão:

Coordenadas: (UTM 24L 515134 E/ 8633857 N)

A localidade encontra-se às margens da BA-513, próximo ao entroncamento com a BA-859, que dá acesso à sede do distrito. O Conjunto habitacional José Falcão da Silva não dispõe de infraestruturas de drenagem urbana, caracterizando um local de particular precariedade em relação ao atendimento por saneamento básico. Apesar do alto índice de ocupação e de aglomeração urbana que o local apresenta, e o grande montante de efluentes de esgoto, a única destinação ocorre através de fossa e no próprio terreno, considerando que devido ao tamanho restrito das habitações, muitas não dispõem de espaço para a construção de novas fossas. Os efluentes de águas cinzas (pias e chuveiros), convencionalmente são dispostos diretamente no terreno ou nas vias locais, onde se acumula e são drenados superficialmente pelas sarjetas, no caso de vias pavimentadas.

O local apresenta registro de ocorrência de alagamentos de parte das vias públicas e de imóveis, segundo informado por moradores locais e informações do Plano de Saneamento Básico do município. O fenômeno ocorre devido à configuração espacial e geográfica do local, que se encontra em cota mais baixa com relação à rodovia, recebendo grande parte do efluentes oriundo da mesma, que escoam para as vias e canteiros do povoado, que não dispõe de sistema para drenagem de águas pluviais.

A inexistência de sistema de microdrenagem, com exceção de sarjetas, contribui para a inundação das vias, uma vez que o local é plano. A macrodrenagem identificada é caracterizada por área de amortecimento natural, localizado em área não edificada ao sul da localidade, que por sua vez drena para o rio Subaé.

Povoado Terra Dura:

Coordenadas: (UTM 24L 508603 E/ 8638146 N)

O acesso à localidade é feito através da estrada municipal Terra Dura – Limoeiro, a qual cruza sobre o rio Subaé na imediação da localidade de Limoeiro. Já próximo a Terra Dura

a estrada cruza a Lagoa do Terra Dura, que constitui a macrodrenagem do local, afluente do rio Subaé. A lagoa apresenta extensão estimada de mais de 4,0 ha e perímetro superior a 1000 m, seccionada pela estrada e por outra via local. A área alagada varia de acordo com o volume de chuvas precipitado característico do período. Possui extravasor composto de duas manilhas de diâmetro de 80 cm.

A lagoa funciona como área de amortecimento natural, recebendo a maior parte das contribuições de drenagem do povoado, drenadas através das vias vicinais e valas de drenagem formadas naturalmente pelo escoamento da água. Os principais passivos ambientais identificados estão relacionados ao assoreamento do leito da lagoa devido ao transporte de sedimentos por enxurradas e a deposição de resíduos sólidos nas margens e no leito da lagoa. A faixa de proteção marginal encontra-se parcialmente coberta pela presença de vegetação ciliar e o leito apresenta presença de vegetação aquática e macrófitas.

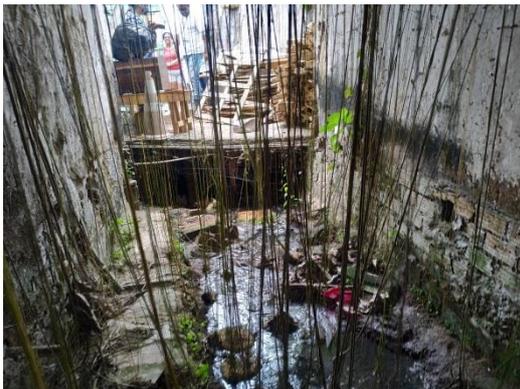
A área urbanizada local apresenta algumas vias pavimentadas e com sistema de microdrenagem composto apenas por sarjetas para drenagem superficial.

Registro Fotográfico - Sede





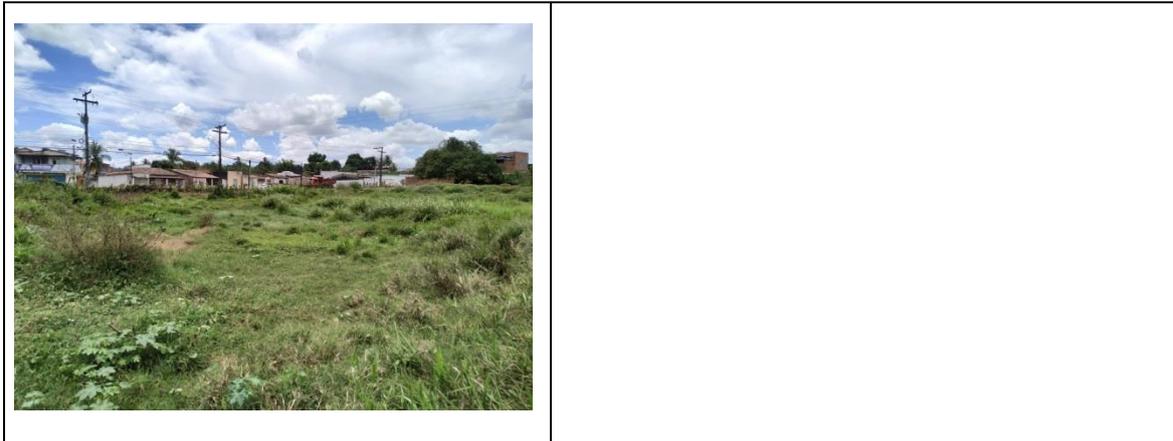












Registro Fotográfico – Conjunto José Falcão







Registro Fotográfico – Terra Dura





4.5.7. Tiquaruçu

Localizado na região Norte do município, em área de clima semiárido, o acesso ao distrito de Tiquaruçu é feito através da BR 116, localizado nas coordenadas UTM 24L 510773 E/ 8664638 N, a aproximadamente 30 km de Feira de Santana. Em 2010 sua população urbana correspondia a 3.833 habitantes em área rural e apenas 457 na área urbana, totalizando uma população de 4.277 habitantes, de ocupação predominantemente rural, de característica descentralizada, composto pela sede distrital e pequenas vilas e povoados no seu território.

Localidades identificadas: São Cristovão, Sete Portas, Lagoa da Pedra, Ladeira, Genipapo 2, Vila Santa, Boa Vista, Mocambo, Nova Deli, Socorro, Povoado de Caatinga, Piaba, Carro Quebrado, Alto dos Santos, Vila Feliz, Calandro, Jaqueira, Fazenda Malhada Nova, Fazenda Bandeira.

A drenagem principal é o rio Pojuca que integra bacia de mesmo nome e tem suas nascentes no município de Lamarão, em plena região seca no Norte de Feira de Santana, com pluviosidade anual inferior a 1.000 mm. De suas nascentes até a localidade de Tiquaruçu, o rio Pojuca é denominado de Rio Salgado;

Figura 28 - Ortofoto do distrito de Tiquaruçu.



Fonte: Google Earth, 2020

4.5.7.1. MACRODRENAGEM

➤ **Tipo de Canal e Estruturas:**

O sistema de macrodrenagem da sede é composto apenas por tanques e lagoas existentes próximo à área urbanizada na sede do distrito, para onde a água pluvial é drenada, através das vias locais e do caminho de drenagem natural preferencial conforme o relevo do terreno.

A oeste do povoado encontra-se a Lagoa Fonte de Chale, localizada às margens da via de acesso principal ao distrito e drenando para o Rio Salgado. Outros tanques foram identificados na porção leste da sede distrital, também recebendo a contribuição da drenagem pluvial de parte da área urbanizada, de vias e também fazendas.

Ao fundo da Igreja está localizada a Lagoa do Cuba, dentro dos limites da Fazenda de Moacir. Já o Tanque da Roça está localizado na rua do cemitério, ocupando ambos os lados da via, que fica susceptível a alagamento.

➤ **Estado do Canal e Margens:**

As lagoas identificadas no local, possuem pouca vegetação ciliar, estando alteradas principalmente pela supressão e substituição por cultivo de pastagens para agropecuária. Os principais impactos observados no local, além da supressão da vegetação, foi a disposição de efluentes de esgoto domésticos que são despejados na rua ou no quintal das casas e também drenam para as lagoas. A deposição e acúmulo irregular de resíduos sólidos, também compromete a qualidade ambiental dos mananciais, principalmente por serem transportados pelas enxurradas, das vias públicas e das residências, para o leito e margens dos corpos hídricos.

Devido à presença de esgoto doméstico, os corpos hídricos apresentam predisposição ao processo de eutrofização, além de apresentar processo de assoreamento, principalmente devido ao transporte de sedimentos inertes (solo) por enxurradas, causando também erosão com formação de ravinas, principalmente em locais não pavimentados e sem cobertura vegetal, como exemplo margem das vias vicinais.

➤ **Inundações**

A sede do referido distrito está localizada geograficamente em um sítio de cota mais alta, formando vertentes em todas as direções, em conseqüentemente com predisposição para o escoamento natural do montante de drenagem pluvial. Com isso, na área urbanizada do povoado não apresenta pontos críticos de alagamento.

O ponto crítico de alagamento identificado corresponde ao trecho em que a via de acesso local cruza com a Fonte do Chalé, que nos períodos de chuva transborda e alaga a faixa de rolamento da via, em extensão de até 20 m e lâmina d'água de até 0,5 m de profundidade, dificultando o trânsito e acessibilidade ao local.

➤ **Área para reservatório de amortecimento de cheias**

A principal área para amortecimento de cheia existente no local são as próprias lagoas e riachos intermitentes, formado por nascentes e pelo acúmulo de águas pluviais drenadas do povoado e das fazendas adjacentes às lagoas. Devendo ser avaliada a condição da

cota de alagamento da lagoa em relação às vias de acesso, para prever e propor medidas estruturantes de mobilidade.

4.5.7.2. MICRODRENAGEM

Na sede do distrito de Tiquaruçu parte das vias encontram-se parcialmente pavimentadas como paralelepípedos, com presença de ruas ainda sem calçamento. A praça principal, dispõe de Igreja, mobiliário urbano, em sua maior parte pavimentada. As vias locais não possuem infraestruturas de microdrenagem, apresentando apenas a sarjeta formada no meio-fio, que drena superficialmente todo o montando da drenagem pluvial local até a macrodrenagem composta pelas lagoas e tanques.

4.5.7.3. SITUAÇÃO DOS POVOADOS

São Cristóvão

Coordenadas: (UTM 24L 503317 E/ 8664256 N)

O povoado de São Cristóvão na margem da rodovia BR-116 Norte, em trecho recentemente duplicado, alterando a dinâmica hídrica das ruas do povoado, principalmente o trecho que margeia o lado direito da rodovia, no sentido Feira de Santana, próximo ao Km 406. Neste local, foi implantada a rede de drenagem marginal, localizada entre a rua de acesso local paralela à rodovia e o talude existente devido à diferença de cota entre a via local e a rodovia.

Como foi observado, o talude não recebeu nenhum tipo de tratamento, ficando sujeito a erosão pelo próprio montante que escoar da rodovia e gera o assoreamento e entupimento da vala de microdrenagem local, além de que com o passar do tempo o processo de erosão possivelmente aumente e passe a comprometer o leito de rolamento da rodovia.

O comprimento do trecho com via paralela à rodovia mede aproximadamente 380 m, no entanto, a vala de drenagem construída possui aproximadamente 300 m, com seção trapezoidal, com aproximadamente 50 cm de largura no fundo, 90 cm na borda superior e 25 cm de profundidade. Contudo, caso o processo de sedimentação não seja controlado,

ocorrerá a de perda da área da seção, podendo gerar situações de alagamento das vias locais e residências.

Além disso, foi identificada a presença de boca de lobo no trecho que possivelmente concentra o maior montante de drenagem, no entanto, a mesma encontra-se mal posicionada, em função de falhas estruturais no posicionamento da estrutura com relação ao meio-fio, podendo diminuir ou comprometer o funcionamento da estrutura de microdrenagem.

Registro Fotográfico – Sede









4.5.8. Jaíba

O referido distrito localiza-se a aproximadamente 16 km a nordeste da sede municipal, sendo suas principais vias de acesso as BR 324 Sul, BA 503. A sua população conforme o censo do IBGE (2000) corresponde a 4.539 habitantes, dos quais 3.583 encontram-se em área rural e 956 em área urbana, configurando uma realidade predominantemente rural. É composto pela sede distrital e pequenas vilas, bairro e povoados distribuídos de no seu território, como: Brandão, Retiro, Tapera 1, Tapera 2, Mantiba, Candeal 1, Capão, São Francisco (Registro), São Roque, Lagoa Salgada, Bom Sucesso, São Roque, Alto do Rosário, Lagoa das Pedras.

A drenagem principal da sede do distrito é o rio Pojuca que integra Bacia do Rio Pojuca, compondo a Região Hidrográfica do Atlântico Leste. Seguindo a BA-503, a uma distância de pouco mais de 1 km, a rodovia cruza o rio Pojuca sobre ponte elevada.

Figura 29 - Ortofoto do distrito de Jaíba.



Fonte: Google Earth, 2020

4.5.8.1. MACRODRENAGEM

➤ **Tipo de Canal e Estruturas:**

O sistema de macrodrenagem, além do Rio Pojuca, é composto por tanques e lagoas existentes principalmente na porção sul da sede de Jaíba, para onde o efluente pluvial é drenado superficialmente através das vias locais, valas naturais formadas conforme o relevo e o trajeto preferencial da água,

Um dos tanques encontra-se na margem esquerda da via de acesso que chega ao povoado, ao lado da Fazenda Saga de Vaqueira, drenando a vertente sudoeste, enquanto as outras encontram-se na margem direita da via principal, formando um sistema interligado de tanques, que drenam para o rio Pojuca.

➤ **Estado do Canal e Margens:**

As lagoas identificadas no local, possuem pouca vegetação ciliar, estando alteradas principalmente pela supressão e substituição por cultivo de pastagens para agropecuária. Os principais impactos observados no local, além da supressão da vegetação, foi a disposição de efluentes de esgoto domésticos, que são despejados na rua ou no quintal das casas e também drenam para as lagoas. A deposição e acúmulo irregular de resíduos sólidos, também compromete a qualidade ambiental dos mananciais, principalmente por serem transportados pelas enxurradas, das vias públicas e das residências, para o leito e margens dos corpos hídricos.

Devido à presença de esgoto doméstico, os corpos hídricos apresentam predisposição ao processo de eutrofização, além de apresentar processo de assoreamento, principalmente devido ao transporte de sedimentos inertes (solo) por enxurradas, causando também erosão com formação de ravinas, principalmente em locais não pavimentados e sem cobertura vegetal, como exemplo margem das vias vicinais.

➤ **Inundações**

A sede do referido distrito está localizada geograficamente em um sítio de cota mais alta, formando vertentes em todas as direções, conseqüentemente com predisposição para o escoamento natural do montante de drenagem pluvial, de maneira que não apresenta situações críticas de inundações e alagamentos de vias ou imóveis.

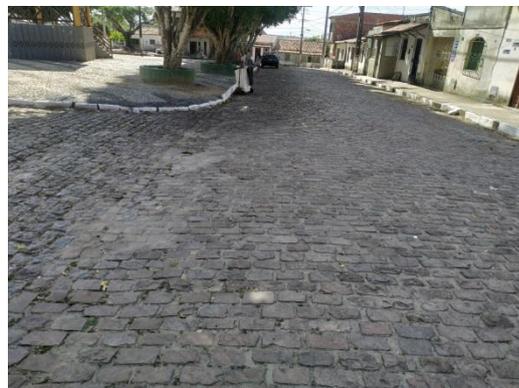
➤ **Área para reservatório de amortecimento de cheias**

A principal área para amortecimento de cheia existente no local são os próprios tanque e lagoas existente, formado por nascentes e pelo acúmulo de águas pluviais drenadas do povoado e das fazendas adjacentes.

4.5.8.2. MICRODRENAGEM

Na sede do distrito de Jaíba, parte das vias encontram-se pavimentadas com paralelepípedos, principalmente as que estão presentes no núcleo de urbanização central, com presença de vias ainda sem calçamento. A praça principal dispõe de Igreja e mobiliário urbano, estando em sua maior parte pavimentada. No entanto, as vias locais não possuem infraestruturas de microdrenagem, apresentando apenas a sarjeta formada com meio-fio, que drena superficialmente todo o montante da água pluvial local para as lagoas e tanques, que por sua vez drenam para o rio Pojuca.

Registro Fotográfico – Sede





8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAHIA. Lei Estadual 11.172 de 01 de dezembro de 2008. Institui princípios e diretrizes da Política Estadual de Saneamento Básico, disciplina o convênio de cooperação entre entes federados para autorizar a gestão associada de serviços públicos de saneamento básico e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.legislabahia.ba.gov.br/documentos/lei-no-11172-de-01-de-dezembro-de-2008>>.

BAHIA, SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO URBANO. Entidade metropolitana discute funcionalidade do Geopolis para a gestão pública. Acesso em 30 out 2020. Disponível em < <http://www.sedur.ba.gov.br/2016/09/925/Entidade-Metropolitana-discute-funcionalidade-do-GEOPOLIS-para-a-gestao-publica.html>>.

BRASIL. Decreto Federal 7.217 de 21 de junho de 2010. Regulamenta a Lei Federal 11.445/07. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7217.htm>.

BRASIL. Lei Federal 11.445 de 05 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/L11445compilado.htm>.

BRASIL. Lei nº 10.257 de 10 de julho de 2001. Estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 2001. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10257.htm>.

Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres (CEMADEN). Ameaças naturais – Inundação. 2016. Disponível em: <<http://www.cemaden.gov.br/inundacao/>>.

COLLISCHONN, W.; DORNELLES, F. Hidrologia para engenharia e ciências ambientais. Editora ABRH, 2ª edição revisada e ampliada, 2015.

EMBASA. SAA Feira de Santana. Dados Cadastrais. Salvador, 2012

FEIRA DE SANTANA. Lei Complementar nº 117 de 20 de dezembro de 2018. Dispõe sobre o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano e Territorial do Município de Feira de Santana – PDDU 2018 e dá outras providências. Disponível em: <<https://www.diariooficial.feiradesantana.ba.gov.br/detalhes.asp?st=1&publicacao=1&edicao=893>>.

FEIRA DE SANTANA. Lei nº 3.785 de 19 de dezembro de 2017. Dispõe sobre a Política Municipal de Resíduos Sólidos e o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Feira de Santana, e dá providências. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/ba/f/feira-de-santana/lei-ordinaria/2017/378/3785/lei-ordinaria-n-3785-2017-dispoe-sobre-a-politica-municipal-de-residuos-solidos-e-o-plano-municipal-de-gestao-integrada-de-residuos-solidos-de-feira-de-santana-e-da-providencias>>.

FUNDAÇÃO ESCOLA POLITÉCNICA DA BAHIA –FEP. Execução de Serviços de Auxílio e Apoio na Viabilização e Instituição do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Feira de Santana. Bahia: Feira de Santana, Produto 07–Relatório Participativo, Tomo II-Diagnóstico Físico e Biótico, 2018.

GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ. Manual de Drenagem Urbana – Região Metropolitana de Curitiba-PR. Paraná: Curitiba, Versão 1.0, 2002.

IBGE. Censos Demográficos. Brasília, diversos.

IBGE. Mapa Estatístico Municipal de Feira de Santana. Brasília, 2010.

LOBÃO, JOCIMARA S. B. / MACHADO, RICARDO A. S. Avaliação multi-temporal, da ocupação das lagoas urbanas de Feira de Santana-BA, por meio de Sistema de Informação Geográfica. Goiânia, 2005.

MINISTÉRIO DA SAÚDE / DATASUS. Dados demográficos e socioeconômicos. Brasília, 2012.

MINISTÉRIO DA SAÚDE / FUNASA. Termo de Referência para a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico. Brasília, 2012.

MINISTÉRIO DAS CIDADES / MINISTÉRIO DA SAÚDE. Guia para a elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico. Brasília, 2007.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Atlas Nacional de Abastecimento de Água. Brasília, 2010.

MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DA BAHIA. Laudo Técnico do Lixão da Sede Municipal de Feira de Santana. Salvador, 2007.

MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DA BAHIA. Programa Desafio do Lixo. Salvador, 2008.

ONU. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD. Brasília, 1998.

SEDUR/GEOHIDRO. Plano Estadual de Manejo de Águas Pluviais e Esgotamento Sanitário - PEMAPES. Salvador, 2011

SILVA, A. C. VASCONCELOS NETO, J. A. LIMA, U. D. S. SANTOS, M. G. SILVA, H. R. F. OLIVEIRA, A. G. REGIS, L. M. L. GOMES, A. E. B. O Geopolis, como ferramenta de integração para o cadastro técnico multifinalitário dos municípios do Estado da Bahia.

SOUZA, C. F; PERTILLE, C. T; CORRÊA, B. J. S; VIEIRA, F. S. Caracterização morfométrica da bacia hidrográfica do rio Ivaí – Paraná. Goiás: Jataí, Revista eletrônica do Curso de Geografia – UFG/REJ, n-29, 2017.

TUCCI, C. M. PLANO DIRETOR DE DRENAGEM URBANA: PRINCÍPIOS E CONCEPÇÃO. RBRH - Revista Brasileira de Recursos Hídricos, Volume 2, 1997.

VILLELA, S. M.; MATTOS, A. Hidrologia aplicada. São Paulo: Mc Graw Hill, 1975.