UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL

CURSO GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

KLEBNALDO DE SANTANA SILVA

ANÁLISE DA VIABILIDADE TÉCNICO-FINANCEIRA DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA ZONA URBANA DO MUNICÍPIO DE FLORES LOCALIZADO NO ESTADO DE PERNAMBUCO

RECIFE

2023

KLEBNALDO DE SANTANA SILVA

ANÁLISE DA VIABILIDADE TÉCNICO-FINANCEIRA DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA ZONA URBANA DO MUNICÍPIO DE FLORES LOCALIZADO NO ESTADO DE PERNAMBUCO

Monografia apresentada à Universidade Federal de Pernambuco como parte dos requisitos para aprovação na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso 2.
Área de concentração: Engenharia Civil
Orientador: Felipe Filgueiras de Almeida

RECIFE, 2023

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Silva, Klebnaldo de Santana.
Análise da viabilidade técnico-financeira do esgotamento sanitário da zona urbana do município de Flores localizado no estado de Pernambuco / Klebnaldo de Santana Silva. - Recife, 2023.
107

Orientador(a): Felipe Filgueiras de Almeida
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Tecnologia e Geociências, Engenharia Civil - Bacharelado, 2023.

1. Esgotamento Sanitário. 2. Flores. 3. Rede Coletora. 4. Condominial. I. Almeida, Felipe Filgueiras de . (Orientação). II. Título.

620 CDD (22.ed.)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL

CURSO GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

KLEBNALDO DE SANTANA SILVA

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: ENGENHARIA CIVIL

A Comissão orientadora composta pelos docentes abaixo, considera KLEBNALDO DE SANTANA SILVA aprovado com nota _____.

Recife, 05 de outubro de 2023.

_____

Felipe Filgueiras de Almeida (Orientador)

_____

Antônio Gustavo dos Santos Neto (Examinador)

_____

José Roberto Santos de Carvalho (Examinador)

_____

Analice França Lima Amorim (Coordenadora da disciplina TCC2)

AGRADECIMENTOS

A toda minha família que sempre me proporcionaram o melhor durante todo o período de faculdade, irmãs, mãe, pai e sobrinhos.

Aos amigos, em especial Camila Chalegre, Matheus Calado e Ruan Thiago, que estiveram comigo do início até o momento final da academia, compartilhando todos os momentos, independente de fracassos ou sucessos. A todos do grupo criado desde o ABI Engenharia, todos estes foram amigos que pude compartilhar todos os momentos possíveis da universidade, momentos quais levarei sempre comigo.

A minha namorada Ivana Dutra que me incentivou desde o início e me deu apoio em todos os momentos.

A empresa na qual faço parte, Engea Consultores LTDA, que me proporcionou melhor conhecimento na área, podendo assim planejar o estudo com excelência. A todos os meus amigos de trabalho, que sempre estiveram disponíveis para me auxiliar, em especial a Lucas Lima, que me proporcionou a ideia do tema abordado.

Ao meu orientador Felipe Filgueiras, pela confiança e empenho em me ajudar a realizar o estudo da melhor forma, sendo bem prestativo e se mostrando sempre disponível.

A Dr; Sávia Gavazza por ter apresentado o projeto Florescer, trazendo assim o município que seria foco desse estudo.

A todos que contribuíram de alguma forma para a realização desse sonho e que não foram mencionados.

A Deus, que me abençoou nos momentos que pensei em largar o curso e acabei recebendo alguns milagres.

RESUMO

O presente estudo busca mostrar a situação de esgotamento sanitário da região urbana do Município de Flores, Localizado no Estado de Pernambuco. Buscou-se avaliar de forma sucinta a situação do saneamento básico da área objeto de estudo, analisando informações referentes a região. A região em estudo não possui tratamento adequado de esgotamento sanitário, sendo composta por três características de esgoto: esgoto com coleta sem tratamento, sem coleta e sem tratamento e soluções individuais. O estudo busca evidenciar a importâncias do saneamento básico para a região em questão, buscando apresentar análise técnico financeira para a solução desta problemática. Se fará presente neste estudo, uma concepção de Rede coletora, que se trata do Sistema de Esgotamento Sanitário tipo Separador absoluto Condominial. Além deste sistema, buscou-se a análise da implementação de uma Estação de Tratamento para a área em estudo. Buscando apontar a melhor localização para locação da ETE, que se faz essencial para um sistema de esgotamento sanitário, baseando-se no ideal de que a região em estudo não faz parte da RMR e não possui índices de investimentos altos, analisou-se de forma prática a aplicação da rede coletora e locação da ETE na região. Tem-se que o resultado deste estudo, foi bastante promissor na avaliação da implantação da rede coletora de esgoto. Obteve-se valores de custos bastante relevantes e quando comparado com investimentos em áreas vizinhas, os valores obtidos foram bastante promissores.

Palavra-Chave: Esgotamento Sanitário, Flores, Rede Coletora, Condominial.

ABSTRACT

The present study aims to demonstrate the sanitation exhaustion situation in the urban region of the Municipality of Flores, located in the State of Pernambuco. We sought to briefly assess the basic sanitation situation in the study area, analyzing information related to the region. The studied region lacks adequate sewage treatment and comprises three sewage characteristics: sewage with collection without treatment, without collection and without treatment, and individual solutions. The study aims to emphasize the importance of basic sanitation for the region in question and present a technical and financial analysis for solving this issue. This study will also introduce the concept of a Sewer System, specifically the Absolute Separator condominium Sanitation System. In addition to this system, we analyzed the implementation of a Treatment Plant for the study area. To determine the best location for the Treatment Plant (ETE), which is essential for a sewage system, we based our analysis on the ideal that the study region is not part of the RMR (Metropolitan Region of Recife) and does not have high investment indices. We practically assessed the application of the sewer system and the ETE location in the region. The results of this study were quite promising in evaluating the implementation of the sewage network. We obtained highly relevant cost figures, and when compared to investments in neighboring areas, the values obtained were quite promising.

Keywords: Sanitation, Flores, Sewer System, condominium.

Sumário

1 INTRODUÇÃO 2

1.1 Justificativa e motivação 3

1.2 Objetivos gerais e específicos 5

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA 6

2.1 Sistema de Esgotamento Sanitário 6

2.1.1 Sistema de Esgotamento Sanitário no Brasil 6

2.1.2 Sistema de Esgotamento Sanitário em Pernambuco 8

2.1.3 Esgotamento Sanitário Separador Absoluto Condominial 9

2.1.4 Coletores e Tensão Trativa 10

2.1.5 Métodos de Projeção populacional 10

2.1.6 Determinação da Vazão 11

2.1.7 Tratamento e Destinação 13

2.1.1 Materiais dos coletores 13

2.1.2 Velocidade Crítica e lâminas Líquidas em coletores 13

3 MATERIAIS E MÉTODOS 14

3.1 Descrição Geral da Área em Estudo 14

3.2 Aspectos Socioeconômicos. 15

3.3 Aspectos Físicos 16

3.3.1 Hidrográfica 16

3.3.2 Regime Pluviométrico e Temperatura 17

3.3.3 Geologia 20

3.3.4 Topografia 20

3.3.5 Litologia 22

3.3.6 Caracterização do Sistema de Esgotamento Sanitário Existente 22

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES 24

4.1 Definição da Alternativa 24

4.2 Dimensionamento das Unidades dos Sistemas de Esgotamento Sanitário 25

4.2.1 Redes Coletoras de Esgoto 25

4.2.2 Bacia 01 29

4.2.3 Bacia 02 29

4.2.4 Bacia 03 29

4.2.5 Bacia 04 29

4.2.1 Bacia 05 30

4.2.2 Estação Elevatória de Esgoto 30

4.2.3 Emissário 31

4.3 Orçamento da Alternativa Proposta 32

4.3.1 Levantamento de Custos da Implantação 32

4.4 Avaliação Técnico-Financeira da Alternativa 34

5 CONCLUSÃO 35

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 37

7 Apêndice 39

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Índice urbano de Atendimento com rede de coleta de esgoto.....7
Figura 2- Região objeto de estudoFonte: IBGE (2022); Desenvolvido pelo Autor (2023).....14
Figura 3- Bacia Hidrográfica do Município em Estudo.....16
Figura 4 - Curso d'água na região de estudo.....17
Figura 5 – Precipitação média para a estação Triunfo, janeiro/1980 a setembro/2019.....19
Figura 6 - Temperaturas médias do ar para a estação Triunfo, janeiro/80 a setembro/19.....20
Figura 7- Altimetria da Área em Estudo.....21
Figura 8 - Litologia Região Urbana de Flores.....22
Figura 9 - Bacias de Contribuição.....27
Figura 10 - Localização ETE Flores.....28

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Tipos de esgotamento sanitário nos domicílios de Flores. 15
Tabela 2 - Esgotamento Existente..... 23
Tabela 3 – Dimensionamento Início de Plano 25
Tabela 4 – Dimensionamento Fim de Plano 26
Tabela 5 - Vazões por Bacia de Contribuição 27
Tabela 6 - Poços de Visita e Profundidades..... 28
Tabela 7 - Dimensionamento de Tubulação Bacia 01 29
Tabela 8 - Dimensionamento de Tubulação Bacia 02 29
Tabela 9 - Dimensionamento de Tubulação Bacia 03 29
Tabela 10 - Dimensionamento de Tubulação Bacia 04 29
Tabela 11 - Dimensionamento de Tubulação Bacia 05 30
Tabela 12 – Elevatórias de esgoto bruto 31
Tabela 13 – Emissários de esgoto bruto 31
Tabela 14 - Custo da rede coletora por bacia..... 32
Tabela 15 - Custos Elevatórias 33
Tabela 16 - Custo dos Emissários..... 33
Tabela 17 - Custo Total da Rede de Esgotamento Sanitário 33
Tabela 18 - Dimensionamento Bacia 01..... 40
Tabela 19 - Dimensionamento Bacia 02..... 43
Tabela 20 - Dimensionamento Bacia 03..... 45
Tabela 21 - Dimensionamento Bacia 04..... 47
Tabela 22 - Dimensionamento Bacia 05..... 49
Tabela 23 - Orçamento Bacia 01 51
Tabela 24 - Orçamento Bacia 02 54
Tabela 25 - Orçamento Bacia 03 57
Tabela 26 - Orçamento Bacia 04 60
Tabela 27 - Orçamento Bacia 05 63

1 INTRODUÇÃO

O censo demográfico de 2022, conduzido pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), mostra que 69,50% dos domicílios no Brasil possuem sistema de rede geral de esgoto ou pluvial e fossa séptica ligada a rede, enquanto 16,30% utilizam fossa séptica não ligada a uma rede, 14,1% utilizam outro tipo de esgotamento ou não possuem. Esses dados indicam que mais da metade dos municípios brasileiros têm acesso à rede geral de esgoto ou pluvial, o que sugere a necessidade de adotar métodos mais sofisticados de tratamento para aumento desse percentual.

Segundo o Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (SNIS), o investimento total do Brasil em esgotamento sanitário em 2020 foi de R$ 5,89 bilhões. Desse valor, R$ 167,7 milhões foram destinados à macrorregião Norte, R$ 521,6 milhões ao Centro-Oeste, R$ 873,0 milhões ao Nordeste, R$ 1,2 bilhão ao Sul e R$ 3,2 bilhões ao Sudeste.

O Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 6 (ODS 6) tem como meta garantir a disponibilidade e o manejo sustentável de água e saneamento para todos, visando à universalização do saneamento e à erradicação da defecação a céu aberto até 2030, com especial atenção às necessidades de mulheres, meninas e pessoas em situação de vulnerabilidade.

Para alcançar esse objetivo, é preciso adotar métodos e processos técnicos adequados às particularidades locais e regionais, buscando a regionalização da prestação de serviços e a viabilidade técnico-financeira, conforme previsto na Lei nº 14.026. Nesse contexto, este estudo tem como objetivo analisar a viabilidade técnico-financeira da implantação de um sistema de esgotamento sanitário em município de pequeno porte localizado em Pernambuco, considerando suas condições específicas.

1.1 Justificativa e motivação

De acordo com dados do Atlas Esgotos: Despoluição das Bacias Hidrográficas, o relatório elaborado no ano de 2017 pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), 27% da população urbana do Brasil não possui acesso à coleta e tratamento de esgoto, enquanto 18% têm seu esgoto coletado, mas não tratado. Em outras palavras, 45% da população não tem tratamento adequado de esgoto, e essa falta de tratamento está diretamente ligada a indicadores negativos de saúde pública. Segundo o relatório Investing In Water And Sanitation: Increasing Access, Reducing Inequalities da Organização Mundial da Saúde (OMS), para cada dólar não investido em água e esgoto, há um custo de US$ 4,30 no tratamento de doenças causadas pela falta de saneamento básico.

O Marco Legal do Saneamento trouxe consigo implicações significativas para o setor de saneamento básico no Brasil. A abertura à inciativa privada, contratos de concessão, maior responsabilidade municipal são algumas das grandes implicações obtidas através dele.

No entanto, apesar da promulgação do novo Marco Legal do Saneamento no ano de 2020, o investimento no setor continua insuficiente, o que resulta na distância do país da meta estabelecida na Lei nº 14.026, que visa universalizar o saneamento até 2033. De acordo com dados publicados pelo Instituto Trata Brasil em parceria com a Go Associados, o país está longe de atingir essas metas.

Para alcançar esses objetivos, será necessário um investimento financeiro significativo, o relatório da KPMG Consultoria Ltda estima que o Brasil precisa investir R$ 354 bilhões para alcançar a universalização do sistema de esgoto até 2033. Isso representa um investimento anual médio de R$ 22 bilhões

Além disso, a Lei N° 14.206, de 2020 em seu Art. 7, estabelece como princípios fundamentais para prestação de serviços públicos de saneamento básico, a universalização do acesso e prestação do serviço, a adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais, assim como a eficiência e sustentabilidade econômica do serviço prestado. Essa Lei, ainda em seu Art. 7, define como meta, até 31 de dezembro de 2033, o atendimento de 90% da população com coleta e tratamento de esgotos.

Sendo assim, tem-se a necessidade de definições técnico-econômicas viáveis para o sistema de esgotamento sanitário que será proposto nesta análise. Portanto, a análise

rede coletora de esgoto sanitário eficiente é de extrema importância para a definição dos melhores métodos, buscando o máximo de retorno financeiro, uma rede coletora otimizada, melhor organização do esgoto municipal e trazendo benefícios para a comunidade contemplada.

1.2 Objetivos gerais e específicos

O objetivo geral deste trabalho é analisar a implementação do sistema de esgotamento sanitário para o município de Flores, localizado no estado de Pernambuco, buscando avaliar os custos inerentes à implantação, além da análise da viabilidade financeira do sistema. Dessa forma, pretende-se obter o sistema que apresentará o melhor desempenho considerando os aspectos econômicos, ambientais, técnicos e de viabilidade para empresas privadas, tendo em vista as diretrizes vigentes da Lei Nº 14.026, de 15 de julho de 2020, referente a atualização do marco legal do saneamento básico.

Para tanto, o trabalho se concentrará nos seguintes objetivos específicos:

- Dimensionar o Sistema de Rede Sanitária Condominial para um volume de efluentes gerados pela população da área em estudo;
- Avaliar de forma sucinta a situação do sistema de esgotamento sanitário da zona urbana do município de Flores;
- Avaliar economicamente a alternativa definida, considerando custos de implantação;
- Propor soluções de redução dos custos de implantação, da rede de Esgotamento Sanitário Definido.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Sistema de Esgotamento Sanitário

As referências relativas a esgotamento sanitário consideram a Cloaca Máxima de Roma, construída no século 6 antes de Cristo como o primeiro sistema de esgoto planejado e implantado no mundo (TSUTIYA E SOBRINHO, 1999).

O sistema de esgoto não foi introduzido como melhoria de conforto para as pessoas, mas como uma barreira de controle contra as epidemias de cólera e malária. Após o colapso do império romano ocorreu grande perca de informações, de fato uma regressão sem precedentes a água veio a ser extraída de rios e poços e descarregada sem tratamento, resultando na disseminação de doenças (SORI, 2001).

Um sistema recebendo contribuições pluviais, domésticas e eventualmente industriais, denominados depois de sistema unitário de esgotamento, foram rapidamente sendo implantados em cidades importantes destacando-se Boston (1833), Rio de Janeiro (1857), Paris (1880), Bueno Aires, Viena, etc. (TSUTIYA E SOBRINHO, 1999).

Em 1879, nos estados Unidos, o Eng. George Waring foi contratado para projetar o sistema de esgotos de Memphis e, após concluir que o sistema de esgotamento sanitário teria um custo de implantação muito elevado para as condições locais, propôs que as águas residuárias urbanas fossem coletadas e transportadas em um sistema totalmente separado daquele destinado às águas pluviais. Este sistema de esgotos veio a ser denominado de separador absoluto e permitia o esgotamento das águas residuárias, com vazões bem menores, resultando em obras de menor porte e consequentemente de menor custo (TSUTIYA E SOBRINHO, 1999).

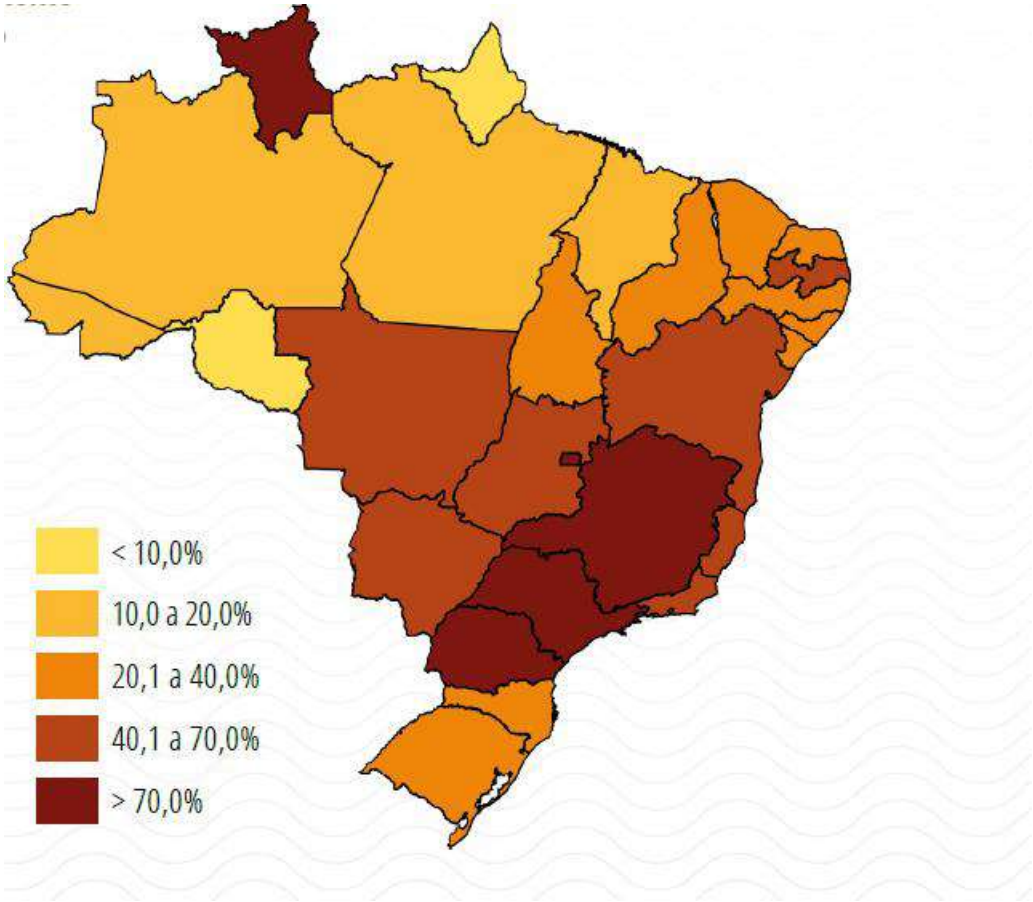
2.1.1 Sistema de Esgotamento Sanitário no Brasil

De acordo com o Atlas Esgotos Despoluição de Bacias Hidrográficas (2022), tem-se que no Brasil, 43% da população possui esgoto coletado e tratado, 12% utilizam-se de fossas sépticas (solução individual), ou seja, 55% possuem tratamento considerado adequado, enquanto 18% têm o seu esgoto coletado e não tratado, o que se considera como um atendimento precário, e 27% não possuem coleta nem tratamento.

De acordo com o Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), o atendimento adequado de esgotamento sanitário é aquele que envolve um sistema com coleta e tratamento dos esgotos, e, no caso de soluções alternativas ou individuais. Dados do SNIS 2021 apontam que o país conta com cerca de 362,4 mil quilômetros de rede de

coleta de esgotos, nas quais estão ativadas cerca de 39 milhões de economias residências. Tem-se que essas redes atendem 55% da população total do país e 63,2% da população urbana, sendo possível concluir que pouco mais da metade da população brasileira é atendida com rede coletora de esgotos, com as regiões Norte e Nordeste com os menores índices de atendimento. A Figura 1 mostra o índice urbano de atendimento com rede de coleta de esgotos por estados brasileiros.

Figura 1- Índice urbano de Atendimento com rede de coleta de esgoto



Fonte: SNIS (2021)

Segundo o estudo do Instituto TRATA BRASIL (2021), a falta de saneamento básico sobrecarregou o SUS com 273.403 internações por doenças de veiculação hídrica, um aumento de 30 mil hospitalizações na comparação com o ano anterior, além de 2.734 mortes. Obteve-se um índice de internações de 13,01 caso para cada 10 mil habitantes, gerando gastos de cerca de 108 milhões ao país.

2.1.2 Sistema de Esgotamento Sanitário em Pernambuco

De acordo com o Atlas Esgoto (2017) o esgoto sanitário do Estado de Pernambuco é composto por 11,31% solução individual, 17,6% coletado e não tratado, 26,97% coletado e tratado e 44,12% não coletado e não tratado. A determinação das vazões se dá a partir dos seguintes critérios: contribuição per Modelos de Sistema de Esgotamento Sanitário

Através dos dados do SNIS é possível analisar a evolução do atendimento do saneamento básico com rede de esgoto. Tem-se que no ano de 2010 atendia-se a população equivalente a 16,1% do geral no estado e no ano de 2021 passou-se a ser cerca de 30,8%. A ideia de universalizar o saneamento até 2033 torna-se distante para o referido estado, tendo em vista que após 11 anos a evolução foi consideravelmente baixa, mediante ao que se busca como índice ideal para o saneamento do Estado.

É importante ressaltar que a falta de investimentos na área de saneamento compactua para o baixo índice de desenvolvimento desta problemática, sendo um dos pilares principais para o desencadeamento de doenças de cunho ambiental, pertinente por todo o estado Pernambucano.

2.1.3 Esgotamento Sanitário Separador Absoluto Condominial

Tem-se no termo condominial a idealização do esgoto que terá sua implantação no interior das quadras, passando pelos lotes dos moradores. Desta forma, a implantação desse sistema requer liberação e conscientização do proprietário dos lotes, pelo fato de que se terá a passagem da rede por esses lotes.

O sistema condominial de esgoto é um sistema de coleta e tratamento de águas residuais (esgoto) que é frequentemente utilizado em áreas urbanas, especialmente em condomínios residenciais, conjuntos habitacionais ou em locais onde as redes de esgoto centralizadas eventualmente podem não ser viáveis. Esse sistema é projetado para coletar e dispor dos efluentes de forma compartilhada dentro do condomínio ou comunidade, em vez de depender de uma rede de coleta centralizada. As principais características do sistema condominial de esgoto é a coleta localizada. Em um sistema condominial, as unidades residenciais individuais, como casas ou apartamentos, possuem seus próprios sistemas de coleta de esgoto. Cada unidade é responsável pela coleta de seus próprios efluentes sanitários.

Neste sistema, obtém-se significativa redução de custos de implantação, tendo em vista a sua concepção é feita por meio de análise de lotes, diferentemente do modo convencional.

Segundo o professor José Martiniano de Azevedo Netto, o sistema condominial possui como vantagens: possibilidade de atendimento a maior número de habitantes; fácil construção e custo inferior para as conexões domésticas; menor extensão dos coletores públicos; eliminação de interceptores; utilização de materiais mais comuns no dia a dia; baixo custo de construção de todo o sistema/ baixo custo de operação e maior participação da população.

Para as desvantagens, analisa-se que pelo fato de que a manutenção interna deste sistema é de responsabilidade dos condôminos, existe menor atenção para o período em que se é feita a manutenção. Além disso, tem-se o problema referente a possíveis ocupações de propriedades privadas pelo sistema.

Optou-se pelo sistema condominial de esgoto levando em consideração várias situações e fatores específicos do município de Flores. A Topografia Desafiadora, terrenos acidentados e divisões das quadras do município e busca pela viabilidade de projeto.

2.1.4 Coletores e Tensão Trativa

De acordo com a ABNT (1986), os coletores de esgoto são tubulações que recebem contribuição de esgoto de coletores prediais em qualquer ponto ao longo de sua extensão. Devem ser construídos com materiais que garantam a resistência da tubulação às cargas externas e à corrosão química, dentro da disponibilidade de recursos.

A NBR 9.649 (ABNT, 1986) define os diâmetros mínimos para coletores de esgoto como 100 mm, na prática os projetistas adotam valores a partir de 150 mm pela maior facilidade de instalação e menores riscos de entupimento.

Segundo Sobrinho & Tsutuya (1999) a tensão trativa define-se como tensão tangencial exercida sobre parede da tubulação pelo líquido em escoamento, ou seja, é a componente tangencial do peso do líquido sobre a unidade de área da parede do coletor e que atua sobre o material sedimentado, promovendo seu arraste.

A NBR 9.649 (ABNT, 1986) adota para o dimensionamento de coletores de esgoto o valor mínimo de 1,0 Pa para a tensão trativa. No entanto, a NBR 14.486 (ABNT, 2000) indica para tubulações de PVC a utilização de um coeficiente de Manning n = 0,010 e a tensão trativa média de 0,6 Pa para vazões iniciais. Para o dimensionamento deste projeto, adotou-se a o valor mínimo de 0,6 Pa. A tensão trativa pode ser calculada conforme a fórmula:

$$\sigma t = \gamma . Rh . Io$$

Equação 1 – Tensão Trativa

Onde:

γ é o peso específico da água;

Rh é o Raio Hidráulico;

Io é a declividade.

2.1.5 Métodos de Projeção populacional

Para obter a população estimada para o ano de 2035, que se refere ao ano de fim de plano deste projeto, analisou-se os métodos de projeção populacional aritmética, geométrica, taxa de crescimento e decrescimento e crescimento logístico.

A projeção aritmética, é normalmente utilizada para estimativas de menores prazos e sem acúmulos periódicos. Para a população geométrica, se considera o tempo um exponencial para incremento anual sobre a taxa utilizada, este método também é utilizado para estimativas de menores prazos.

Para a projeção taxa de decrescimento e crescimento, tem-se que este método analisa da seguinte forma, enquanto a cidade cresce, a taxa de crescimento torna-se menor, a população tende assim a um valor de saturação.

Na projeção de crescimento logístico, se supõe que a população cresce na forma de uma relação matemática que estabelece uma curva em forma de S.

Analisando as projeções comentadas anteriormente, observou-se que na projeção geométrica obteve-se os maiores valores da população de fim de plano e que o comportamento de crescimento populacional satisfazia melhor, se comparado as populações de cada época analisada (2000, 2010 e 2022).

A taxa de crescimento da projeção geométrica pode ser obtida através da forma a seguir:

$$Kg= lnp2-lnp0/t2-t0$$

Equação 2 – Taxa de crescimento da projeção geométrica

Onde: Kg é a taxa de crescimento;

p2 é a população de 2022 (para este estudo);

p0 é a população de 2000 (para este estudo);

t2 refere-se ao ano do último dado populacional (2022); e

t0 ao primeiro dado populacional (2000).

Com os dados da taxa de crescimento, pode-se aplicar a fórmula de projeção geométrica a seguir:

$$Pt= P0*e^{Kg*(t-t0)}$$

Equação 3 – Projeção geométrica

Onde: PT é a população final para o ano que se busca;

P0 a população do primeiro ano de referência populacional;

T o ano a qual se busca a população final; e

t0 o primeiro ano de referência da população.

2.1.6 Determinação da Vazão

A quantificação das vazões de projeto é feita a partir da população atendida, a contribuição por habitante, e o coeficiente de retorno esgoto/água, ou seja, quanto da água consumida retorna como esgoto para o sistema de coleta, além dos coeficientes de variação de vazão ao longo do dia (Ferreira, 2013).

Para este estudo buscou-se como base de dados referente a população, a base do IBGE (2010). Utilizou-se a vazão para início e final de plano, sendo o fim de plano

estimado para o ano de 2035. A taxa de infiltração seguiu conforme determina a NBR9649. Definiu-se a contribuição per capita de para a região em estudo o valor de 150 L/hab/dia.

A determinação das vazões seguiu conforme a NBR 9649, considerou-se os coeficientes de majoração k1, k2 e k3, sendo respectivamente 1,2; 1,5 e 0,5. Considerou-se o coeficiente de retorno de 0,8. Com esses coeficientes foi possível definir a vazão de esgoto para início e fim de plano, conforme fórmulas a seguir:

$$Qmi = PiC.k2 + Ti$$

Equação 4 – Vazão Média de início de Plano

Onde:

Pi é a população de início de plano (hab);

C é a contribuição per capita para a região em estudo (l/hab/dia);

Ti é a taxa de contribuição de infiltração (l/s.km).

Determinou-se a vazão média de fim de plano conforme equação a seguir:

$$Qmf = PfC.k2.k1 + Ti$$

Equação 5 – Vazão Média de fim de Plano

Onde:

Pf é a população de fim de plano (hab);

C é a contribuição per capita para a região em estudo (l/hab/dia);

Ti é a taxa de contribuição de infiltração (l/s.km).

Para determinação da vazão máxima diária multiplicou-se o valor encontrado para as vazões por 1,2(k1), para a máxima horária por 1,8 (k1 e k2) e para a mínima por 0,5 (k3).

No cálculo hidráulico foi admitido o emprego da equação de Manning, cuja expressão básica é a seguinte:

$$Q = \frac{1}{n} \times A \times R^{2/3} \times I^{1/2}$$

onde:

Q = vazão, em m^3/s;

A = área da seção molhada, em m^2;

R = raio hidráulico da seção molhada, em m;

I = declividade do trecho, em m/m;

n = coeficiente de rugosidade da tubulação.

2.1.7 Tratamento e Destinação

O tratamento de efluentes, por definição, consiste em um conjunto de processos físicos, químicos e biológicos destinados a adequar a concentração de elementos indesejáveis ou nocivos nos efluentes aos valores máximos permitidos pela legislação ambiental vigente. A configuração dos sistemas de tratamento corresponde à eficiência de remoção de poluentes exigida.

Para a região objeto desse estudo, deve-se propor uma ETE que se pode-se denominar ETE Flores.

2.1.1 Materiais dos coletores

Os coletores em sistemas de saneamento e abastecimento de água são frequentemente fabricados a partir de materiais resistentes e resistentes, a fim de garantir o transporte eficiente de água e resíduos. O material utilizado nos coletores foi o Policloreto de Vinila (PVC), material bastante utilizado em diversas aplicações devido às suas propriedades versáteis.

2.1.2 Velocidade Crítica e lâminas Líquidas em coletores

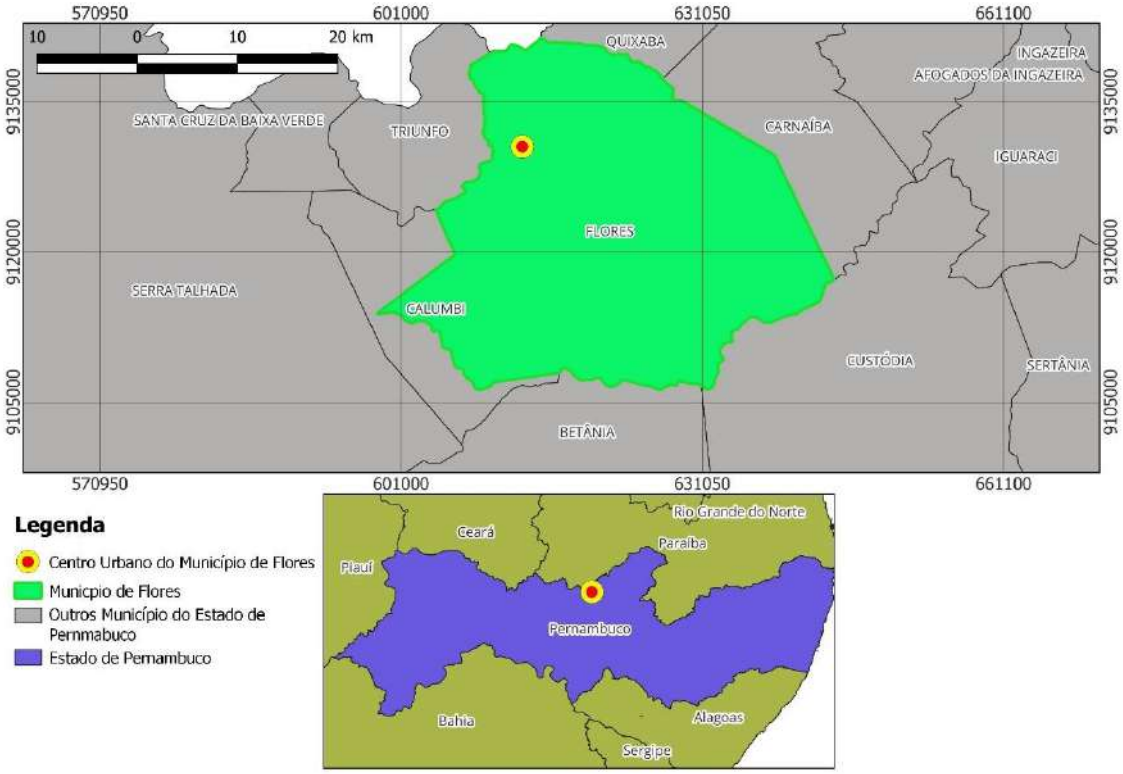
As velocidades críticas em coletores de PVC, como os utilizados em sistemas de esgoto e drenagem, são importantes para garantir o fluxo adequado do líquido e evitar problemas como o acúmulo de sedimentos ou a formação de gases. As velocidades críticas podem variar dependendo do diâmetro do tubo e da natureza do líquido transportado. A velocidade crítica é uma consideração essencial ao projetar sistemas de água e saneamento para evitar problemas como: - Turbulência: Quando a água flui em velocidades acima da velocidade crítica, ocorrem turbulências que podem desgastar a articulação mais rapidamente e causar instabilidade sem fluxo.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Descrição Geral da Área em Estudo

A área objeto deste estudo, trata-se da Zona Urbana do Município de Flores, que possui uma região com cerca de 2 km² e faz parte da microrregião de Saneamento Básico da Adutora do Pajeú. Segundo o IBGE a região possui cerca de 9.364 habitantes (cerca de 42,25% da população total do município). Através da Figura 2 torna-se possível a identificação da área definida para realização deste estudo.

Figura 2- Região objeto de estudo



Fonte: IBGE (2022); Desenvolvido pelo Autor (2023)

3.2 Aspectos Socioeconômicos.

O Município em Foco, encontra-se localizado a cerca de 387 km de distância de Recife. De acordo com o último censo que ocorreu em 2022, o município de Flores possui 20.347 habitantes, sendo este, composto por 9.364 habitantes da área urbana e 12.807 em área rural. O município possui um IDHM (Índice de Desenvolvimento Humano Municipal), segundo o ATLAS Brasil de 0,56 o que é considerado baixo.

Atualmente, o município não possui Estação de tratamento. Entretanto, existe um planejamento que ocorreu no ano de 2017 (ATLAS ESGOTO 2017) para a implementação da Estação de tratamento ETE Flores e investimento na rede de esgoto do município, que busca toda a implantação para o ano de 2035, com investimento estimado em R$ 10.680.796,42. O referido ano, trata-se da projeção de final de plano deste estudo, onde, se espera que seja implementado toda a rede e a Estação de Tratamento de Esgoto.

Através do Atlas Esgoto de Despoluição da ANA (2013), referente ao Município de Flores, foi possível chegar a valores de vazão para a população urbana do município. Constatou-se que no município 33% da parcela de esgoto é feita sem coleta e sem tratamento, 9,2% soluções individuais, 57,9% com coleta e sem tratamento e 0% com coleta e com tratamento. A Vazão referida no Atlas para o ano de 2013 foi de 8,4 L/s para o sistema de esgotamento sanitário.

Segundo Censo IBGE 2010, a alternativa predominante à destinação final dos efluentes sanitários em Flores foi a utilização de fossa rudimentar. Flores apresenta 26,0% dos domicílios dotados de rede geral de esgoto ou pluvial (Tabela 1).

Tabela 1 - Tipos de esgotamento sanitário nos domicílios de Flores.

Tipos de esgotamento sanitário	Domicílios	Percentual de esgotamento por domicílio
	Flores	
Rede geral de esgoto ou pluvial	1.748	26,00%
Fossa séptica	503	7,48%
Fossa rudimentar	2.399	35,68%
Vala	217	3,23%
Rio, lago ou mar	40	0,59%
Outro tipo	246	3,66%
Não tinham	1.570	23,35%
Total	6723	100%

Fonte: IBGE (2010)

3.3 Aspectos Físicos

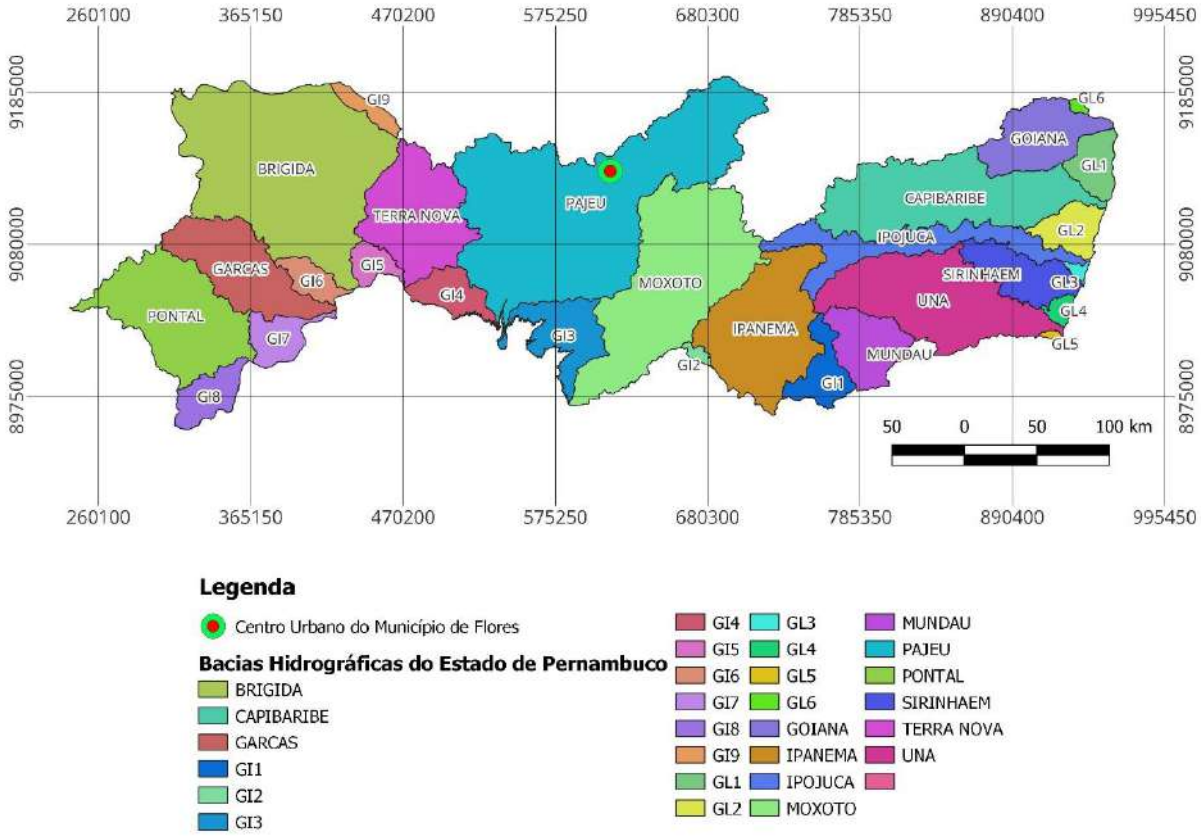
3.3.1 Hidrográfica

A hidrografia da área objeto de estudo foi obtida a partir de dados da Agência Pernambucana de Águas e Clima (APAC) e Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA).

O referido município, encontra-se inserido na maior bacia do Estado de Pernambuco, a bacia hidrográfica do rio Pajeú. Com base nos dados disponibilizados pela APAC, consta-se que a bacia hidrográfica do rio Pajeú possui área de 16.685,63 km², o que corresponde a 16,97% da área do Estado. Através da

Figura 3 pode-se constatar que a região em estudo, encontra-se totalmente inserida na Bacia Hidrográfica do Pajeú.

Figura 3- Bacia Hidrográfica do Município em Estudo

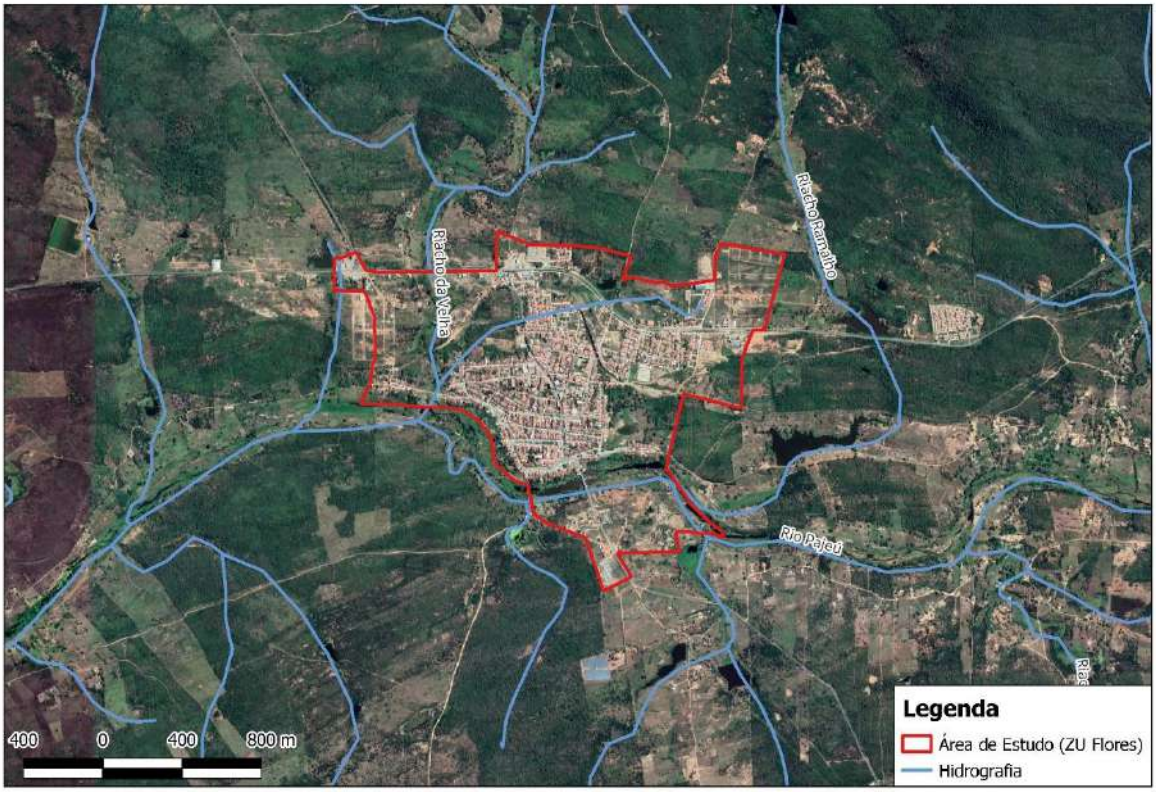


Fonte: APAC (2021); Desenvolvido pelo Autor (2023).

O rio Pajeú nasce no município de Brejinho e percorre uma extensão de aproximadamente 353 km. Possui regime fluvial intermitente e apresenta sentido nordeste-sudoeste, até desaguar no lago de Itaparica, no rio São Francisco. Conforme

Figura 4 a região de estudo encontra-se inserida nos rios de segunda ordem denominados de Riacho da Velha e Riacho Ramalhos, os quais, desaguam no rio Pajeú.

Figura 4 - Curso d'água na região de estudo



Fonte: APAC (2021); ANA (2019); Desenvolvido pelo Autor (2023).

3.3.2 Regime Pluviométrico e Temperatura

O município de Flores está inserido na unidade geoambiental da Depressão Sertaneja, com clima tropical semiárido.

A classificação climática se trata da tentativa de abranger a maior quantidade de elementos que sejam capazes de caracterizar condições climáticas existentes. O sistema que mais se é utilizado para classificação climática é o de Köppen-Geiger, que se trata da classificação que relacionava o clima com a vegetação, a partir de critériosnumérios que definiram os tipos climáticos. Para a região em estudo, a classificação climática é dada como Aw, segundo o sistema de Köppen-Geiger de classificação climática.

O regime pluviométrico da área de estudo foi determinado através de séries históricas disponibilizadas pela APAC. Já a temperatura média, foi obtida a partir de dados do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

Para o município de Flores, não se dispõe de série histórica dos demais dados meteorológicos. Sendo assim, utilizou-se os dados mais consistente da estação mais próxima, que se refere a estação meteorológica de observação de superfície automática do município de Triunfo/PE que fica a cerca de 20 km de distância do município de Flores.

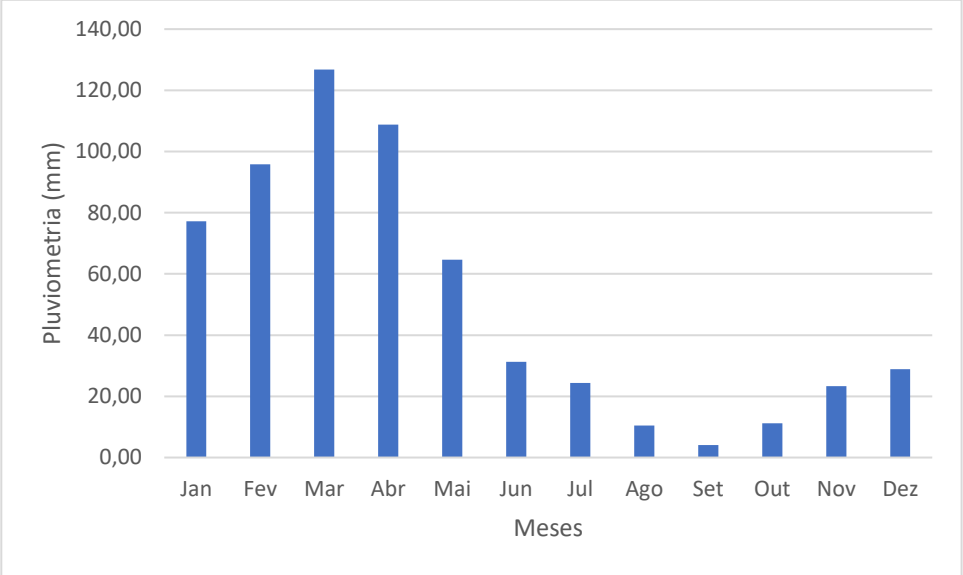
Uma análise dos dados pluviométricos no período de janeiro de 1994 a setembro de 2019 revela um padrão de ocorrências marcantes na região. Durante esse período, foram observadas uma concentração mais significativa de chuvas entre os meses de janeiro a maio, com valores mensais variando entre 64,60 mm e 126,76 mm. Mais especificamente, o mês de março se destacou como o período de maior seleção, com uma média de 126,76 mm de chuva mensal.

Por outro lado, setembro foi identificado como o mês de menor ocorrência, com uma média mensal de apenas 4,10 mm. Essa variação sazonal na quantidade de chuva é uma característica importante a ser considerada em termos de planejamento e gestão de recursos hídricos na região.

Adicionalmente, a média anual de alterações ao longo desse período foi calculada em 606,75 mm. Esta informação é crucial para compreender a disponibilidade de água ao longo do ano e pode ser útil para diversas aplicações, incluindo a agricultura, a gestão de recursos naturais e o planeamento urbano.

Em resumo, a análise dos dados pluviométricos destaca a sazonalidade das chuvas na região, com uma maior ocorrência durante os primeiros meses do ano e uma menor ocorrência em setembro. Essas informações são essenciais para uma compreensão mais completa do regime de chuvas na área em questão (Figura 5).

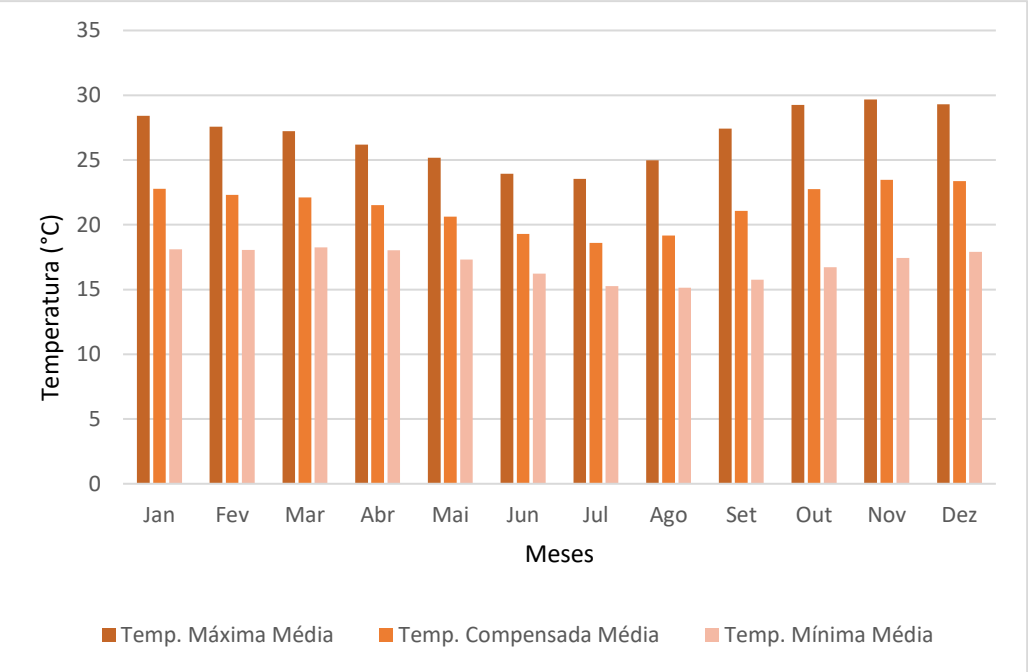
Figura 5 – Precipitação média para a estação Triunfo, janeiro/1980 a setembro/2019



Fonte: APAC (2019); Desenvolvido pelo Autor (2023).

Conforme pode ser observado na Figura 6, a temperatura média do ar na região oscila pouco, onde o menor valor é observado no mês de julho (cerca de 18,6 ºC) e o pico no mês de novembro (cerca de 23,4 ºC). As temperaturas máximas e mínimas acompanham o comportamento da temperatura média durante todo o ano, com uma variação de cerca de 5,5 ºC para mais (no caso das máximas) e 4,4 °C para menos (no caso das mínimas).

Figura 6 - Temperaturas médias do ar para a estação Triunfo, janeiro/80 a setembro/19



Fonte: INMET (2019); Desenvolvido pelo Autor (2023).

3.3.3 Geologia

Segundo o Relatório da CPRM o Município de Flores encontra-se inserido geologicamente, na Província da Borborema, estando constituído pelos litotipo dos complexos Floresta, Sertânia, Afogados da Ingazeira, Serra de Jatiba e São Caetano.

3.3.4 Topografia

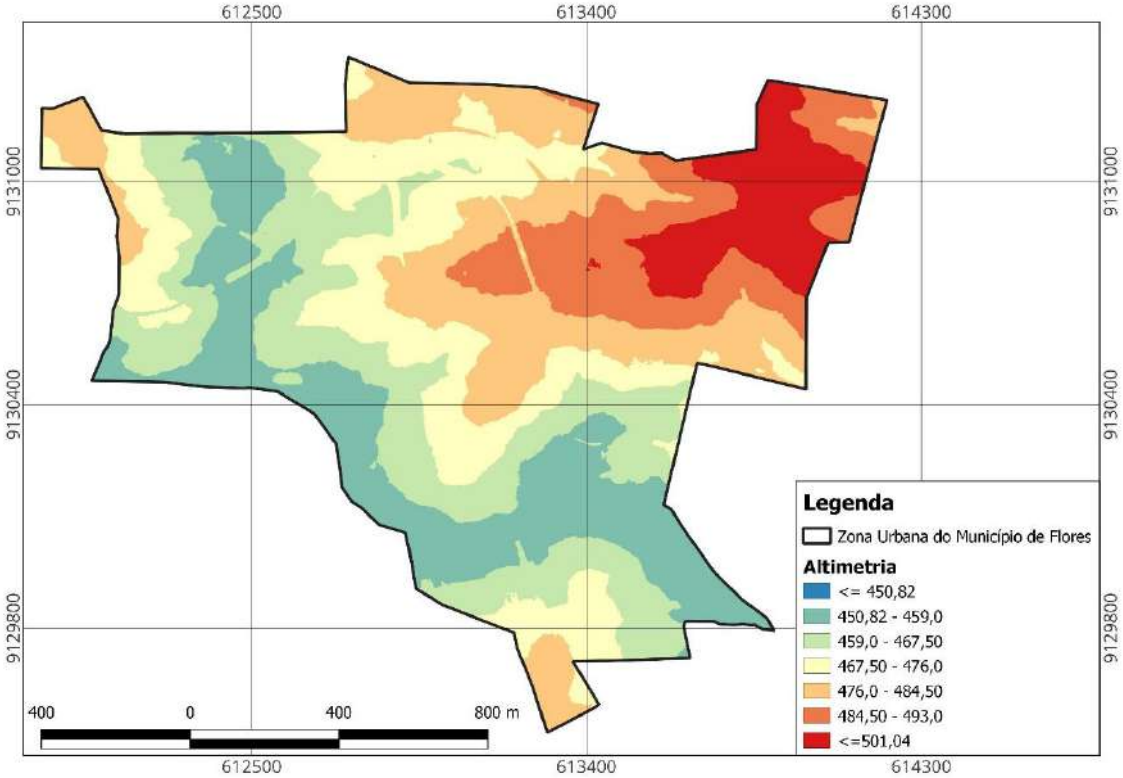
A topografia da área objeto de estudo foi obtida através de Modelos Digitais de Terreno do Programa PE3D.

O programa Pernambuco Tridimensional surgiu após enchentes que atingiram municípios da Mata Sul do Estado de Pernambuco, por volta dos anos de 2010 e 2011.

Realizou-se serviços de mapeamento das áreas afetadas por meio da Secretaria de Recursos Hídricos e Energéticos (SRHE). O mapeamento é realizado em escala de 1:1000, com o objetivo de melhor nível de precisão. O sistema de coordenadas utilizado neste programa, trata-se do de Coordenadas Projetadas UTM SIRGAS 2000, nos fusos 24S ou 25S. O Programa também disponibiliza de dados usuais como Ortofotos digitais, Modelo Digital de Elevação e entre outros produtos.

A Figura 7 demonstra que a altitude da área de estudo varia de 450,82 metros a 501,04 metros.

Figura 7- Altimetria da Área em Estudo

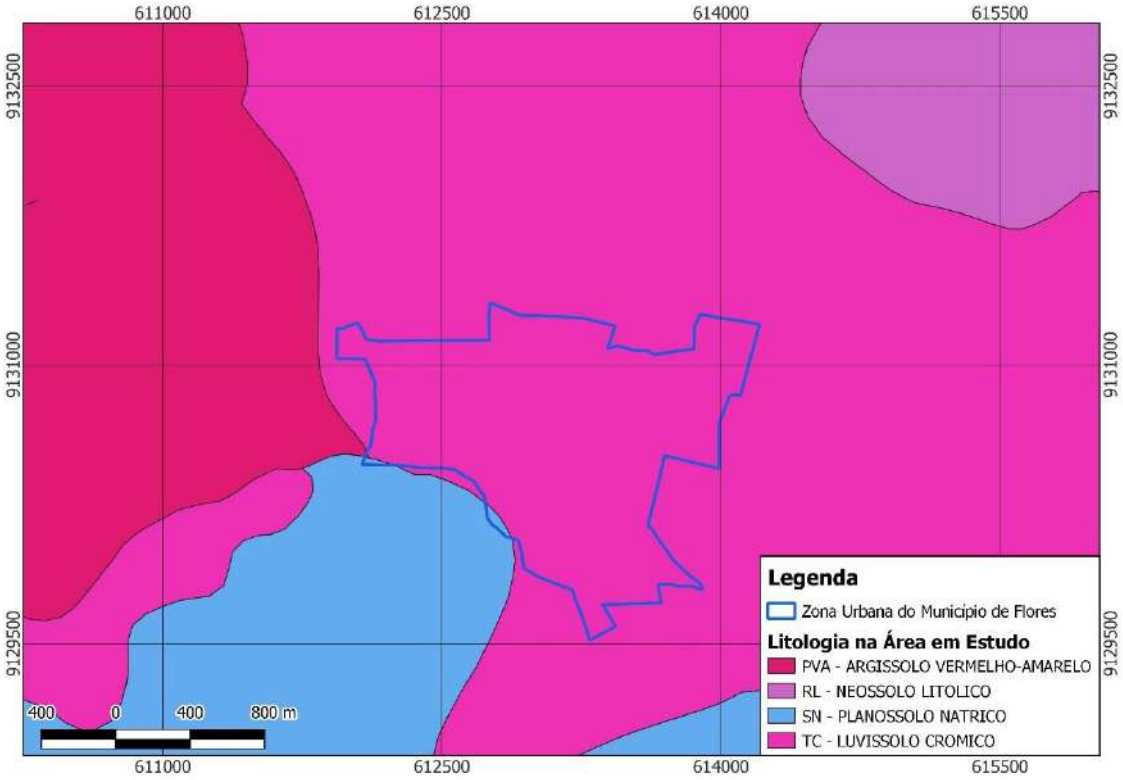


Fonte: PE3D (2016); Desenvolvido pelo Autor (2023).

3.3.5 Litologia

A caracterização dos solos da área objeto de estudo foi realizada através de dados do Zoneamento Agroecológico do Estado de Pernambuco (ZAPE) realizado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). Através da Figura 8 é possível analisar o solo da área em estudo e suas proximidades.

Figura 8 - Litologia Região Urbana de Flores



Fonte: EMBRAPA (2021); Desenvolvido pelo Autor (2023).

3.3.6 Caracterização do Sistema de Esgotamento Sanitário Existente

Foi possível ter como base a caracterização do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) existente da área de estudo através de dados do Atlas Esgotos Despoluição das Bacias Hidrográficas elaborado pela ANA no ano de 2013, referente aos Município de Flores. Pode-se observar através da Tabela 2 a situação de esgotamento sanitário da região objeto de estudo, que retrata a região urbana do Município.

Tabela 2 - Esgotamento Existente

Sistema de esgotamento sanitário atual (2013)				
Parcela dos esgotos	Índice de atendimento	Vazão (L/s)	Carga Gerada (Kg DBO/dia)	Carga Lançada (Kg DBO/dia)
Sem coleta e sem tratamento	33%	2,8	170	170
Soluções individuais	9%	0,8	47,3	18,9
Com coleta e sem tratamento	58%	4,9	298,5	298,5
Com coleta e com tratamento	0%	0	0	0
Total	100%	8,4	515,7	487,3

Fonte: ANA (2013).

Com esses dados, constatou-se que a região em tela, com exceção das soluções individuais, não conta com nenhum sistema de tratamento existentes, tendo a grande carga de esgoto apenas coletada e sem tratamento. Tem-se na região a presença dos rios Pajeú e Riacho da Velha, que devem receber toda a carga de efluente coletado do município objeto deste estudo

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Definição da Alternativa

Através dos dados levantados da região em estudo, faz-se necessário a definição de um sistema de tratamento de esgoto que possua viabilidade tanto técnica, quanto financeira. Pelo fato de a região em análise possuir arranjo de lotes bem adensados, e baixa densidade populacional.

Com isso, definiu-se a concepção do sistema de esgotamento sanitário, que se trata do sistema de esgotamento sanitário do tipo separador absoluto condominial. Esse modelo de esgotamento sanitário, tem como principal finalidade o menor custo nas construções dos coletores, se comparado ao modelo convencional, tem o custo menor de operação e se faz necessário maior participação dos usuários.

De acordo com METCALF E EDDY,2016 o sistema separador absoluto promove a coleta, tratamento e disposição final do esgoto sanitário completamente em separado da captação, transporte e disposição final das águas pluviais provindas do escoamento superficial. Entende-se que com esse sistema, seja possível a coexistência do sistema de esgotamento sanitário e de drenagem urbana.

Segundo Alem Sobrinho & Tsutiya (1999), nesse sistema as águas residuárias (domésticas e industriais) e as águas de infiltração (água do subsolo), fluem em um sistema independente, denominado de sistema de esgoto sanitário. As águas pluviais são coletadas e transportadas em um sistema de drenagem pluvial totalmente independente.

Por meio da NBR 9648 (ABNT,1986), tem-se que o sistema de esgotamento separador absoluto é o conjunto de condutos, instalações e equipamentos destinados a coleta, transportar, condicionar e encaminhar, somente esgoto sanitário, a uma disposição final conveniente, de modo contínuo e higienicamente seguro.

Trataremos neste projeto do sistema convencional do tipo separador absoluto como alternativa de método. Esse sistema tem como maior característica o fator de que os esgotos sanitários e as águas de infiltração são transportados em um sistema e as águas pluviais são coletadas independente pelo sistema de drenagem.

4.2 Dimensionamento das Unidades dos Sistemas de Esgotamento Sanitário

Visando atender toda a população residente na zona urbana do município, fez-se os dimensionamentos das alternativas, trazendo como principal foco uma engenharia legal, de forma que seja viável as aplicações tanto técnicas, quanto financeiras.

Tem-se nesse sistema a composição de redes coletoras, elevatórias, e Emissário de esgoto bruto. A sua função prioritária é encaminhar o esgoto bruto para a estação de tratamento, buscando adequar efluentes sanitários, com o intuito de atender aos padrões de lançamentos em corpos hídricos. O dimensionamento do SES seguiu conforme a NBR 9648/1986.

4.2.1 Redes Coletoras de Esgoto

Para o sistema separador absoluto condominial as redes coletoras de esgoto foram dimensionadas conforme a NBR 9.649/1986, NBR 14986/2000 e a norma interna da COMPESA GPE-NI-004-02.

A vazão de projeto de início de plano (2022), foi calculada a partir da população residente na região urbana da área em estudo, chegando aos dados de esgoto conforme Tabela 3. Para a vazão de fim de plano, adotou-se como base a projeção que sobe as análises de crescimento, melhor se ajustou as populações obtidas do município, que foi a projeção geométrica para a população da área em estudo, buscou-se avaliar esgotamento sanitário na região para o ano de 2035, chegando assim aos dados de esgoto da Tabela 4.

A vazão de infiltração foi definida conforme NBR 9649, adotando-se o valor de 0,05 L/s.km.

Tabela 3 – Dimensionamento Início de Plano

Informações	Dados
População (hab)	9.364
“per capita” esgoto habitantes (L/hab/dia)	150
Coeficiente de retorno	0,8
Taxa de infiltração (L/s/km)	0,05
Extensão da rede (m)	9915,255
Vazão média (L/s)	13,50
Vazão máxima diária (L/s)	16,10
Vazão máxima horária (L/s)	23,91
Vazão mínima (L/s)	7,00

Fonte: Autor (2023)

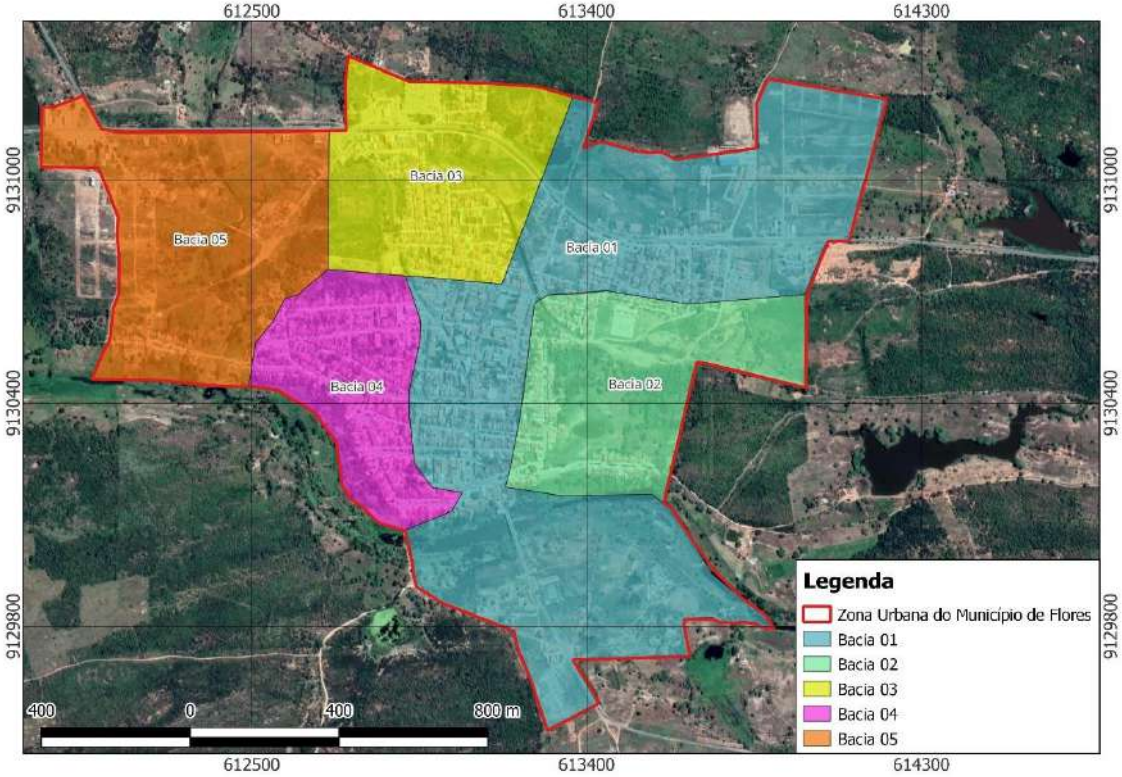
Tabela 4 – Dimensionamento Fim de Plano

Informações	Dados
População (hab)	12.688
“per capita” esgoto habitantes (L/hab/dia)	150
Taxa de infiltração (L/s/km)	0,05
Extensão da rede (m)	9915,255
Vazão média (L/s)	18,12
Vazão máxima diária (L/s)	26,93
Vazão máxima horária (L/s)	32,22
Vazão mínima (L/s)	9,31

Fonte: Autor (2023)

Conforme análise topográfica da região, definiu-se para a rede de esgotamento sanitário cinco bacias de contribuição, sendo a quinta bacia prevista para ser implementada após o término de toda a rede, prevendo-se esta área como expansão populacional do terreno em estudo (Figura 9).

Figura 9 - Bacias de Contribuição



Fonte: Google Satélite (2022); desenvolvido pelo Autor (2023).

As vazões para cada bacia, foram propostas conforme as suas dimensões e quantidade de edificações presentes nas mesmas, pode-se observar a vazão de cada bacia através da tab1

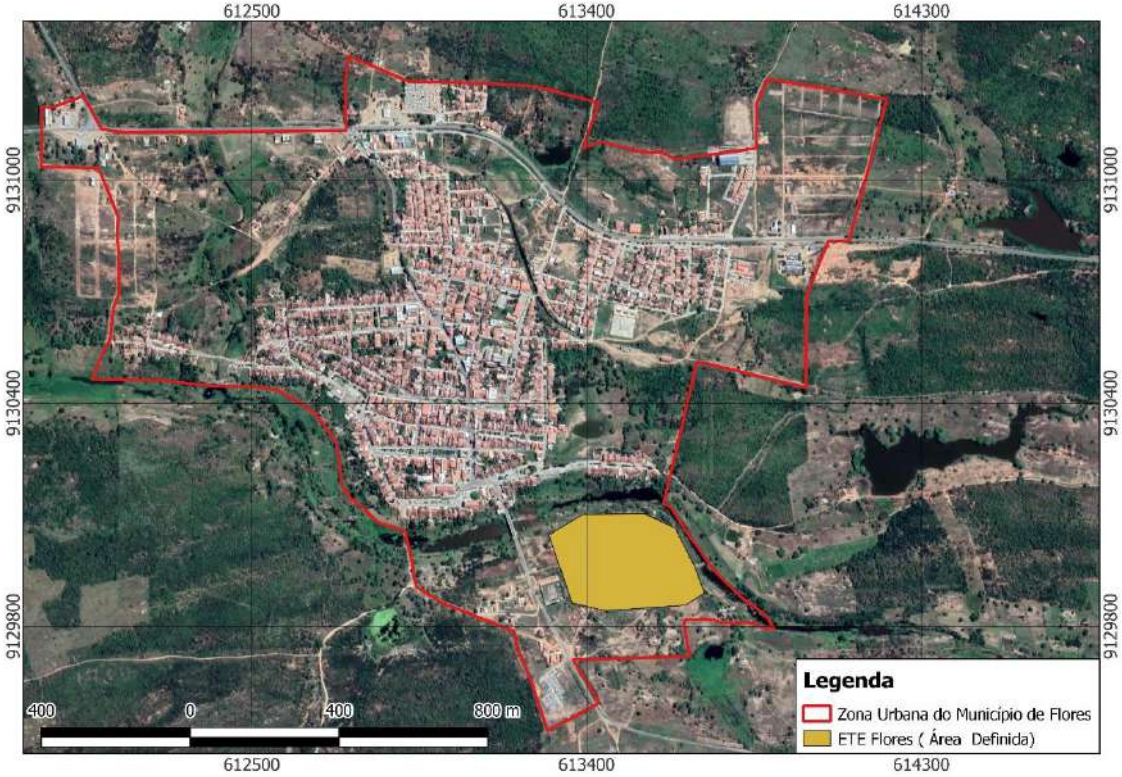
Tabela 5 - Vazões por Bacia de Contribuição

Bacias	Área das bacias(m²)	Q(l/s)
1	889062,85	17,04803554
2	294777,79	5,65
3	294828,01	5,65
4	207395,43	3,98
5	381701,55	7,32
Total	**2067765,633**	**39,65**

Fonte: Autor (2023).

Em consulta ao Atlas Esgotos de Poluição de Bacias Hidrográficas de Flores (2017), planeja-se a instalação de estação de tratamento na região, denominada de ETE Flores. Mediante a esses dados e com base na altimetria da região, se estabeleceu a área para a ETE supracitada, trazendo assim o encaminhamento de toda a rede de esgoto para de encontro com a ETE.

Figura 10 - Localização ETE Flores



Fonte: Desenvolvido pelo Autor (2023).

Os traçados das redes referentes a cada bacia de contribuição encontram-se no apêndice, assim como a locação dos pontos onde se encontram as estações elevatórias e os encaminhamentos dos emissários de esgoto bruto.

Todo o sistema de esgotamento sanitário conta com cerca de 184 poços de visita com profundidades variando entre 1,05 e 4 metros, conforme Tabela 6.

Tabela 6 - Poços de Visita e Profundidades

Prof. PV (m)	Quant.
< 1,5	142
1,5 a 2,0	16
2,0 a 2,5	9
2,5 a 3,0	8
3,0 a 3,5	3
3,5 a 4	6

Fonte: Autor (2023)

4.2.2 Bacia 01

Esta bacia possui cerca de 3607,22 metros de extensão, com tubulações variando entre 150 mm e 300 mm, conforme Tabela 7.

Tabela 7 - Dimensionamento de Tubulação Bacia 01

DN (mm)	Quant.
150	358
200	169
250	13
300	62

Fonte: Autor (2023)

4.2.3 Bacia 02

Esta bacia possui cerca de 1420,14 metros de extensão, com tubulações variando entre 150 mm e 200 mm, conforme Tabela 8.

Tabela 8 - Dimensionamento de Tubulação Bacia 02

DN (mm)	Quant.
150	227
200	11

Fonte: Autor (2023)

4.2.4 Bacia 03

Esta bacia possui cerca de 1497,97 metros de extensão, com tubulações variando entre 150 mm e 200 mm, conforme Tabela 9.

Tabela 9 - Dimensionamento de Tubulação Bacia 03

DN (mm)	Quant.
150	258
200	5

Fonte: Autor (2023)

4.2.5 Bacia 04

Esta bacia possui cerca de 1986,73metros de extensão, com tubulações variando entre 150 mm e 300 mm, conforme Tabela 10.

Tabela 10 - Dimensionamento de Tubulação Bacia 04

DN (mm)	Quant.
150	213
200	119

Fonte: Autor (2023)

4.2.1 Bacia 05

Esta bacia possui cerca de 1403,20 metros de extensão, com tubulação de 150 mm, conforme Tabela 11.

Tabela 11 - Dimensionamento de Tubulação Bacia 05

DN (mm)	Quant.
150	234
200	119

Fonte: Autor (2023)

4.2.2 Estação Elevatória de Esgoto

As estações elevatórias de esgoto foram locadas de acordo com o que estabelece a NBR 12.208/2020 e a NBR 16.682/2018. Foram previstas 4 (quatro) estações elevatórias para toda a rede de esgotamento sanitário, que serão lançadas em poços de visita ao longo da rede de esgoto, até a chegada ao ponto previsto para interligação com a ETE Flores.

Definiu-se as elevatórias conforme profundidade dos Poços de visita, optando pela utilização de elevatórias nos poços de visita que se tivesse a profundidade acima de 4,0 metros de profundidade, pelo fato de que a escavação da rede para grandes profundidades, acaba se tornando inviável economicamente sendo necessário mão de obra especializada em escavações profundas de rede coletora de esgoto.

A elevatória da bacia 02 possuirá vazão de 5,65 l/s e precisará vencer altura monométrica de 11 metros, terá extensão de recalque de 65,80 metros. O esgoto bruto dessa elevatória será encaminhado por recalque para o poço de visita 178.

A elevatória da bacia 03 possuirá vazão de 5,65 l/s e precisará vencer altura monométrica de 19 metros, terá extensão de recalque de 415,31 metros. O esgoto bruto dessa elevatória será encaminhado por recalque para o poço de visita 156.

A elevatória da bacia 04 possuirá vazão de 3,98 l/s e precisará vencer altura monométrica de 13 metros, terá extensão de recalque de 178,54 metros. O esgoto bruto dessa elevatória será encaminhado por recalque para o poço de visita 175.

A elevatória da bacia 05 possuirá vazão de 7,38 l/s e precisará vencer altura monométrica de 12 metros, terá extensão de recalque de 151,15 metros. O esgoto bruto dessa elevatória será encaminhado por recalque para o poço de visita 74.

Com exceção da elevatória da bacia 05, que lança seu esgoto bruto no poço de visita da bacia 04, todo o esgoto bruto das elevatórias após serem encaminhados para os respectivos poços de visita seguiram por gravidade pela rede até chegar no ponto de

conexão proposto para a ETE. Na bacia 05 o esgoto lançado no poço de visita da bacia 04 (PV74) será encaminhado por gravidade até a Elevatória 04 e após seguirá conforme descrito.

A Tabela 12 demonstra o resumo das elevatórias.

Tabela 12 – Elevatórias de esgoto bruto

Bacia	Vazão (l/s)	Altura monométrica (m)	Extensão (m)
02	5,65	11	65,80
03	5,65	19	415,31
04	3,98	13	178,54
05	7,38	12	151,15

Fonte: Autor (2023)

4.2.3 Emissário

O emissário foi proposto conforme a NBR 16.682/2018 e a GPE-NI-008-01 (COMPESA). Buscou-se um melhor encaminhamento mediante a menores distâncias possíveis para o ponto de lançamento. Toda a rede de esgoto (das estações elevatórias até os PV's existentes) possuirá em extensão de emissário o total de 810,8 metros.

A Tabela 13 demonstra as extensões dos emissários para cada bacia de contribuição e o poço de visita para qual o esgoto bruto será encaminhado.

Tabela 13 – Emissários de esgoto bruto

Bacia	Vazão (l/s)	Poço de Visita encaminhado (m)	Extensão (m)
02	5,65	178	65,80
03	5,65	156	415,31
04	3,98	175	178,54
05	7,38	74	151,15

Fonte: Autor (2023)

4.3 Orçamento da Alternativa Proposta

4.3.1 Levantamento de Custos da Implantação

Nesta fase tem-se os custos de escavação, projeto, aquisição de terreno, instalação das tubulações e equipamentos que compõem o sistema. Para estes, serão utilizados como base os valores do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e índices da Construção Civil (SINAPI) e a Tabela de Custos Unitários da COMPESA.

Conforme o dimensionamento, foi possível chegar aos custos da rede dimensionada no terreno objeto de estudo, tendo na Tabela 14 o resumo dos custos da rede coletora para cada bacia de contribuição. Todo o dimensionamento poderá ser observado melhor no tópico resultados e discussões, o orçamento segue no apêndice deste estudo.

Tabela 14 - Custo da rede coletora por bacia

Bacia 01	R$ 746.130,94
Bacia 02	R$ 333.580,38
Bacia 03	R$ 267.760,57
Bacia 04	R$ 389.685,06
Bacia 05	R$ 241.796,72
Total	**R$ 1.978.953,67**

Fonte: Autor (2023)

Para obter aos valores das estações elevatórias de esgoto, utilizou-se como base a pesquisa da RBRH (Revista Brasileira de Recursos Hídricos) 2017, que se trata da Estimativa de custos visando orientar a tomada de decisão da implantação de redes, coletores e elevatórias de esgoto que ocorreu no ano de 2015. Conforme o ano de referência tratado, fez-se a correção dos valores para o ano vigente deste estudo através do Índice Nacional de Custo da Construção (INCC).

Para as elevatórias com até 15 m.c.a. (metro de coluna d'água) de altura monométrica, utilizou-se a fórmula: $Y=98.000 \ln(x) + 250.000$; sendo x a vazão na elevatória de esgoto e Y o custo.

Para as elevatórias com m.c.a. entre 15 e 30, utilizou-se a fórmula: $Y=191.000\ln(x) – 50.000$, sendo x a vazão na elevatória de esgoto e Y o custo.

A Tabela 15 representa os valores de custos encontrados mediante a vazão e a altura monométrica necessária para funcionamento da rede de esgoto.

Tabela 15 - Custos Elevatórias

Descrição	Altura monométrica (m)	Vazão (l/s)	Custo
EE Bacia 02	11	5,652	R$ 675.268,20
EE Bacia 03	24	5,653	R$ 451.838,56
EE Bacia 04	13	3,977	R$ 619.836,35
EE Bacia 05	12	7,319	R$ 716.009,85
		Total	**R$ 2.462.952,96**

Fonte: Autor (2023)

Os emissários foram analisados conforme as normas vigentes e encaminhamento da rede a partir das elevatórias para os poços de visita de despejo de esgoto, chegando assim aos valores da Tabela 16. O custo do mais aprofundado pode ser analisado no apêndice.

Tabela 16 - Custo dos Emissários

Descrição	Custos
Bacia 2	R$ 406.753,40
Bacia 3	R$ 462.375,74
Bacia 4	R$ 508.587,13
Bacia 5	R$ 373.850,95
Emissários	**R$ 1.751.567,23**

Fonte: Autor (2023)

A Tabela 17 apresenta o resumo dos custos referente a rede de esgoto da área objeto de estudo

Tabela 17 - Custo Total da Rede de Esgotamento Sanitário

Descrição	Custo
Rede coletora	R$ 1.978.953,67
Elevatórias	R$ 2.699.980,66
Emissários	R$ 1.751.567,23
Total	**R$ 6.430.501,56**

Fonte: Autor (2023)

Buscou-se avaliar de forma sucinta os custos obtidos nos cálculos do dimensionamento da rede de esgoto. Através do Atlas Esgoto Despoluição de Bacias Hidrográficas do Município de Flores (2017), observou-se que foi estimado um investimento para a rede coleta de esgoto no ano de 2017, este investimento foi de R$ 7.163.769,90. Com base no INCC foi possível fazer a correção deste valor para o ano de 2023, chegando assim ao custo de R$ 10.936.505,68.

4.4 Avaliação Técnico-Financeira da Alternativa

Por meio da base de dados recomendada para metodologia de avaliação de projetos de infraestrutura do Guia Prático de Análise Custo-Benefício de Projetos de Investimento em Infraestrutura (MINISTÉRIO DA ECONOMIA, 2020), buscou-se utilizar ferramentas de análise financeira para seleção e priorização dos investimentos e alternativas em estudo. O guia tem como foco principal avaliar projetos de "infraestrutura econômica", definida como ativos fixos (obras civis, equipamentos e edificações) que viabilizam ou facilitam outras atividades econômicas ou serviços de utilidade pública, tal como os sistema de coleta e tratamento de esgoto.

Nesse sentido, para elaboração da análise custo-benefício, seguindo o que está preconizado no guia supracitado, foram avaliadas as condições socioeconômicas da região que são relevantes para o projeto, tais como a dinâmica demográfica, o crescimento econômico esperado, as condições de mercado de trabalho, tendências de desemprego, entre outras.

Com base nos dados encontrados e dimensionados, tem-se que o custo estimado atualmente para a rede de esgotamento sanitário encontra-se abaixo do previsto pelo ATLAS (2017) para o município, tornando-se assim mais viável financeiramente.

A partir dos estudos técnicos e de engenharia que forneceram uma adequada orçamentação de obras e demais despesas de capital, pode-se avaliar de forma sucinta a implantação do empreendimento proposto neste estudo.

5 CONCLUSÃO

O investimento no saneamento ambiental se faz necessário, pois, traz consigo melhor qualidade e expectativa de vida, além de promover bem-estar para a sociedade, livrando-a de doenças causadas pela falta de esgotamento sanitário.

Pode-se afirmar que o esgotamento sanitário atua como meio de mitigação para a neutralização de doenças patogênicas causadas pela sua falta, trazendo para a comunidade beneficiada a melhoria na saúde pública, reduzindo significativamente doenças como disenteria, cólera e hepatite. Além disso, existem outros benefícios atrelado ao esgotamento sanitário como valorização imobiliária, redução dos custos de saúde e redução da desigualdade social, proporcionando assim melhor qualidade de vida.

Com referência a alternativa proposta, que se trata do sistema de esgotamento sanitário tipo separador absoluto condominial, tem-se que os custos obtidos por este sistema encontra-se em consonância com o esperado, tendo como base que o investimento definido pelo Atlas esgoto (2017) para o município foi maior que o obtido nos resultados deste estudo, corroborando assim com o método de sistema condominial que busca menores custos na rede coletora de esgoto.

Além disso, com o investimento na área de saneamento, pode-se cumprir a meta definida na ODS 6, que busca garantir disponibilidade e manejo sustentável de água e do saneamento para todos até o ano de 2030.

Ao fazer uma análise comparativa entre o investimento proposto no Município de Flores e o realizado em Belo Jardim, notamos que o custo-benefício do projeto em Flores se destaca. Isso se baseia no fato de que, embora o investimento em Belo Jardim, em 2019, tenha sido de 35 milhões de reais, beneficiando cerca de 28 mil habitantes, o investimento em Flores busca beneficiar cerca de 12.688 habitantes, o que representa uma população consideravelmente menor.

Essa diferença no número de beneficiários resulta em uma distribuição de custos por habitante mais favorável para Flores em comparação com Belo Jardim. Em outras palavras, o investimento por habitante é ambientalmente menor em Flores, proporcionando uma utilização mais eficiente dos recursos disponíveis.

No entanto, é importante ressaltar que esta análise simplificada deve ser complementada por uma avaliação mais abrangente, considerando fatores como a qualidade da infraestrutura proposta, os impactos na saúde pública, os custos operacionais futuros e os benefícios socioeconômicos a longo prazo. Além disso, as necessidades

específicas de cada município e as condições locais devem ser levadas em consideração para uma avaliação completa do custo-benefício do investimento em esgotamento sanitário.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9.648:Estudo de Concepção de sistemas de Esgoto Sanitário. Rio de Janeiro, 1986.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, NBR 9.649 – Projeto de Redes Coletoras de Esgoto Sanitário. Brasil, 1986.

TSUTIYA, Milton Tomoyuki; SOBRINHO, Pedro Alem. Coleta e transporte de esgoto sanitário. Department de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Univ. de São Paulo, 2000.

FERREIRA, K. B., Aplicabilidade de tipos de sistemas urbanos de esgotamento sanitário em função de variáveis climáticas e topográficas. Dissertação de Mestrado, Programa de Engenharia Ambiental da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2013.

SOBRINHO, P. A. & TSUTIYA, M. T., Coleta e transporte de esgoto sanitário. 3ª edição. Fundo Editorial ABES. São Paulo, 2011.

PROJETO DE LEI COMPLEMENTAR 1445/2020. Disponível em: https://www.alepe.pe.gov.br/proposicao-texto-completo/?docid=6357&tipoprop=p. Acesso em 20 de Fev. 2023.

O ATLAS ESGOTOS: DESPOLUIÇÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS. Disponível em: https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/api/records/1d8cea87-3d7b-49ff-86b8-966d96c9eb01. Acesso em 15 mai. 2023.

PROGRAMA PERNAMBUCO TRIDIMENSIONAL. Disponível em: (PE3D)http://www.pe3d.pe.gov.br/mapa.php#. Acesso em 10 Jan. 2023.

Dados do Saneamento Básico no Município de Flores. Disponível em: https://infosanbas.org.br/municipio/flores-pe/#tratamento-lixo. Acesso em 13 de jan. 2023.

Saneamento básico em Pernambuco: veja quais são as propostas dos candidatos ao governo. Disponível em: https://www.brasildefato.com.br/2022/09/13/saneamento-basico-em-pernambuco-veja-quais-sao-as-propostas-dos-candidatos-ao-governo Acesso em 20 de mai. 2023.

Pacheco, Rodrigo Pinheiro. " Estimativas de custos visando orientar a tomada de decisão na implantação de redes, coletores e elevatórias de esgoto." Revista RBRH, março de 2015.

Cidade de Belo Jardim, no Agreste, ganha sistema de esgotamento sanitário. Disponível em: https://servicos.compesa.com.br/cidade-de-belo-jardim-no-agreste-ganha-sistema-de-esgotamento-sanitario/. Acesso 02 de jun. 2023.

7 Apêndice

A Tabela 18, Tabela 19, Tabela 20, Tabela 21 e Tabela 22 trata-se do dimensionamento das bacias de contribuição do sistema de esgotamento sanitário da região em estudo.

Para o orçamento tem-se as tabelas Tabela 23, Tabela 24, Tabela 25, Tabela 26, Tabela 27 que se trata dos custos de orçamento por bacia de contribuição.

Tabela 18 - Dimensionamento Bacia 01

Coletor	Trecho	PV/CP		Ext. (m)	Qinf. (L/s)	Qpont. (L/s)	Qrede (L/s)	Qacum (L/s)	Qdim (L/s)	i (m/m)	Cota do ter		CGS		Recob.		CGI		Profundidade		DN (mm)	Vf (m/s)	y/D	Tensão trativa (Pa)	Vcritic
		Mont.	Jus.								Mon.	Jus.	Mon.	Jus.	Mon.	Jus.	Mon.	Jus.	Mon.	Jus.					
26	26-1	118	119	73,94	0,0037	0,00	0,349	0,35	1,50	0,0092	498,03	497,35	497,13	496,45	0,90	0,90	496,98	496,30	1,05	1,05	150	0,53	0,216	1,750	2,62
	26-2	119	120	68,51	0,0034	0,00	0,324	0,68	1,50	0,0088	497,35	496,75	496,45	495,85	0,90	0,90	496,30	495,70	1,05	1,05	150	0,52	0,219	1,690	2,63
	26-3	120	121	62,67	0,0031	0,00	0,296	0,98	1,50	0,0122	496,75	495,98	495,85	495,08	0,90	0,90	495,70	494,93	1,05	1,05	150	0,59	0,202	2,181	2,54
	26-4	121	122	88,32	0,0044	0,00	0,417	1,40	1,50	0,0102	495,98	495,08	495,08	494,18	0,90	0,90	494,93	494,03	1,05	1,05	150	0,55	0,211	1,897	2,59
	26-5	122	123	87,40	0,0044	0,00	0,413	1,82	1,82	0,0127	495,08	493,97	494,18	493,07	0,90	0,90	494,03	492,92	1,05	1,05	150	0,63	0,220	2,450	2,63
	26-6	123	124	47,99	0,0024	0,00	0,227	2,05	2,05	0,0283	493,97	492,61	493,07	491,71	0,90	0,90	492,92	491,56	1,05	1,05	150	0,87	0,191	4,827	2,48
	26-7	124	125	75,50	0,0038	0,00	0,357	2,41	2,41	0,0023	492,61	492,44	491,71	491,54	0,90	0,90	491,56	491,39	1,05	1,05	150	0,37	0,395	0,718	3,35
	26-8	125	129	55,62	0,0028	0,00	0,263	2,67	2,67	0,0278	492,44	490,89	491,54	489,99	0,90	0,90	491,39	489,84	1,05	1,05	150	0,93	0,219	5,347	2,63
	26-9	129	130	51,53	0,0026	0,00	0,244	3,74	3,74	0,0017	490,89	491,71	489,99	489,90	0,90	1,81	489,84	489,75	1,05	1,96	150	0,37	0,555	0,666	3,75
	26-10	130	131	14,19	0,0007	0,00	0,067	3,81	3,81	0,0240	491,71	490,46	489,90	489,56	1,81	0,90	489,75	489,41	1,96	1,05	150	0,98	0,272	5,55	2,89
	26-11	131	132	45,22	0,0023	0,00	0,214	4,02	4,02	0,0034	490,46	490,31	489,56	489,41	0,90	0,90	489,41	489,26	1,05	1,05	150	0,49	0,472	1,20	3,57
	26-12	132	134	52,84	0,0026	0,00	0,250	4,27	4,27	0,0582	490,31	487,23	489,41	486,33	0,90	0,90	489,26	486,18	1,05	1,05	150	1,39	0,230	11,69	2,69
	26-13	134	135	43,05	0,0022	0,00	0,203	4,90	4,90	0,0613	487,23	484,59	486,33	483,69	0,90	0,90	486,18	483,54	1,05	1,05	150	1,47	0,243	12,93	2,75
	26-14	135	136	73,56	0,0037	0,00	0,348	5,25	5,25	0,0117	484,59	483,73	483,69	482,83	0,90	0,90	483,54	482,68	1,05	1,05	150	0,83	0,388	3,60	3,33
	26-15	136	137	72,94	0,0036	0,00	0,345	5,60	5,60	0,0310	483,73	481,47	482,83	480,57	0,90	0,90	482,68	480,42	1,05	1,05	150	1,20	0,310	8,00	3,05
	26-16	137	138	21,13	0,0011	0,00	0,100	5,70	5,70	0,0230	481,47	480,99	480,57	480,08	0,90	0,90	480,42	479,93	1,05	1,05	150	1,08	0,338	6,38	3,16
	26-17	138	139	14,83	0,0007	0,00	0,070	5,77	5,77	0,0024	480,99	480,96	480,08	480,05	0,90	0,92	479,93	479,90	1,05	1,07	150	0,47	0,660	1,02	3,92
	26-18	139	140	77,50	0,0039	0,00	0,366	6,14	6,14	0,0019	480,96	481,60	480,05	479,90	0,92	1,70	479,85	479,70	1,12	1,90	200	0,44	0,458	0,88	4,08
	26-19	140	141	94,79	0,0047	0,00	0,448	6,59	6,59	0,0123	481,60	479,63	479,90	478,73	1,70	0,90	479,70	478,53	1,90	1,10	200	0,88	0,288	3,99	3,42
	26-20	141	142	29,42	0,0015	0,00	0,139	6,74	6,74	0,0763	479,63	477,39	478,73	476,49	0,90	0,90	478,53	476,29	1,10	1,10	200	1,69	0,185	16,79	2,81
	26-21	142	143	81,45	0,0041	0,00	0,385	7,12	7,12	0,0011	477,39	478,82	476,49	476,40	0,90	2,42	476,29	476,20	1,10	2,62	200	0,37	0,586	0,60	4,40
	26-22	143	149	11,86	0,0006	0,00	0,056	7,18	7,18	0,0011	478,82	477,90	476,40	476,39	2,42	1,52	476,20	476,19	2,62	1,72	200	0,37	0,590	0,60	4,41
	26-23	149	150	50,50	0,0025	0,00	0,239	8,98	8,98	0,0086	477,90	474,73	474,22	473,78	3,69	0,95	474,02	473,58	3,89	1,15	200	0,84	0,372	3,42	3,78

Coletor	Trecho	PV/CP		Ext. (m)	Qinf. (L/s)	Qpont. (L/s)	Qrede (L/s)	Qacum (L/s)	Qdim (L/s)	i (m/m)	Cota do ter		CGS		Recob.		CGI		Profundidade		DN (mm)	Vf (m/s)	y/D	Tensão trativa (Pa)	Vcritic
		Mont.	Jus.								Mon.	Jus.	Mon.	Jus.	Mon.	Jus.	Mon.	Jus.	Mon.	Jus.					
	26-24	150	151	55,35	0,0028	0,00	0,262	9,25	9,25	0,0300	474,73	473,08	473,78	472,12	0,95	0,95	473,58	471,92	1,15	1,15	200	1,33	0,273	9,28	3,34
	26-25	151	152	14,78	0,0007	0,00	0,070	9,32	9,32	0,0016	473,08	473,26	472,12	472,10	0,95	1,16	471,92	471,90	1,15	1,36	200	0,45	0,623	0,89	4,47
	26-26	152	153	68,25	0,0034	0,00	0,323	9,65	9,65	0,0557	473,26	469,25	472,10	468,30	1,16	0,95	471,90	468,10	1,36	1,15	200	1,68	0,238	15,37	3,15
	26-27	153	177	22,98	0,0011	0,00	0,109	9,75	9,75	0,1606	469,25	465,56	468,30	464,61	0,95	0,95	468,10	464,41	1,15	1,15	200	2,45	0,184	35,31	2,81
	26-28	177	178	46,01	0,0023	0,00	0,217	31,66	31,66	0,0557	465,56	462,62	464,21	461,65	1,35	0,97	463,91	461,35	1,65	1,27	300	2,27	0,252	24,16	3,95
	26-29	178	179	80,52	0,0040	5,72	0,381	37,77	37,77	0,0279	462,62	460,37	461,65	459,40	0,97	0,97	461,35	459,10	1,27	1,27	300	1,87	0,329	15,13	4,42
	26-30	179	180	84,07	0,0042	0,00	0,397	38,17	38,17	0,0025	460,37	460,17	459,40	459,19	0,97	0,98	459,10	458,89	1,27	1,28	300	0,76	0,670	2,15	5,56
	26-31	180	181	74,28	0,0037	0,00	0,351	38,52	38,52	0,0020	460,17	461,37	459,19	459,04	0,98	2,33	458,89	458,74	1,28	2,63	300	0,69	0,735	1,77	5,64
	26-32	181	ETE	40,18	0,0020	0,00	0,190	38,71	38,71	0,0204	461,37	459,20	459,04	458,22	2,33	0,98	458,74	457,92	2,63	1,28	300	1,68	0,362	11,92	4,59
27	27-1	126	127	70,40	0,0035	0,00	0,333	0,34	1,50	0,0025	492,68	492,50	491,78	491,60	0,90	0,90	491,63	491,45	1,05	1,05	150	0,33	0,301	0,63	3,01
	27-2	127	128	47,50	0,0024	0,00	0,224	0,56	1,50	0,0275	492,50	491,19	491,60	490,30	0,90	0,90	491,45	490,15	1,05	1,05	150	0,78	0,165	4,11	2,32
	27-3	128	129	53,12	0,0027	0,00	0,251	0,82	1,50	0,0058	491,19	490,89	490,30	489,99	0,90	0,90	490,15	489,84	1,05	1,05	150	0,45	0,243	1,22	2,75
28	28-1	133	134	88,19	0,0044	0,00	0,417	0,42	1,50	0,0075	487,89	487,23	486,99	486,33	0,90	0,90	486,84	486,18	1,05	1,05	150	0,50	0,228	1,49	2,68
29	29-1	144	145	30,43	0,0015	0,00	0,144	0,15	1,50	0,0885	485,57	482,88	484,67	481,98	0,90	0,90	484,52	481,83	1,05	1,05	150	1,18	0,125	10,18	2,03
	29-2	145	146	78,82	0,0039	0,00	0,373	0,52	1,50	0,0744	482,88	477,01	481,98	476,11	0,90	0,90	481,83	475,96	1,05	1,05	150	1,11	0,130	8,90	2,07
	29-3	146	147	87,73	0,0044	0,00	0,415	0,94	1,50	0,0182	477,01	475,41	476,11	474,52	0,90	0,90	475,96	474,37	1,05	1,05	150	0,68	0,183	2,98	2,43
	29-4	147	148	56,51	0,0028	0,00	0,267	1,21	1,50	0,0023	475,41	476,44	474,52	474,38	0,90	2,06	474,37	474,23	1,05	2,21	150	0,33	0,306	0,60	3,03
	29-5	148	149	73,60	0,0037	0,00	0,348	1,56	1,56	0,0023	476,44	477,90	474,38	474,22	2,06	3,69	474,23	474,07	2,21	3,84	150	0,33	0,315	0,60	3,07
30	30-1	154	155	55,29	0,0028	0,00	0,261	0,26	1,50	0,0164	478,28	477,38	477,38	476,47	0,90	0,90	477,23	476,32	1,05	1,05	150	0,65	0,188	2,75	2,45
	30-2	155	157	54,29	0,0027	0,00	0,257	0,52	1,50	0,0221	477,38	476,18	476,47	475,27	0,90	0,90	476,32	475,12	1,05	1,05	150	0,73	0,174	3,46	2,38
	30-3	157	158	69,76	0,0035	0,00	0,330	6,87	6,87	0,0260	476,18	474,36	475,27	473,46	0,90	0,90	475,12	473,31	1,05	1,05	150	1,19	0,362	7,59	3,24

Coletor	Trecho	PV/CP		Ext. (m)	Qinf. (L/s)	Qpont. (L/s)	Qrede (L/s)	Qacum (L/s)	Qdim (L/s)	i (m/m)	Cota do ter		CGS		Recob.		CGI		Profundidade		DN (mm)	Vf (m/s)	y/D	Tensão trativa (Pa)	Vcritic
		Mont.	Jus.								Mon.	Jus.	Mon.	Jus.	Mon.	Jus.	Mon.	Jus.	Mon.	Jus.					
	30-4	158	159	68,30	0,0034	0,00	0,323	7,20	7,20	0,0013	474,36	475,42	473,46	473,37	0,90	2,05	473,26	473,17	1,10	2,25	200	0,39	0,563	0,68	4,35
	30-5	159	160	95,57	0,0048	0,00	0,452	7,66	7,66	0,0873	475,42	465,93	473,37	465,03	2,05	0,90	473,17	464,83	2,25	1,10	200	1,84	0,190	19,73	2,85
	30-6	160	166	81,46	0,0041	0,00	0,385	8,05	8,05	0,0013	465,93	467,47	465,03	464,92	0,90	2,55	464,83	464,72	1,10	2,75	200	0,40	0,605	0,71	4,44
	30-7	166	167	64,87	0,0032	0,00	0,307	8,36	8,36	0,0010	467,47	466,73	464,92	464,85	2,55	1,87	464,72	464,65	2,75	2,07	200	0,37	0,669	0,60	4,53
	30-8	167	168	57,23	0,0029	0,00	0,270	8,63	8,63	0,0011	466,73	465,71	464,85	464,79	1,87	0,92	464,65	464,59	2,07	1,12	200	0,38	0,672	0,63	4,54
	30-9	168	169	22,09	0,0011	0,00	0,104	8,73	8,73	0,0154	465,71	465,36	464,79	464,45	0,92	0,91	464,59	464,25	1,12	1,11	200	1,03	0,315	5,37	3,54
	30-10	169	170	43,74	0,0022	0,00	0,207	8,94	8,94	0,0010	465,36	467,22	464,45	464,40	0,91	2,82	464,25	464,20	1,11	3,02	200	0,38	0,709	0,60	4,58
	30-11	170	171	38,36	0,0019	0,00	0,181	9,13	9,13	0,0010	467,22	466,95	464,40	464,37	2,82	2,58	464,20	464,17	3,02	2,78	200	0,38	0,722	0,60	4,59
	30-12	171	172	34,72	0,0017	0,00	0,164	9,29	9,29	0,0010	466,95	466,52	464,37	464,33	2,58	2,19	464,17	464,13	2,78	2,39	200	0,38	0,734	0,60	4,60
	30-13	172	174	68,08	0,0034	0,00	0,322	9,62	9,62	0,0010	466,52	467,35	464,33	464,26	2,19	3,09	464,08	464,01	2,44	3,34	250	0,39	0,507	0,62	4,72
	30-14	174	175	9,71	0,0005	0,00	0,046	10,00	10,00	0,0010	467,35	466,04	464,26	464,25	3,09	1,79	464,01	464,00	3,34	2,04	250	0,39	0,518	0,63	4,75
	30-15	175	176	35,60	0,0018	11,47	0,168	21,63	21,63	0,0008	466,04	466,43	464,25	464,22	1,79	2,21	463,95	463,92	2,09	2,51	300	0,43	0,668	0,70	5,55
	30-16	176	177	10,73	0,0005	0,00	0,051	21,68	21,68	0,0008	466,43	465,56	464,22	464,21	2,21	1,35	463,92	463,91	2,51	1,65	300	0,43	0,669	0,69	5,55
31	31-1	156	157	76,28	0,0038	5,65	0,361	6,02	6,02	0,0654	481,16	476,18	480,26	475,27	0,90	0,90	480,11	475,12	1,05	1,05	150	1,60	0,266	14,86	2,86
32	32-1	173	174	69,45	0,0035	0,00	0,328	0,33	1,50	0,0672	472,02	467,35	471,12	466,45	0,90	0,90	470,97	466,30	1,05	1,05	150	1,07	0,133	8,22	2,10
33	33-1	182	183	86,44	0,0043	0,00	0,409	0,41	1,50	0,0065	476,14	475,58	475,24	474,68	0,90	0,90	475,09	474,53	1,05	1,05	150	0,47	0,236	1,34	2,72
	33-2	183	184	87,55	0,0044	0,00	0,414	0,83	1,50	0,0780	475,58	468,75	474,68	467,85	0,90	0,90	474,53	467,70	1,05	1,05	150	1,13	0,129	9,23	2,06
	33-3	184	185	53,56	0,0027	0,00	0,253	1,09	1,50	0,0650	468,75	465,27	467,85	464,37	0,90	0,90	467,70	464,22	1,05	1,05	150	1,06	0,134	8,01	2,11
	33-4	185	ETE	56,67	0,0028	0,00	0,268	1,36	1,50	0,1071	465,27	459,20	464,37	458,30	0,90	0,90	464,22	458,15	1,05	1,05	150	1,26	0,119	11,80	1,99

Tabela 19 - Dimensionamento Bacia 02

Coletor	Trecho	PV/CP		Ext. (m)	Qinf. (L/s)	Qpont. (L/s)	Qrede (L/s)	Qacum (L/s)	Qdim (L/s)	i (m/m)	Cota do ter		CGS		Recob.		CGI		Profundidade		DN (mm)	Vf (m/s)	y/D	Tensão trativa (Pa)	Vcritic
		Mont.	Jus.								Mon.	Jus.	Mon.	Jus.	Mon.	Jus.	Mon.	Jus.	Mon.	Jus.					
1	1-1	1	2	64,27	0,0032	0,00	0,26	0,26	1,50	0,0025	487,40	488,08	486,50	486,34	0,90	1,74	486,35	486,19	1,05	1,89	150	0,33	0,301	0,630	3,01
	1-2	2	3	70,15	0,0035	0,00	0,28	0,54	1,50	0,0023	488,08	488,87	486,34	486,17	1,74	2,70	486,19	486,02	1,89	2,85	150	0,33	0,306	0,600	3,03
	1-3	3	4	58,96	0,0029	0,00	0,23	0,78	1,50	0,0023	488,87	488,75	486,17	486,04	2,70	2,71	486,02	485,89	2,85	2,86	150	0,33	0,306	0,600	3,03
	1-4	4	5	45,19	0,0023	0,00	0,18	0,96	1,50	0,0023	488,75	487,68	486,04	485,93	2,71	1,74	485,89	485,78	2,86	1,89	150	0,33	0,306	0,600	3,03
	1-5	5	6	56,42	0,0028	0,00	0,22	1,19	1,50	0,0023	487,68	488,01	485,93	485,80	1,74	2,22	485,78	485,65	1,89	2,37	150	0,33	0,306	0,600	3,03
	1-6	6	13	86,29	0,0043	0,00	0,34	1,54	1,54	0,0773	488,01	480,03	485,80	479,13	2,22	0,90	485,65	478,98	2,37	1,05	150	1,13	0,130	9,266	2,08
	1-7	13	14	31,09	0,0016	0,00	0,12	2,46	2,46	0,1035	480,03	476,81	479,13	475,91	0,90	0,90	478,98	475,76	1,05	1,05	150	1,45	0,152	14,338	2,23
	1-8	14	15	73,56	0,0037	0,00	0,29	2,75	2,75	0,0017	476,81	477,38	475,91	475,78	0,90	1,60	475,76	475,63	1,05	1,75	150	0,35	0,462	0,600	3,54
	1-9	15	16	53,63	0,0027	0,00	0,21	2,97	2,97	0,0017	477,38	478,72	475,78	475,69	1,60	3,02	475,63	475,54	1,75	3,17	150	0,35	0,483	0,617	3,60
	1-10	16	17	94,40	0,0047	0,00	0,38	3,35	3,35	0,0017	478,72	476,44	475,69	475,53	3,02	0,91	475,54	475,38	3,17	1,06	150	0,36	0,523	0,629	3,69
	1-11	17	18	67,14	0,0034	0,00	0,27	3,62	3,62	0,0837	476,44	470,82	475,53	469,91	0,91	0,91	475,38	469,76	1,06	1,06	150	1,51	0,194	14,437	2,49
	1-12	18	19	94,55	0,0047	0,00	0,38	4,00	4,00	0,1116	470,82	460,27	469,91	459,36	0,91	0,91	469,76	459,21	1,06	1,06	150	1,72	0,190	18,881	2,47
	1-13	19	20	42,38	0,0021	0,00	0,17	4,17	4,17	0,0428	460,27	458,46	459,36	457,55	0,91	0,91	459,21	457,40	1,06	1,06	150	1,24	0,246	9,097	2,77
	1-14	20	25	57,98	0,0029	0,00	0,23	4,41	4,41	0,0211	458,46	457,23	457,55	456,33	0,91	0,91	457,40	456,18	1,06	1,06	150	0,98	0,303	5,344	3,02
	1-15	25	EEB2	63,70	0,0032	0,00	0,25	5,72	5,72	0,0013	457,23	459,19	455,81	455,73	1,42	3,45	455,61	455,53	1,62	3,65	200	0,37	0,491	0,630	4,17
2	2-1	7	8	17,10	0,0009	0,00	0,07	0,07	1,50	0,0025	484,29	484,45	483,39	483,34	0,90	1,10	483,24	483,19	1,05	1,25	150	0,33	0,301	0,630	3,01
	2-2	8	9	16,56	0,0008	0,00	0,07	0,14	1,50	0,0025	484,45	484,45	483,34	483,30	1,10	1,15	483,19	483,15	1,25	1,30	150	0,33	0,301	0,630	3,01
	2-3	9	10	31,21	0,0016	0,00	0,12	0,26	1,50	0,0352	484,45	483,10	483,30	482,20	1,15	0,90	483,15	482,05	1,30	1,05	150	0,85	0,156	4,977	2,26
	2-4	10	12	50,33	0,0025	0,00	0,20	0,46	1,50	0,0307	483,10	481,56	482,20	480,66	0,90	0,90	482,05	480,51	1,05	1,05	150	0,81	0,161	4,475	2,29
	2-5	12	13	36,10	0,0018	0,00	0,14	0,80	1,50	0,0423	481,56	480,03	480,66	479,13	0,90	0,90	480,51	478,98	1,05	1,05	150	0,91	0,149	5,740	2,21
																							0		
3	3-1	11	12	45,95	0,0023	0,00	0,18	0,19	1,50	0,0960	485,97	481,56	485,07	480,66	0,90	0,90	484,92	480,51	1,05	1,05	150	1,22	0,122	10,842	2,02

Coletor	Trecho	PV/CP		Ext. (m)	Qinf. (L/s)	Qpont. (L/s)	Qrede (L/s)	Qacum (L/s)	Qdim (L/s)	i (m/m)	Cota do ter		CGS		Recob.		CGI		Profundidade		DN (mm)	Vf (m/s)	y/D	Tensão trativa (Pa)	Vcritic
		Mont.	Jus.								Mon.	Jus.	Mon.	Jus.	Mon.	Jus.	Mon.	Jus.	Mon.	Jus.					
																							0,000		
4	4-1	21	22	69,63	0,0035	0,00	0,28	0,28	1,50	0,0191	460,57	459,24	459,67	458,34	0,90	0,90	459,52	458,19	1,05	1,05	150	0,69	0,181	3,093	2,41
	4-2	22	23	59,23	0,0030	0,00	0,24	0,52	1,50	0,0308	459,24	457,41	458,34	456,52	0,90	0,90	458,19	456,37	1,05	1,05	150	0,82	0,161	4,486	2,29
	4-3	23	24	70,61	0,0035	0,00	0,28	0,80	1,50	0,0077	457,41	456,88	456,52	455,97	0,90	0,90	456,37	455,82	1,05	1,05	150	0,50	0,226	1,523	2,67
	4-4	24	25	63,71	0,0032	0,00	0,25	1,06	1,50	0,0025	456,88	457,23	455,97	455,81	0,90	1,42	455,82	455,66	1,05	1,57	150	0,33	0,301	0,630	3,01

Tabela 20 - Dimensionamento Bacia 03

Coletor	Trecho	PV/CP		Ext. (m)	Qinf. (L/s)	Qpont. (L/s)	Qrede (L/s)	Qacum (L/s)	Qdim (L/s)	i (m/m)	Cota do ter		CGS		Recob.		CGI		Profundidade		DN (mm)	Vf (m/s)	y/D	Tensão trativa (Pa)	Vcritic
		Mont.	Jus.								Mon.	Jus.	Mon.	Jus.	Mon.	Jus.	Mon.	Jus.	Mon.	Jus.					
5	5-1	26	27	11,84	0,001	0,00	0,042	0,04	1,50	0,0496	476,45	475,86	475,55	474,96	0,90	0,90	475,40	474,81	1,05	1,05	150	0,96	0,143	6,49	2,171
	5-2	27	28	42,70	0,002	0,00	0,153	0,20	1,50	0,0159	475,86	475,18	474,96	474,28	0,90	0,90	474,81	474,13	1,05	1,05	150	0,65	0,189	2,68	2,463
	5-3	28	29	55,14	0,003	0,00	0,198	0,40	1,50	0,0076	475,18	474,76	474,28	473,86	0,90	0,90	474,13	473,71	1,05	1,05	150	0,50	0,227	1,51	2,671
	5-4	29	30	34,73	0,002	0,00	0,125	0,53	1,50	0,0348	474,76	473,55	473,86	472,65	0,90	0,90	473,71	472,50	1,05	1,05	150	0,85	0,156	4,93	2,258
	5-5	30	31	27,51	0,001	0,00	0,099	0,63	1,50	0,0291	473,55	472,75	472,65	471,85	0,90	0,90	472,50	471,70	1,05	1,05	150	0,80	0,163	4,29	2,304
	5-6	31	32	23,95	0,001	0,00	0,086	0,71	1,50	0,0262	472,75	472,12	471,85	471,22	0,90	0,90	471,70	471,07	1,05	1,05	150	0,77	0,167	3,96	2,331
	5-7	32	33	64,07	0,003	0,00	0,230	0,95	1,50	0,0058	472,12	471,75	471,22	470,85	0,90	0,90	471,07	470,70	1,05	1,05	150	0,45	0,243	1,22	2,751
	5-8	33	39	26,79	0,001	0,00	0,096	1,04	1,50	0,0024	471,75	472,22	470,85	470,79	0,90	1,43	470,70	470,64	1,05	1,58	150	0,33	0,304	0,61	3,025
	5-9	39	40	83,72	0,004	0,00	0,300	2,29	2,29	0,0041	472,22	471,34	470,79	470,44	1,43	0,90	470,64	470,29	1,58	1,05	150	0,45	0,330	1,11	3,125
	5-10	40	41	79,09	0,004	0,00	0,284	2,58	2,58	0,0070	471,34	470,79	470,44	469,89	0,90	0,90	470,29	469,74	1,05	1,05	150	0,56	0,306	1,78	3,030
	5-11	41	42	31,84	0,002	0,00	0,114	2,69	2,69	0,0490	470,79	469,23	469,89	468,33	0,90	0,90	469,74	468,18	1,05	1,05	150	1,14	0,191	8,35	2,475
	5-12	42	59	31,86	0,002	0,00	0,114	2,81	2,81	0,0826	469,23	466,60	468,33	465,70	0,90	0,90	468,18	465,55	1,05	1,05	150	1,39	0,172	12,77	2,358
	5-13	59	EEB3	29,93	0,001	0,00	0,107	5,73	5,73	0,0013	466,60	466,97	465,70	465,66	0,90	1,31	465,50	465,46	1,10	1,51	200	0,37	0,491	0,63	4,176
6	6-1	34	35	58,22	0,003	0,00	0,209	0,21	1,50	0,0345	484,42	482,41	483,52	481,52	0,90	0,90	483,37	481,37	1,05	1,05	150	0,85	0,156	4,90	2,260
	6-2	35	36	23,46	0,001	0,00	0,084	0,30	1,50	0,1030	482,41	480,00	481,52	479,10	0,90	0,90	481,37	478,95	1,05	1,05	150	1,25	0,120	11,45	2,000
	6-3	36	37	70,84	0,004	0,00	0,254	0,56	1,50	0,0644	480,00	475,44	479,10	474,54	0,90	0,90	478,95	474,39	1,05	1,05	150	1,06	0,135	7,95	2,108
	6-4	37	38	73,30	0,004	0,00	0,263	0,82	1,50	0,0267	475,44	473,48	474,54	472,58	0,90	0,90	474,39	472,43	1,05	1,05	150	0,78	0,167	4,01	2,326
	6-5	38	39	32,70	0,002	0,00	0,117	0,94	1,50	0,0387	473,48	472,22	472,58	471,32	0,90	0,90	472,43	471,17	1,05	1,05	150	0,88	0,152	5,35	2,232
7	7-1	43	44	59,71	0,003	0,00	0,214	0,22	1,50	0,0300	488,22	486,43	487,32	485,53	0,90	0,90	487,17	485,38	1,05	1,05	150	0,81	0,162	4,40	2,296
	7-2	44	45	49,92	0,002	0,00	0,179	0,40	1,50	0,0542	486,43	483,73	485,53	482,83	0,90	0,90	485,38	482,68	1,05	1,05	150	0,99	0,140	6,96	2,149
	7-3	45	46	94,29	0,005	0,00	0,338	0,74	1,50	0,0788	483,73	476,30	482,83	475,40	0,90	0,90	482,68	475,25	1,05	1,05	150	1,13	0,128	9,30	2,061
	7-4	46	49	39,88	0,002	0,00	0,143	0,89	1,50	0,0578	476,30	473,99	475,40	473,09	0,90	0,90	475,25	472,94	1,05	1,05	150	1,02	0,138	7,31	2,134
	7-5	49	50	46,57	0,002	0,00	0,167	1,21	1,50	0,0068	473,99	473,67	473,09	472,77	0,90	0,90	472,94	472,62	1,05	1,05	150	0,48	0,233	1,38	2,704
	7-6	50	51	47,63	0,002	0,00	0,171	1,39	1,50	0,0024	473,67	473,72	472,77	472,66	0,90	1,06	472,62	472,51	1,05	1,21	150	0,33	0,304	0,61	3,025
	7-7	51	58	44,44	0,002	0,00	0,159	1,55	1,55	0,1163	473,72	468,39	472,66	467,49	1,06	0,90	472,51	467,34	1,21	1,05	150	1,31	0,118	12,75	1,986
	7-8	58	59	71,48	0,004	0,00	0,257	2,81	2,81	0,0250	468,39	466,60	467,49	465,70	0,90	0,90	467,34	465,55	1,05	1,05	150	0,91	0,231	5,03	2,691
8	8-1	47	48	14,04	0,001	0,00	0,050	0,05	1,50	0,1708	478,90	476,50	478,00	475,60	0,90	0,90	477,85	475,45	1,05	1,05	150	1,49	0,107	16,94	1,889
	8-2	48	49	28,57	0,001	0,00	0,103	0,16	1,50	0,0880	476,50	473,99	475,60	473,09	0,90	0,90	475,45	472,94	1,05	1,05	150	1,18	0,125	10,13	2,036
9	9-1	52	53	60,53	0,003	0,00	0,217	0,22	1,50	0,0769	478,02	473,36	477,12	472,46	0,90	0,90	476,97	472,31	1,05	1,05	150	1,12	0,129	9,13	2,067

Coletor	Trecho	PV/CP		Ext. (m)	Qinf. (L/s)	Qpont. (L/s)	Qrede (L/s)	Qacum (L/s)	Qdim (L/s)	i (m/m)	Cota do ter		CGS		Recob.		CGI		Profundidade		DN (mm)	Vf (m/s)	y/D	Tensão trativa (Pa)	Vcritic
		Mont.	Jus.								Mon.	Jus.	Mon.	Jus.	Mon.	Jus.	Mon.	Jus.	Mon.	Jus.					
	9-2	53	56	69,08	0,003	0,00	0,248	0,47	1,50	0,0024	473,36	473,26	472,46	472,29	0,90	0,96	472,31	472,14	1,05	1,11	150	0,33	0,304	0,61	3,025
	9-3	56	57	52,67	0,003	0,00	0,189	0,94	1,50	0,0236	473,26	471,95	472,29	471,05	0,96	0,90	472,14	470,90	1,11	1,05	150	0,74	0,172	3,65	2,358
	9-4	57	58	17,484	0,001	0,00	0,063	1,01	1,50	0,2036	471,95	468,39	471,05	467,49	0,90	0,90	470,90	467,34	1,05	1,05	150	1,58	0,102	19,41	1,852
10	10-1	54	55	31,38	0,002	0,00	0,113	0,11	1,50	0,0024	475,41	476,23	474,51	474,43	0,90	1,80	474,36	474,28	1,05	1,95	150	0,33	0,304	0,61	3,025
		55	56	45,8	0,002	0,00	0,164	0,28	1,50	0,0453	476,23	473,26	474,43	472,36	1,80	0,90	474,28	472,21	1,95	1,05	150	0,93	0,146	6,05	2,193

Tabela 21 - Dimensionamento Bacia 04

Coletor	Trecho	PV/CP		Ext. (m)	Qinf. (L/s)	Qpont. (L/s)	Qrede (L/s)	Qacum (L/s)	Qdim (L/s)	i (m/m)	Cota do ter		CGS		Recob.		CGI		Profundidade		DN (mm)	Vf (m/s)	y/D	Tensão trativa (Pa)	Vcritic
		Mont.	Jus.								Mon.	Jus.	Mon.	Jus.	Mon.	Jus.	Mon.	Jus.	Mon.	Jus.					
11	11-1	60	61	26,27	0,0013	0,00	0,0526	0,05	1,50	0,0025	457,29	457,76	456,39	456,33	0,90	1,43	456,24	456,18	1,05	1,58	150	0,33	0,302	0,623	3,02
	11-2	61	62	46,84	0,0023	0,00	0,0938	0,15	1,50	0,0025	457,76	459,57	456,33	456,21	1,43	3,36	456,18	456,06	1,58	3,51	150	0,33	0,302	0,623	3,02
	11-3	62	66	38,49	0,0019	0,00	0,0771	0,23	1,50	0,0025	459,57	458,96	456,21	456,11	3,36	2,85	456,06	455,96	3,51	3,00	150	0,34	0,300	0,634	3,01
	11-4	66	67	45,33	0,0023	0,00	0,0907	0,53	1,50	0,0025	458,96	457,24	456,11	456,00	2,85	1,24	455,96	455,85	3,00	1,39	150	0,34	0,301	0,630	3,01
	11-5	67	70	45,33	0,0023	0,00	0,0907	0,62	1,50	0,0088	457,24	456,50	456,00	455,60	1,24	0,90	455,85	455,45	1,39	1,05	150	0,52	0,219	1,690	2,63
	11-6	70	71	13,88	0,0007	0,00	0,0278	0,73	1,50	0,0078	456,50	456,39	455,60	455,49	0,90	0,90	455,45	455,34	1,05	1,05	150	0,50	0,225	1,538	2,66
	11-7	71	72	12,81	0,0006	0,00	0,0256	0,76	1,50	0,0216	456,39	456,12	455,49	455,22	0,90	0,90	455,34	455,07	1,05	1,05	150	0,72	0,175	3,404	2,38
	11-8	72	73	83,51	0,0042	0,00	0,1672	0,93	1,50	0,0025	456,12	456,55	455,22	455,01	0,90	1,54	455,07	454,86	1,05	1,69	150	0,33	0,301	0,629	3,01
	11-9	73	88	24,90	0,0012	0,00	0,0498	0,98	1,50	0,0023	456,55	456,84	455,01	454,95	1,54	1,89	454,86	454,80	1,69	2,04	150	0,33	0,306	0,600	3,03
	11-10	88	89	89,94	0,0045	0,00	0,1800	10,81	10,81	0,0017	456,84	456,84	454,95	454,79	1,89	2,05	454,75	454,59	2,09	2,25	200	0,48	0,671	1,00	4,54
	11-11	89	90	82,32	0,0041	0,00	0,1648	10,98	10,98	0,0016	456,84	456,84	454,79	454,66	2,05	2,18	454,59	454,46	2,25	2,38	200	0,47	0,697	0,94	4,57
	11-12	90	91	52,01	0,0026	0,00	0,1041	11,09	11,09	0,0017	456,84	458,22	454,66	454,57	2,18	3,65	454,46	454,37	2,38	3,85	200	0,48	0,687	0,99	4,56
	11-13	91	EEB4	18,08	0,0009	0,00	0,0362	11,12	11,12	0,0017	458,22	458,16	454,57	454,54	3,65	3,62	454,37	454,34	3,85	3,82	200	0,48	0,692	0,98	4,56
12	12-1	63	65	61,96	0,0031	0,00	0,1240	0,13	1,50	0,0104	461,83	461,19	460,93	460,29	0,90	0,90	460,78	460,14	1,05	1,05	150	0,56	0,210	1,93	2,58
	12-2	65	66	30,49	0,0015	0,00	0,0610	0,21	1,50	0,0731	461,19	458,96	460,29	458,06	0,90	0,90	460,14	457,91	1,05	1,05	150	1,10	0,131	8,78	2,08
13	13-1	64	65	9,26	0,0005	0,00	0,0185	0,02	1,50	0,0780	461,91	461,19	461,01	460,29	0,90	0,90	460,86	460,14	1,05	1,05	150	1,13	0,128	9,23	2,06
14	14-1	68	69	24,08	0,0012	0,00	0,0482	0,05	1,50	0,0346	457,53	456,70	456,63	455,80	0,90	0,90	456,48	455,65	1,05	1,05	150	0,85	0,156	4,91	2,26
	14-2	69	70	13,98	0,0007	0,00	0,0280	0,08	1,50	0,0138	456,70	456,50	455,80	455,60	0,90	0,90	455,65	455,45	1,05	1,05	150	0,61	0,196	2,40	2,50
15	15-1	74	75	80,70	0,0040	7,39	0,1615	7,55	7,55	0,0025	464,36	464,33	463,46	463,26	0,90	1,07	463,26	463,06	1,10	1,27	200	0,51	0,477	1,19	4,14
	15-2	75	76	82,49	0,0041	0,00	0,1651	7,72	7,72	0,0172	464,33	462,74	463,26	461,84	1,07	0,90	463,06	461,64	1,27	1,10	200	1,06	0,432	5,73	3,46
	15-3	76	82	94,90	0,0047	0,00	0,1900	7,92	7,92	0,0058	462,74	462,19	461,84	461,29	0,90	0,90	461,64	461,09	1,10	1,10	200	0,71	0,606	2,38	3,84
	15-4	82	83	85,42	0,0043	0,00	0,1710	8,76	8,76	0,0024	462,19	462,55	461,29	461,08	0,90	1,47	461,09	460,88	1,10	1,67	200	0,52	0,526	1,21	4,27
	15-5	83	84	53,61	0,0027	0,00	0,1073	9,25	9,25	0,0912	462,55	457,09	461,08	456,19	1,47	0,90	460,88	455,99	1,67	1,10	200	2,04	0,304	23,20	3,03
	15-6	84	87	43,61	0,0022	0,00	0,0873	9,34	9,34	0,0070	457,09	456,79	456,19	455,89	0,90	0,90	455,99	455,69	1,10	1,10	200	0,79	0,636	2,94	3,89
	15-7	87	88	26,25	0,0013	0,00	0,0525	9,65	9,65	0,0021	456,79	456,84	455,89	455,83	0,90	1,01	455,69	455,63	1,10	1,21	200	0,51	0,583	1,13	4,39
16	16-1	77	79	68,13	0,0034	0,00	0,1364	0,14	1,50	0,0398	472,76	470,05	471,86	469,15	0,90	0,90	471,71	469,00	1,05	1,05	150	0,89	0,151	5,48	2,22
	16-2	79	81	75,51	0,0038	0,00	0,1511	0,37	1,50	0,0286	470,05	467,89	469,15	466,99	0,90	0,90	469,00	466,84	1,05	1,05	150	0,79	0,164	4,23	2,31
	16-3	81	82	71,67	0,0036	0,00	0,1435	0,66	1,50	0,0795	467,89	462,19	466,99	461,29	0,90	0,90	466,84	461,14	1,05	1,05	150	1,14	0,128	9,37	2,06
17	17-1	78	79	38,35	0,0019	0,00	0,0768	0,08	1,50	0,0802	473,13	470,05	472,23	469,15	0,90	0,90	472,08	469,00	1,05	1,05	150	1,14	0,128	9,43	2,06

Coletor	Trecho	PV/CP		Ext. (m)	Qinf. (L/s)	Qpont. (L/s)	Qrede (L/s)	Qacum (L/s)	Qdim (L/s)	i (m/m)	Cota do ter		CGS		Recob.		CGI		Profundidade		DN (mm)	Vf (m/s)	y/D	Tensão trativa (Pa)	Vcritic
		Mont.	Jus.								Mon.	Jus.	Mon.	Jus.	Mon.	Jus.	Mon.	Jus.	Mon.	Jus.					
18	18-1	80	81	69,13	0,0035	0,00	0,1384	0,14	1,50	0,0570	471,83	467,89	470,93	466,99	0,90	0,90	470,78	466,84	1,05	1,05	150	1,01	0,139	7,24	2,14
19	19-1	85	86	53,19	0,0027	0,00	0,1065	0,11	1,50	0,0497	462,57	459,93	461,67	459,03	0,90	0,90	461,52	458,88	1,05	1,05	150	0,97	0,143	6,51	2,17
	19-2	86	87	68,33	0,0034	0,00	0,1368	0,25	1,50	0,0459	459,93	456,79	459,03	455,89	0,90	0,90	458,88	455,74	1,05	1,05	150	0,94	0,146	6,12	2,19
20	20-1	92	93	79,50	0,0040	0,00	0,1591	0,16	1,50	0,0024	463,37	463,20	462,47	462,28	0,90	0,92	462,32	462,13	1,05	1,07	150	0,33	0,304	0,61	3,02
	20-2	93	EEB4	69,68	0,0035	0,00	0,1395	0,31	1,50	0,0720	463,20	458,16	462,28	457,26	0,92	0,90	462,13	457,11	1,07	1,05	150	1,10	0,131	8,67	2,08
21	21-1	94	EEB4	17,59	0,0009	0,00	0,0352	0,04	1,50	0,0026	457,97	458,16	457,07	457,02	0,90	1,14	456,92	456,87	1,05	1,29	150	0,34	0,298	0,65	3,00
15A	15A-1	161	162	42,26	0,0021	0,00	0,0846	0,09	1,50	0,0362	472,03	470,51	471,13	469,60	0,90	0,90	470,98	469,45	1,05	1,05	150	0,86	0,155	5,09	2,25
	15A-2	162	163	45,44	0,0023	0,00	0,0910	0,18	1,50	0,1175	470,51	465,17	469,60	464,26	0,90	0,90	469,45	464,11	1,05	1,05	150	1,30	0,116	12,68	1,97
	15A-3	163	164	37,86	0,0019	0,00	0,0758	0,26	1,50	0,0686	465,17	462,57	464,26	461,67	0,90	0,90	464,11	461,52	1,05	1,05	150	1,08	0,133	8,35	2,09
	15A-4	164	83	63,62	0,0032	0,00	0,1273	0,39	1,50	0,0024	462,57	462,55	461,67	461,52	0,90	1,03	461,52	461,37	1,05	1,18	150	0,33	0,304	0,61	3,02

Tabela 22 - Dimensionamento Bacia 05

Coletor	Trecho	PV/CP		Ext. (m)	Qinf. (L/s)	Qpont. (L/s)	Qrede (L/s)	Qacum (L/s)	Qdim (L/s)	i (m/m)	Cota do ter		CGS		Recob.		CGI		Profundidade		DN (mm)	Vf (m/s)	y/D	Tensão trativa (Pa)	Vcritic
		Mont.	Jus.								Mon.	Jus.	Mon.	Jus.	Mon.	Jus.	Mon.	Jus.	Mon.	Jus.					
22	22-1	95	96	96,12	0,005	0,00	0,501	0,51	1,50	0,0200	478,37	476,45	477,47	475,55	0,90	0,90	477,32	475,40	1,05	1,05	150	0,70	0,179	3,21	2,40
	22-2	96	97	81,05	0,004	0,00	0,423	0,93	1,50	0,0339	476,45	473,70	475,55	472,80	0,90	0,90	475,40	472,65	1,05	1,05	150	0,84	0,157	4,83	2,26
	22-3	97	98	61,97	0,003	0,00	0,323	1,26	1,50	0,0268	473,70	472,03	472,80	471,14	0,90	0,90	472,65	470,99	1,05	1,05	150	0,78	0,166	4,03	2,32
	22-4	98	99	82,71	0,004	0,00	0,431	1,69	1,69	0,0478	472,03	468,09	471,14	467,18	0,90	0,90	470,99	467,03	1,05	1,05	150	0,99	0,153	6,67	2,24
	22-5	99	100	57,52	0,003	0,00	0,300	2,00	2,00	0,0586	468,09	464,72	467,18	463,81	0,90	0,90	467,03	463,66	1,05	1,05	150	1,11	0,158	8,40	2,27
	22-6	100	101	57,52	0,003	0,00	0,300	2,30	2,30	0,0508	464,72	461,79	463,81	460,89	0,90	0,90	463,66	460,74	1,05	1,05	150	1,10	0,175	8,01	2,38
	22-7	101	102	71,13	0,004	0,00	0,371	2,68	2,68	0,0250	461,79	460,01	460,89	459,11	0,90	0,90	460,74	458,96	1,05	1,05	150	0,90	0,225	4,92	2,66
	22-8	102	103	68,14	0,003	0,00	0,355	3,03	3,03	0,0021	460,01	459,96	459,11	458,97	0,90	0,99	458,96	458,82	1,05	1,14	150	0,38	0,461	0,73	3,54
	22-9	103	104	58,28	0,003	0,00	0,304	3,34	3,34	0,0017	459,96	460,10	458,97	458,87	0,99	1,23	458,82	458,72	1,14	1,38	150	0,36	0,519	0,64	3,68
	22-10	104	EEB5	40,47	0,002	0,00	0,211	3,55	3,55	0,0036	460,10	459,62	458,87	458,72	1,23	0,90	458,72	458,57	1,38	1,05	150	0,48	0,433	1,20	3,47
23	23-1	112	113	96,20	0,005	0,00	0,502	0,51	1,50	0,0369	468,62	465,07	467,72	464,17	0,90	0,90	467,57	464,02	1,05	1,05	150	0,87	0,154	5,16	2,24
	23-2	113	114	19,35	0,001	0,00	0,101	0,61	1,50	0,0024	465,07	465,92	464,17	464,12	0,90	1,80	464,02	463,97	1,05	1,95	150	0,33	0,304	0,61	3,02
	23-3	114	115	25,17	0,001	0,00	0,131	0,74	1,50	0,0928	465,92	462,69	464,12	461,79	1,80	0,90	463,97	461,64	1,95	1,05	150	1,20	0,123	10,56	2,02
	23-4	115	116	90,25	0,005	0,00	0,471	1,22	1,50	0,0359	462,69	459,44	461,79	458,55	0,90	0,90	461,64	458,40	1,05	1,05	150	0,86	0,155	5,05	2,25
	23-5	116	EEB5	30,37	0,002	0,00	0,158	1,38	1,50	0,0024	459,44	459,62	458,55	458,47	0,90	1,15	458,40	458,32	1,05	1,30	150	0,33	0,304	0,61	3,02
24	24-1	105	106	23,44	0,001	0,00	0,122	0,12	1,50	0,0617	469,83	468,39	468,93	467,48	0,90	0,90	468,78	467,33	1,05	1,05	150	1,04	0,136	7,70	2,12
	24-2	106	107	45,28	0,002	0,00	0,236	0,36	1,50	0,0024	468,39	468,97	467,48	467,38	0,90	1,59	467,33	467,23	1,05	1,74	150	0,33	0,304	0,61	3,02
	24-3	107	108	54,89	0,003	0,00	0,286	0,65	1,50	0,0262	468,97	466,84	467,38	465,94	1,59	0,90	467,23	465,79	1,74	1,05	150	0,77	0,167	3,96	2,33
	24-4	108	109	18,51	0,001	0,00	0,097	0,75	1,50	0,0919	466,84	465,13	465,94	464,24	0,90	0,90	465,79	464,09	1,05	1,05	150	1,20	0,124	10,48	2,03
	24-5	109	110	43,31	0,002	0,00	0,226	0,98	1,50	0,1187	465,13	459,99	464,24	459,10	0,90	0,90	464,09	458,95	1,05	1,05	150	1,31	0,116	12,78	1,97
	24-6	110	111	88,51	0,004	0,00	0,462	1,44	1,50	0,0310	459,99	457,25	459,10	456,35	0,90	0,90	458,95	456,20	1,05	1,05	150	0,82	0,161	4,51	2,29

Coletor	Trecho	PV/CP		Ext. (m)	Qinf. (L/s)	Qpont. (L/s)	Qrede (L/s)	Qacum (L/s)	Qdim (L/s)	i (m/m)	Cota do ter		CGS		Recob.		CGI		Profundidade		DN (mm)	Vf (m/s)	y/D	Tensão trativa (Pa)	Vcritic
		Mont.	Jus.								Mon.	Jus.	Mon.	Jus.	Mon.	Jus.	Mon.	Jus.	Mon.	Jus.					
	24-7	111	EEB5	95,49	0,005	0,00	0,498	1,95	1,95	0,0022	457,25	459,62	456,35	456,14	0,90	3,48	456,20	455,99	1,05	3,63	150	0,34	0,357	0,64	3,22
25	25-1	117	EEB5	97,52	0,005	0,00	0,509	0,51	1,50	0,0156	461,14	459,62	460,24	458,72	0,90	0,90	460,09	458,57	1,05	1,05	150	0,64	0,190	2,64	2,47

Tabela 23 - Orçamento Bacia 01

PLANILHA DE ORÇAMENTO - REDE COLETORA BACIA 01					
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	QUANT	UNID	PREÇOS (R$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	**OBRAS CIVIS**				**R$ 590.705,61**
1.1	**Serviços Preliminares**				**R$ 98.224,60**
1.1.1	Locação e nivelamento de valas para coletor com uso de equipamentos topográficos	3607,22	m	R$ 2,07	R$ 7.466,95
1.1.2	Tela tapume, cor laranja, com suporte a cada 2m, de acordo com padrão Compesa/NTC - 108 (Fornecimento e Instalação)	7214,44	m	R$ 2,97	R$ 21.426,89
1.1.3	Sinalização aberta sem iluminação, com cavaletes em polietileno semiflexivel e desmontável, preenchido com areia e adesivado com fita refletiva, conforme padrão compesa (NTC-108)	7214,44	m	R$ 9,61	R$ 69.330,76
1.2	**Trabalhos em Terra**				**R$ 256.482,94**
1.2.1	Escavação manual de valas em material de 1ª e/ou 2ª categorias até 2,00m de profundidade	389,87	m³	R$ 63,20	R$ 24.639,83
1.2.2	Escavação mecanizada de valas em material de 1ª e/ou 2ª categorias até 2,00m de profundidade	3508,84	m³	R$ 3,35	R$ 11.754,60
1.2.5	Regularização manual de fundo de valas 0,15cm com material proveniente da escavação (para assentamento da tubulação)	3933,52	m²	R$ 4,74	R$ 18.644,87
1.2.6	Reaterro compactado mecanicamente em camadas de 0,20 com aproveitamento do material escavado	4586,94	m³	R$ 9,69	R$ 44.447,49
1.2.7	Reaterro apiloado em camadas de 0,20 m com aproveitamento do material escavado	1310,12	m³	R$ 48,97	R$ 64.156,62
1.2.8	Reaterro apiloado em camadas de 0,20 m com material argilo-arenoso (inclusive o fornecimento do material)	655,01	m³	R$ 112,87	R$ 73.930,54
1.2.9	REMOÇÃO DO MATERIAL ESCAVADO EM CAMINHÃO BASCULANTE, ATÉ 1,0 KM, INCLUSIVE CARGA MANUAL E DESCARGA (MEDIDO NO CORTE).	655,21	m³	R$ 28,49	R$ 18.666,97
1.2.10	REMOÇÃO DO MATERIAL ESCAVADO EM CAMINHÃO BASCULANTE, ATÉ 1,0 KM, INCLUSIVE CARGA MECÂNICA E DESCARGA (MEDIDO NO CORTE).	49,90	m³	R$ 4,85	R$ 242,02
1.3	**Assentamentos e Montagens**				**R$ 90.685,48**

PLANILHA DE ORÇAMENTO - REDE COLETORA BACIA 01					
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	QUANT	UNID	PREÇOS (R$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1.3.1	ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÃO PONTA E BOLSA EM PVC OU PRFV OU RPVC OU CPRFV COM CONEXÕES E PEÇAS ESPECIAIS - DN - 150 MM, INCLUSIVE CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA.	2144,826657	m	R$ 5,65	R$ 12.118,27
1.3.3	ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÃO PONTA E BOLSA EM PVC OU PRFV OU RPVC OU CPRFV COM CONEXÕES E PEÇAS ESPECIAIS - DN - 200 MM, INCLUSIVE CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA.	1013,218085	m	R$ 8,00	R$ 8.105,74
	ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÃO PONTA E BOLSA EM PVC OU PRFV OU RPVC OU CPRFV COM CONEXÕES E PEÇAS ESPECIAIS - DN - 250 MM, INCLUSIVE CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA.	77,79	m	R$ 8,00	R$ 622,32
1.3.4	ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÃO PONTA E BOLSA EM PVC OU PRFV OU RPVC OU CPRFV COM CONEXÕES E PEÇAS ESPECIAIS - DN - 300 MM, INCLUSIVE CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA.	371,3850803	m	R$ 9,85	R$ 3.658,14
1.3.5	POÇO DE VISITA CIRCULAR PARA ESGOTO, EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, DIÂMETRO INTERNO = 1,0 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,50 M, INCLUINDO TAMPÃO DE FERRO FUNDIDO, DIÂMETRO DE 60 CM. AF_04/2018	46	un	R$ 1.323,62	R$ 60.886,52
1.3.6	POÇO DE VISITA CIRCULAR PARA ESGOTO, EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, DIÂMETRO INTERNO = 1,0 M, PROFUNDIDADE DE 1,50 A 2,00 M, INCLUINDO TAMPÃO DE FERRO FUNDIDO, DIÂMETRO DE 60 CM. AF_04/2018	4	un	R$ 1.323,62	R$ 5.294,48
1.4	**Escoramento**				**R$ 103.547,54**
1.4.1	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO BLINDADO, COM PROFUNDIDADE DE 0 A 1,5 M, LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL ALTO DE INTERFERÊNCIA	10865,43	m²	R$ 9,53	R$ 103.547,54
1.5	**Esgotamento**				**R$ 19.219,92**
1.5.1	Esgotamento com bomba submersível elétrica trifásica acima 2 até 5cv, inclusive gerador	537	h	R$ 35,80	R$ 19.219,92
1.6	**Serviços Complementares**				**R$ 22.545,12**
1.6.1	Cadastro de rede de esgoto com topografia, inclusive cadastro no sistema compesa	3607,22	m	R$ 0,97	R$ 3.499,00

PLANILHA DE ORÇAMENTO - REDE COLETORA BACIA 01					
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	QUANT	UNID	PREÇOS (R$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1.6.2	LIMPEZA E TESTE DE REDES DE ESGOTOS SANITÁRIOS	3607,22	m	R$ 5,28	R$ 19.046,12
2	**MATERIAL HIDRÁULICO**				**R$ 155.425,33**
2.1	**Tubos**				**R$ 155.425,33**
2.1.1	TUBO PVC COLETOR ESG. DN 150 JERI CR 2500 PA - HIDROPLAST	358	un	R$ 146,74	R$ 52.532,92
2.1.3	TUBO PVC COLETOR ESG. DN 200 JERI CR 2500 PA - HIDROPLAST	169	un	R$ 296,25	R$ 50.066,25
2.1.4	TUBO PVC COLETOR ESG. DN 250 JERI CR 2500 PA - HIDROPLAST	13	un	R$ 498,36	R$ 6.478,68
	TUBO PVC COLETOR ESG. DN 300 JERI CR 2500 PA - HIDROPLAST	62	un	R$ 747,54	R$ 46.347,48
	TOTAL GERAL				**R$ 746.130,94**

Tabela 24 - Orçamento Bacia 02

PLANILHA DE ORÇAMENTO - REDE COLETORA BACIA 02					
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	QUANT	UNID	PREÇOS (R$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	**OBRAS CIVIS**				**R$ 297.011,65**
1.1	**Serviços Preliminares**				**R$ 77.340,82**
1.1.1	Locação e nivelamento de valas para coletor com uso de equipamentos topográficos	2840,28	m	R$ 2,07	R$ 5.879,38
1.1.2	Tela tapume, cor laranja, com suporte a cada 2m, de acordo com padrão Compesa/NTC - 108 (Fornecimento e Instalação)	5680,56	m	R$ 2,97	R$ 16.871,26
1.1.3	Sinalização aberta sem iluminação, com cavaletes em polietileno semiflexivel e desmontável, preenchido com areia e adesivado com fita refletiva, conforme padrão compesa (NTC-108)	5680,56	m	R$ 9,61	R$ 54.590,18
1.2	**Trabalhos em Terra**				**R$ 103.441,04**
1.2.1	Escavação manual de valas em material de 1ª e/ou 2ª categorias até 2,00m de profundidade	127,05	m³	R$ 63,20	R$ 8.029,72
1.2.2	Escavação mecanizada de valas em material de 1ª e/ou 2ª categorias até 2,00m de profundidade	1143,47	m³	R$ 3,35	R$ 3.830,63
1.2.5	Regularização manual de fundo de valas 0,15cm com material proveniente da escavação (para assentamento da tubulação)	1633,87	m²	R$ 4,74	R$ 7.744,54
1.2.6	Reaterro compactado mecanicamente em camadas de 0,20 com aproveitamento do material escavado	2095,33	m³	R$ 9,69	R$ 20.303,70
1.2.7	Reaterro apiloado em camadas de 0,20 m com aproveitamento do material escavado	598,67	m³	R$ 48,97	R$ 29.316,69
1.2.8	Reaterro apiloado em camadas de 0,20 m com material argilo-arenoso (inclusive o fornecimento do material)	299,31	m³	R$ 112,87	R$ 33.782,81
1.2.9	REMOÇÃO DO MATERIAL ESCAVADO EM CAMINHÃO BASCULANTE, ATÉ 1,0 KM, INCLUSIVE CARGA MANUAL E DESCARGA (MEDIDO NO CORTE).	12,99	m³	R$ 28,49	R$ 369,96
1.2.10	REMOÇÃO DO MATERIAL ESCAVADO EM CAMINHÃO BASCULANTE, ATÉ 1,0 KM, INCLUSIVE CARGA MECÂNICA E DESCARGA (MEDIDO NO CORTE).	12,99	m³	R$ 4,85	R$ 62,98
1.3	**Assentamentos e Montagens**				**R$ 34.136,29**

PLANILHA DE ORÇAMENTO - REDE COLETORA BACIA 02					
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	QUANT	UNID	PREÇOS (R$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1.3.1	ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÃO PONTA E BOLSA EM PVC OU PRFV OU RPVC OU CPRFV COM CONEXÕES E PEÇAS ESPECIAIS - DN - 150 MM, INCLUSIVE CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA.	1356,44	m	R$ 5,65	R$ 7.663,89
1.3.3	ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÃO PONTA E BOLSA EM PVC OU PRFV OU RPVC OU CPRFV COM CONEXÕES E PEÇAS ESPECIAIS - DN - 250 MM, INCLUSIVE CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA.	0	m	R$ 8,00	R$ 0,00
1.3.4	ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÃO PONTA E BOLSA EM PVC OU PRFV OU RPVC OU CPRFV COM CONEXÕES E PEÇAS ESPECIAIS - DN - 300 MM, INCLUSIVE CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA.	0	m	R$ 9,85	R$ 0,00
1.3.5	POÇO DE VISITA CIRCULAR PARA ESGOTO, EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, DIÂMETRO INTERNO = 1,0 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,50 M, INCLUINDO TAMPÃO DE FERRO FUNDIDO, DIÂMETRO DE 60 CM. AF_04/2018	16	un	R$ 1.323,62	R$ 21.177,92
1.3.6	POÇO DE VISITA CIRCULAR PARA ESGOTO, EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, DIÂMETRO INTERNO = 1,0 M, PROFUNDIDADE DE 1,50 A 2,00 M, INCLUINDO TAMPÃO DE FERRO FUNDIDO, DIÂMETRO DE 60 CM. AF_04/2018	4	un	R$ 1.323,62	R$ 5.294,48
1.4	**Escoramento**				**R$ 45.121,83**
1.4.1	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO BLINDADO, COM PROFUNDIDADE DE 0 A 1,5 M, LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL ALTO DE INTERFERÊNCIA	4734,71	m²	R$ 9,53	R$ 45.121,83
1.5	**Esgotamento**				**R$ 19.219,92**
1.5.1	Esgotamento com bomba submersível elétrica trifásica acima 2 até 5cv, inclusive gerador	537	h	R$ 35,80	R$ 19.219,92
1.6	**Serviços Complementares**				**R$ 17.751,75**
1.6.1	Cadastro de rede de esgoto com topografia, inclusive cadastro no sistema compesa	2840,28	m	R$ 0,97	R$ 2.755,07
1.6.2	LIMPEZA E TESTE DE REDES DE ESGOTOS SANITÁRIOS	2840,28	m	R$ 5,28	R$ 14.996,68
2	**MATERIAL HIDRÁULICO**				**R$ 36.568,73**

PLANILHA DE ORÇAMENTO - REDE COLETORA BACIA 02					
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	QUANT	UNID	PREÇOS (R$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
2.1	**Tubos**				**R$ 36.568,73**
2.1.1	TUBO PVC COLETOR ESG. DN 150 JERI CR 2500 PA - HIDROPLAST	227	un	R$ 146,74	R$ 33.309,98
	TUBO PVC COLETOR ESG. DN 200 JERI CR 2500 PA - HIDROPLAST	11	un	R$ 296,25	R$ 3.258,75
2.1.3	TUBO PVC COLETOR ESG. DN 250 JERI CR 2500 PA - HIDROPLAST	0	un	R$ 498,36	R$ 0,00
2.1.4	TUBO PVC COLETOR ESG. DN 300 JERI CR 2500 PA - HIDROPLAST	0	un	R$ 747,54	R$ 0,00
	TOTAL GERAL				**R$ 333.580,38**

Tabela 25 - Orçamento Bacia 03

PLANILHA DE ORÇAMENTO - REDE COLETORA BACIA 03					
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	QUANT	UNID	PREÇOS (R$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	**OBRAS CIVIS**				**R$ 228.422,39**
1.1	**Serviços Preliminares**				**R$ 42.891,31**
1.1.1	Locação e nivelamento de valas para coletor com uso de equipamentos topográficos	1575,15	m	R$ 2,07	R$ 3.260,56
1.1.2	Tela tapume, cor laranja, com suporte a cada 2m, de acordo com padrão Compesa/NTC - 108 (Fornecimento e Instalação)	3150,30	m	R$ 2,97	R$ 9.356,39
1.1.3	Sinalização aberta sem iluminação, com cavaletes em polietileno semiflexivel e desmontável, preenchido com areia e adesivado com fita refletiva, conforme padrão compesa (NTC-108)	3150,30	m	R$ 9,61	R$ 30.274,36
1.2	**Trabalhos em Terra**				**R$ 66.685,22**
1.2.1	Escavação manual de valas em material de 1ª e/ou 2ª categorias até 2,00m de profundidade	161,34	m³	R$ 63,20	R$ 10.196,60
1.2.2	Escavação mecanizada de valas em material de 1ª e/ou 2ª categorias até 2,00m de profundidade	1452,05	m³	R$ 3,35	R$ 4.864,36
1.2.5	Regularização manual de fundo de valas 0,15cm com material proveniente da escavação (para assentamento da tubulação)	1313,43	m²	R$ 4,74	R$ 6.225,67
1.2.6	Reaterro compactado mecanicamente em camadas de 0,20 com aproveitamento do material escavado	1128,49	m³	R$ 9,69	R$ 10.935,11
1.2.7	Reaterro apiloado em camadas de 0,20 m com aproveitamento do material escavado	322,42	m³	R$ 48,97	R$ 15.788,82
1.2.8	Reaterro apiloado em camadas de 0,20 m com material argilo-arenoso (inclusive o fornecimento do material)	161,28	m³	R$ 112,87	R$ 18.203,78
1.2.9	REMOÇÃO DO MATERIAL ESCAVADO EM CAMINHÃO BASCULANTE, ATÉ 1,0 KM, INCLUSIVE CARGA MANUAL E DESCARGA (MEDIDO NO CORTE).	14,12	m³	R$ 28,49	R$ 402,37
1.2.10	REMOÇÃO DO MATERIAL ESCAVADO EM CAMINHÃO BASCULANTE, ATÉ 1,0 KM, INCLUSIVE CARGA MECÂNICA E DESCARGA (MEDIDO NO CORTE).	14,12	m³	R$ 4,85	R$ 68,50
1.3	**Assentamentos e Montagens**				**R$ 53.733,55**

PLANILHA DE ORÇAMENTO - REDE COLETORA BACIA 03					
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	QUANT	UNID	PREÇOS (R$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1.3.1	ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÃO PONTA E BOLSA EM PVC OU PRFV OU RPVC OU CPRFV COM CONEXÕES E PEÇAS ESPECIAIS - DN - 150 MM, INCLUSIVE CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA.	1545,216	m	R$ 5,65	R$ 8.730,47
1.3.3	ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÃO PONTA E BOLSA EM PVC OU PRFV OU RPVC OU CPRFV COM CONEXÕES E PEÇAS ESPECIAIS - DN - 250 MM, INCLUSIVE CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA.	0	m	R$ 8,00	R$ 0,00
1.3.4	ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÃO PONTA E BOLSA EM PVC OU PRFV OU RPVC OU CPRFV COM CONEXÕES E PEÇAS ESPECIAIS - DN - 300 MM, INCLUSIVE CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA.	0	m	R$ 9,85	R$ 0,00
1.3.5	POÇO DE VISITA CIRCULAR PARA ESGOTO, EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, DIÂMETRO INTERNO = 1,0 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,50 M, INCLUINDO TAMPÃO DE FERRO FUNDIDO, DIÂMETRO DE 60 CM. AF_04/2018	31	un	R$ 1.323,62	R$ 41.032,22
1.3.6	POÇO DE VISITA CIRCULAR PARA ESGOTO, EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, DIÂMETRO INTERNO = 1,0 M, PROFUNDIDADE DE 1,50 A 2,00 M, INCLUINDO TAMPÃO DE FERRO FUNDIDO, DIÂMETRO DE 60 CM. AF_04/2018	3	un	R$ 1.323,62	R$ 3.970,86
1.4	**Escoramento**				**R$ 36.047,71**
1.4.1	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO BLINDADO, COM PROFUNDIDADE DE 0 A 1,5 M, LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL ALTO DE INTERFERÊNCIA	3782,55	m²	R$ 9,53	R$ 36.047,71
1.5	**Esgotamento**				**R$ 19.219,92**
1.5.1	Esgotamento com bomba submersível elétrica trifásica acima 2 até 5cv, inclusive gerador	537	h	R$ 35,80	R$ 19.219,92
1.6	**Serviços Complementares**				**R$ 9.844,68**
1.6.1	Cadastro de rede de esgoto com topografia, inclusive cadastro no sistema compesa	1575,15	m	R$ 0,97	R$ 1.527,89
1.6.2	LIMPEZA E TESTE DE REDES DE ESGOTOS SANITÁRIOS	1575,15	m	R$ 5,28	R$ 8.316,79
2	**MATERIAL HIDRÁULICO**				**R$ 39.340,17**

PLANILHA DE ORÇAMENTO - REDE COLETORA BACIA 03					
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	QUANT	UNID	PREÇOS (R$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
2.1	**Tubos**				**R$ 39.340,17**
2.1.1	TUBO PVC COLETOR ESG. DN 150 JERI CR 2500 PA - HIDROPLAST	258	un	R$ 146,74	R$ 37.858,92
	TUBO PVC COLETOR ESG. DN 200 JERI CR 2500 PA - HIDROPLAST	5	un	R$ 296,25	R$ 1.481,25
2.1.3	TUBO PVC COLETOR ESG. DN 250 JERI CR 2500 PA - HIDROPLAST	0	un	R$ 498,36	R$ 0,00
2.1.4	TUBO PVC COLETOR ESG. DN 300 JERI CR 2500 PA - HIDROPLAST	0	un	R$ 747,54	R$ 0,00
	TOTAL GERAL				**R$ 267.762,56**

Tabela 26 - Orçamento Bacia 04

PLANILHA DE ORÇAMENTO - REDE COLETORA BACIA 04					
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	QUANT	UNID	PREÇOS (R$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	**OBRAS CIVIS**				**R$ 323.175,69**
1.1	**Serviços Preliminares**				**R$ 54.098,66**
1.1.1	Locação e nivelamento de valas para coletor com uso de equipamentos topográficos	1986,73	m	R$ 2,07	R$ 4.112,53
1.1.2	Tela tapume, cor laranja, com suporte a cada 2m, de acordo com padrão Compesa/NTC - 108 (Fornecimento e Instalação)	3973,46	m	R$ 2,97	R$ 11.801,18
1.1.3	Sinalização aberta sem iluminação, com cavaletes em polietileno semiflexivel e desmontável, preenchido com areia e adesivado com fita refletiva, conforme padrão compesa (NTC-108)	3973,46	m	R$ 9,61	R$ 38.184,95
1.2	**Trabalhos em Terra**				**R$ 130.635,50**
1.2.1	Escavação manual de valas em material de 1ª e/ou 2ª categorias até 2,00m de profundidade	197,82	m³	R$ 63,20	R$ 12.501,97
1.2.2	Escavação mecanizada de valas em material de 1ª e/ou 2ª categorias até 2,00m de profundidade	1780,34	m³	R$ 3,35	R$ 5.964,15
1.2.5	Regularização manual de fundo de valas 0,15cm com material proveniente da escavação (para assentamento da tubulação)	2161,29	m²	R$ 4,74	R$ 10.244,49
1.2.6	Reaterro compactado mecanicamente em camadas de 0,20 com aproveitamento do material escavado	2541,81	m³	R$ 9,69	R$ 24.630,18
1.2.7	Reaterro apiloado em camadas de 0,20 m com aproveitamento do material escavado	726,20	m³	R$ 48,97	R$ 35.562,00
1.2.8	Reaterro apiloado em camadas de 0,20 m com material argilo-arenoso (inclusive o fornecimento do material)	363,12	m³	R$ 112,87	R$ 40.984,93
1.2.9	REMOÇÃO DO MATERIAL ESCAVADO EM CAMINHÃO BASCULANTE, ATÉ 1,0 KM, INCLUSIVE CARGA MANUAL E DESCARGA (MEDIDO NO CORTE).	22,43	m³	R$ 28,49	R$ 639,00
1.2.10	REMOÇÃO DO MATERIAL ESCAVADO EM CAMINHÃO BASCULANTE, ATÉ 1,0 KM, INCLUSIVE CARGA MECÂNICA E DESCARGA (MEDIDO NO CORTE).	22,43	m³	R$ 4,85	R$ 108,78
1.3	**Assentamentos e Montagens**				**R$ 49.573,15**

PLANILHA DE ORÇAMENTO - REDE COLETORA BACIA 04					
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	QUANT	UNID	PREÇOS (R$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1.3.1	ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÃO PONTA E BOLSA EM PVC OU PRFV OU RPVC OU CPRFV COM CONEXÕES E PEÇAS ESPECIAIS - DN - 150 MM, INCLUSIVE CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA.	1277,4	m	R$ 5,65	R$ 7.217,31
1.3.3	ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÃO PONTA E BOLSA EM PVC OU PRFV OU RPVC OU CPRFV COM CONEXÕES E PEÇAS ESPECIAIS - DN - 250 MM, INCLUSIVE CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA.	0	m	R$ 8,00	R$ 0,00
1.3.4	ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÃO PONTA E BOLSA EM PVC OU PRFV OU RPVC OU CPRFV COM CONEXÕES E PEÇAS ESPECIAIS - DN - 300 MM, INCLUSIVE CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA.	0	m	R$ 9,85	R$ 0,00
1.3.5	POÇO DE VISITA CIRCULAR PARA ESGOTO, EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, DIÂMETRO INTERNO = 1,0 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,50 M, INCLUINDO TAMPÃO DE FERRO FUNDIDO, DIÂMETRO DE 60 CM. AF_04/2018	29	un	R$ 1.323,62	R$ 38.384,98
1.3.6	POÇO DE VISITA CIRCULAR PARA ESGOTO, EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, DIÂMETRO INTERNO = 1,0 M, PROFUNDIDADE DE 1,50 A 2,00 M, INCLUINDO TAMPÃO DE FERRO FUNDIDO, DIÂMETRO DE 60 CM. AF_04/2018	3	un	R$ 1.323,62	R$ 3.970,86
1.4	**Escoramento**				**R$ 57.231,39**
1.4.1	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO BLINDADO, COM PROFUNDIDADE DE 0 A 1,5 M, LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL ALTO DE INTERFERÊNCIA	6005,39	m²	R$ 9,53	R$ 57.231,39
1.5	**Esgotamento**				**R$ 19.219,92**
1.5.1	Esgotamento com bomba submersível elétrica trifásica acima 2 até 5cv, inclusive gerador	537	h	R$ 35,80	R$ 19.219,92
1.6	**Serviços Complementares**				**R$ 12.417,06**
1.6.1	Cadastro de rede de esgoto com topografia, inclusive cadastro no sistema compesa	1986,73	m	R$ 0,97	R$ 1.927,13
1.6.2	LIMPEZA E TESTE DE REDES DE ESGOTOS SANITÁRIOS	1986,73	m	R$ 5,28	R$ 10.489,93
2	**MATERIAL HIDRÁULICO**				**R$ 66.509,37**

PLANILHA DE ORÇAMENTO - REDE COLETORA BACIA 04					
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	QUANT	UNID	PREÇOS (R$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
2.1	**Tubos**				**R$ 66.509,37**
2.1.1	TUBO PVC COLETOR ESG. DN 150 JERI CR 2500 PA - HIDROPLAST	213	un	R$ 146,74	R$ 31.255,62
	TUBO PVC COLETOR ESG. DN 250 JERI CR 2500 PA - HIDROPLAST	119	un	R$ 296,25	R$ 35.253,75
2.1.3	TUBO PVC COLETOR ESG. DN 250 JERI CR 2500 PA - HIDROPLAST	0	un	R$ 498,36	R$ 0,00
2.1.4	TUBO PVC COLETOR ESG. DN 300 JERI CR 2500 PA - HIDROPLAST	0	un	R$ 747,54	R$ 0,00
	TOTAL GERAL				**R$ 389.685,06**

Tabela 27 - Orçamento Bacia 05

PLANILHA DE ORÇAMENTO - REDE COLETORA BACIA 05					
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	QUANT	UNID	PREÇOS (R$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	**OBRAS CIVIS**				**R$ 207.459,56**
1.1	**Serviços Preliminares**				**R$ 38.209,02**
1.1.1	Locação e nivelamento de valas para coletor com uso de equipamentos topográficos	1403,20	m	R$ 2,07	R$ 2.904,62
1.1.2	Tela tapume, cor laranja, com suporte a cada 2m, de acordo com padrão Compesa/NTC - 108 (Fornecimento e Instalação)	2806,39	m	R$ 2,97	R$ 8.334,98
1.1.3	Sinalização aberta sem iluminação, com cavaletes em polietileno semiflexivel e desmontável, preenchido com areia e adesivado com fita refletiva, conforme padrão compesa (NTC-108)	2806,39	m	R$ 9,61	R$ 26.969,42
1.2	**Trabalhos em Terra**				**R$ 69.564,55**
1.2.1	Escavação manual de valas em material de 1ª e/ou 2ª categorias até 2,00m de profundidade	142,41	m³	R$ 63,20	R$ 9.000,14
1.2.2	Escavação mecanizada de valas em material de 1ª e/ou 2ª categorias até 2,00m de profundidade	1281,67	m³	R$ 3,35	R$ 4.293,58
1.2.5	Regularização manual de fundo de valas 0,15cm com material proveniente da escavação (para assentamento da tubulação)	1293,07	m²	R$ 4,74	R$ 6.129,15
1.2.6	Reaterro compactado mecanicamente em camadas de 0,20 com aproveitamento do material escavado	1249,60	m³	R$ 9,69	R$ 12.108,67
1.2.7	Reaterro apiloado em camadas de 0,20 m com aproveitamento do material escavado	356,95	m³	R$ 48,97	R$ 17.479,70
1.2.8	Reaterro apiloado em camadas de 0,20 m com material argilo-arenoso (inclusive o fornecimento do material)	178,43	m³	R$ 112,87	R$ 20.139,95
1.2.9	REMOÇÃO DO MATERIAL ESCAVADO EM CAMINHÃO BASCULANTE, ATÉ 1,0 KM, INCLUSIVE CARGA MANUAL E DESCARGA (MEDIDO NO CORTE).	12,40	m³	R$ 28,49	R$ 353,23
1.2.10	REMOÇÃO DO MATERIAL ESCAVADO EM CAMINHÃO BASCULANTE, ATÉ 1,0 KM, INCLUSIVE CARGA MECÂNICA E DESCARGA (MEDIDO NO CORTE).	12,40	m³	R$ 4,85	R$ 60,13
1.3	**Assentamentos e Montagens**				**R$ 37.047,70**

PLANILHA DE ORÇAMENTO - REDE COLETORA BACIA 05					
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	QUANT	UNID	PREÇOS (R$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1.3.1	ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÃO PONTA E BOLSA EM PVC OU PRFV OU RPVC OU CPRFV COM CONEXÕES E PEÇAS ESPECIAIS - DN - 150 MM, INCLUSIVE CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA.	1403,195691	m	R$ 5,65	R$ 7.928,06
1.3.3	ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÃO PONTA E BOLSA EM PVC OU PRFV OU RPVC OU CPRFV COM CONEXÕES E PEÇAS ESPECIAIS - DN - 250 MM, INCLUSIVE CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA.	0	m	R$ 8,00	R$ 0,00
1.3.4	ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÃO PONTA E BOLSA EM PVC OU PRFV OU RPVC OU CPRFV COM CONEXÕES E PEÇAS ESPECIAIS - DN - 300 MM, INCLUSIVE CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA.	0	m	R$ 9,85	R$ 0,00
1.3.5	POÇO DE VISITA CIRCULAR PARA ESGOTO, EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, DIÂMETRO INTERNO = 1,0 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,50 M, INCLUINDO TAMPÃO DE FERRO FUNDIDO, DIÂMETRO DE 60 CM. AF_04/2018	20	un	R$ 1.323,62	R$ 26.472,40
1.3.6	POÇO DE VISITA CIRCULAR PARA ESGOTO, EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, DIÂMETRO INTERNO = 1,0 M, PROFUNDIDADE DE 1,50 A 2,00 M, INCLUINDO TAMPÃO DE FERRO FUNDIDO, DIÂMETRO DE 60 CM. AF_04/2018	2	un	R$ 1.323,62	R$ 2.647,24
1.4	**Escoramento**				**R$ 34.648,40**
1.4.1	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO BLINDADO, COM PROFUNDIDADE DE 0 A 1,5 M, LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL ALTO DE INTERFERÊNCIA	3635,72	m²	R$ 9,53	R$ 34.648,40
1.5	**Esgotamento**				**R$ 19.219,92**
1.5.1	Esgotamento com bomba submersível elétrica trifásica acima 2 até 5cv, inclusive gerador	537	h	R$ 35,80	R$ 19.219,92
1.6	**Serviços Complementares**				**R$ 8.769,97**
1.6.1	Cadastro de rede de esgoto com topografia, inclusive cadastro no sistema compesa	1403,20	m	R$ 0,97	R$ 1.361,10
1.6.2	LIMPEZA E TESTE DE REDES DE ESGOTOS SANITÁRIOS	1403,20	m	R$ 5,28	R$ 7.408,87
2	**MATERIAL HIDRÁULICO**				**R$ 34.337,16**

PLANILHA DE ORÇAMENTO - REDE COLETORA BACIA 05					
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	QUANT	UNID	PREÇOS (R$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
2.1	**Tubos**				**R$ 34.337,16**
2.1.1	TUBO PVC COLETOR ESG. DN 150 JERI CR 2500 PA - HIDROPLAST	234	un	R$ 146,74	R$ 34.337,16
				R$ 296,25	
2.1.3	TUBO PVC COLETOR ESG. DN 250 JERI CR 2500 PA - HIDROPLAST	0	un	R$ 498,36	R$ 0,00
2.1.4	TUBO PVC COLETOR ESG. DN 300 JERI CR 2500 PA - HIDROPLAST	0	un	R$ 747,54	R$ 0,00
	TOTAL GERAL				**R$ 241.796,72**

LEGENDA

NOTAS:

-O recobrimento mínimo das tubulações é de 0,90 m;
-A distância mínima entre as tubulações de água e de esgoto deve ser de 1,00 metro e a tubulação de água deve está acima, no mínimo, 0,20 m acima da tubulação de esgoto.
-Coordenadas geográficas na projeção UTM SIRGAS 2000, Zona 24 S.

NOME DO EMPREENDIMENTO/OBRA REDE COLETORA - FLORES (PE)	NUMERO DO PROJETO (SAP) XXXX
ENDEREÇO DO EMPREENDIMENTO Município de Flores, estado de Pernambuco.	ESTADO PERNAMBUCO
ASSUNTO PROJETO DE REDE DE ESGOTO- LOCAÇÃO BACIA 01	FOLHA 01/13
TITULO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO - PROJETO DE REDE DE ESGOTO	DESENHO A0
	ESCALA DO DESENHO INDICADA
	KLEBNALDO DE SANTANA SILVA PROJETO

LEGENDA

NOTAS:

-O recobrimento mínimo das tubulações é de 0,90 m;
-A distância mínima entre as tubulações de água e de esgoto deve ser de 1,00 metro e a tubulação de água deve está acima, no mínimo, 0,20 m acima da tubulação de esgoto.
-Coordenadas geográficas na projeção UTM SIRGAS 2000, Zona 24 S.

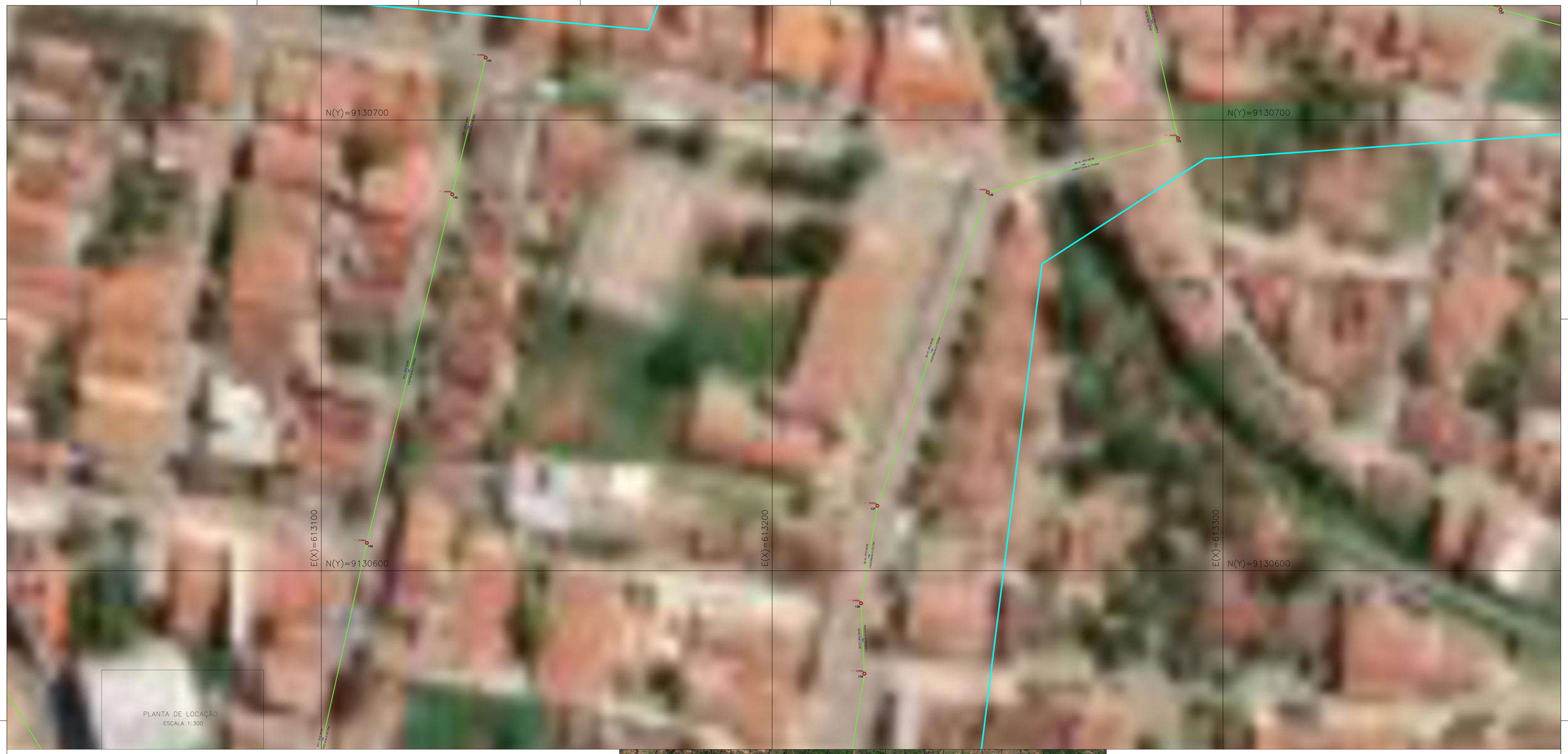
NOME DO EMPREENDIMENTO/OBRA REDE COLETORA - FLORES (PE)	NUMERO DO PROJETO (SAP) XXXX
ENDEREÇO DO EMPREENDIMENTO Município de Flores, estado de Pernambuco.	ESTADO PERNAMBUCO
ASSUNTO PROJETO DE REDE DE ESGOTO- LOCAÇÃO BACIA 01	FOLHA 02/13
TITULO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO - PROJETO DE REDE DE ESGOTO	DESENHO A0
	ESCALA DO DESENHO INDICADA
	KLEBNALDO DE SANTANA SILVA PROJETO

LEGENDA

NOTAS:

-O recobrimento mínimo das tubulações é de 0,90 m;
-A distância mínima entre as tubulações de água e de esgoto deve ser de 1,00 metro e a tubulação de água deve está acima, no mínimo, 0,20 m acima da tubulação de esgoto.
-Coordenadas geográficas na projeção UTM SIRGAS 2000, Zona 24 S.

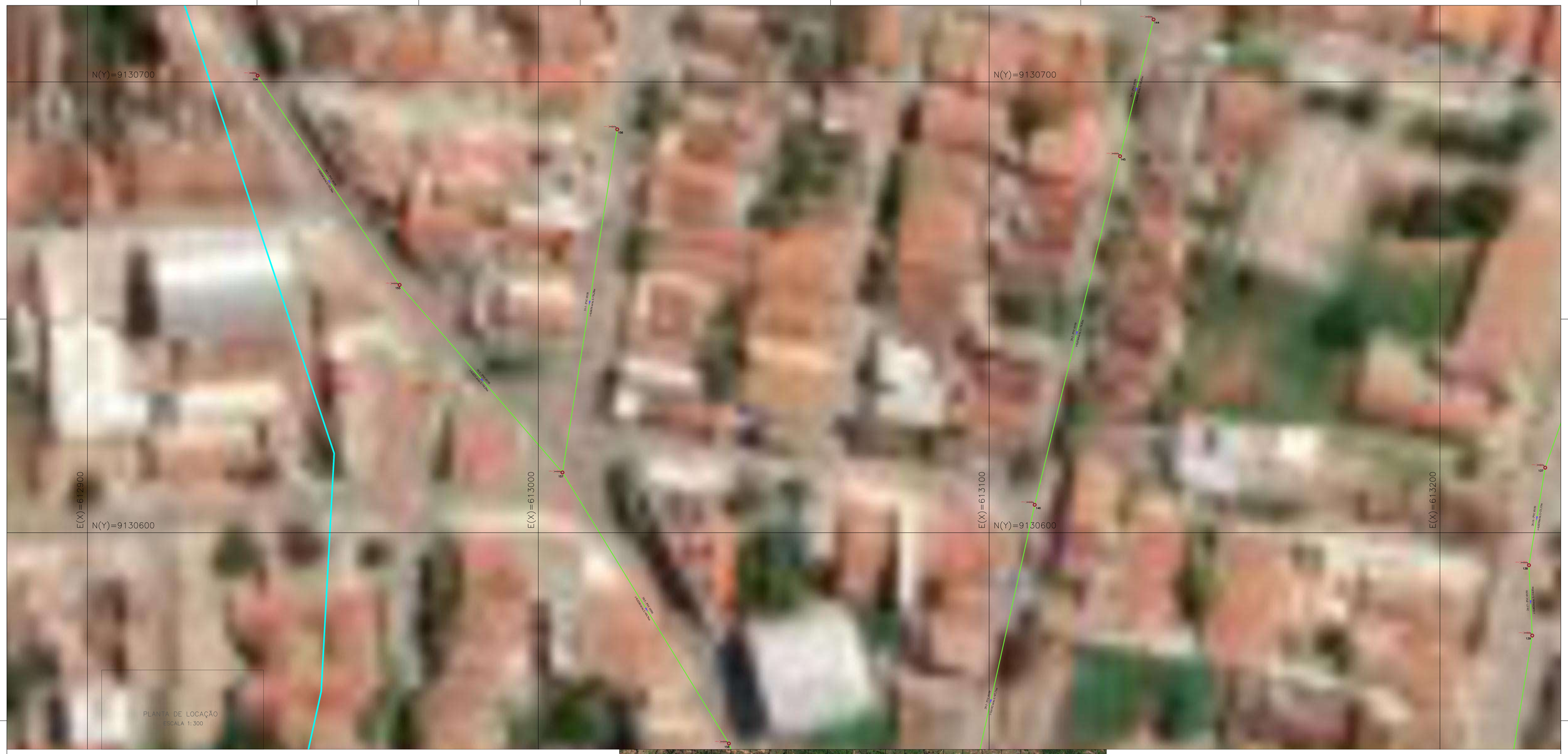
NOME DO EMPREENDIMENTO/OBRA REDE COLETORA - FLORES (PE)	NUMERO DO PROJETO (SAP) XXXX
ENDEREÇO DO EMPREENDIMENTO Município de Flores, estado de Pernambuco.	ESTADO PERNAMBUCO
ASSUNTO PROJETO DE REDE DE ESGOTO- LOCAÇÃO BACIA 01	FOLHA 03/13
TITULO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO - PROJETO DE REDE DE ESGOTO	DESENHO A0 ESCALA DO DESENHO INDICADA
KLEBNALDO DE SANTANA SILVA PROJETO	



NOTAS:

-O recobrimento mínimo das tubulações é de 0,90 m;
-A distância mínima entre as tubulações de água e de esgoto deve ser de 1,00 metro e a tubulação de água deve está acima, no mínimo, 0,20 m acima da tubulação de esgoto.
-Coordenadas geográficas na projeção UTM SIRGAS 2000, Zona 24 S.

NOME DO EMPREENDIMENTO/OBRA REDE COLETORA - FLORES (PE)	NUMERO DO PROJETO (SAP) XXXX
ENDEREÇO DO EMPREENDIMENTO Município de Flores, estado de Pernambuco.	ESTADO PERNAMBUCO
ASSUNTO PROJETO DE REDE DE ESGOTO- LOCAÇÃO BACIA 01	FOLHA 04/13
TÍTULO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO - PROJETO DE REDE DE ESGOTO	DESENHO A0 ESCALA DO DESENHO INDICADA
	KLEBNALDO DE SANTANA SILVA PROJETO

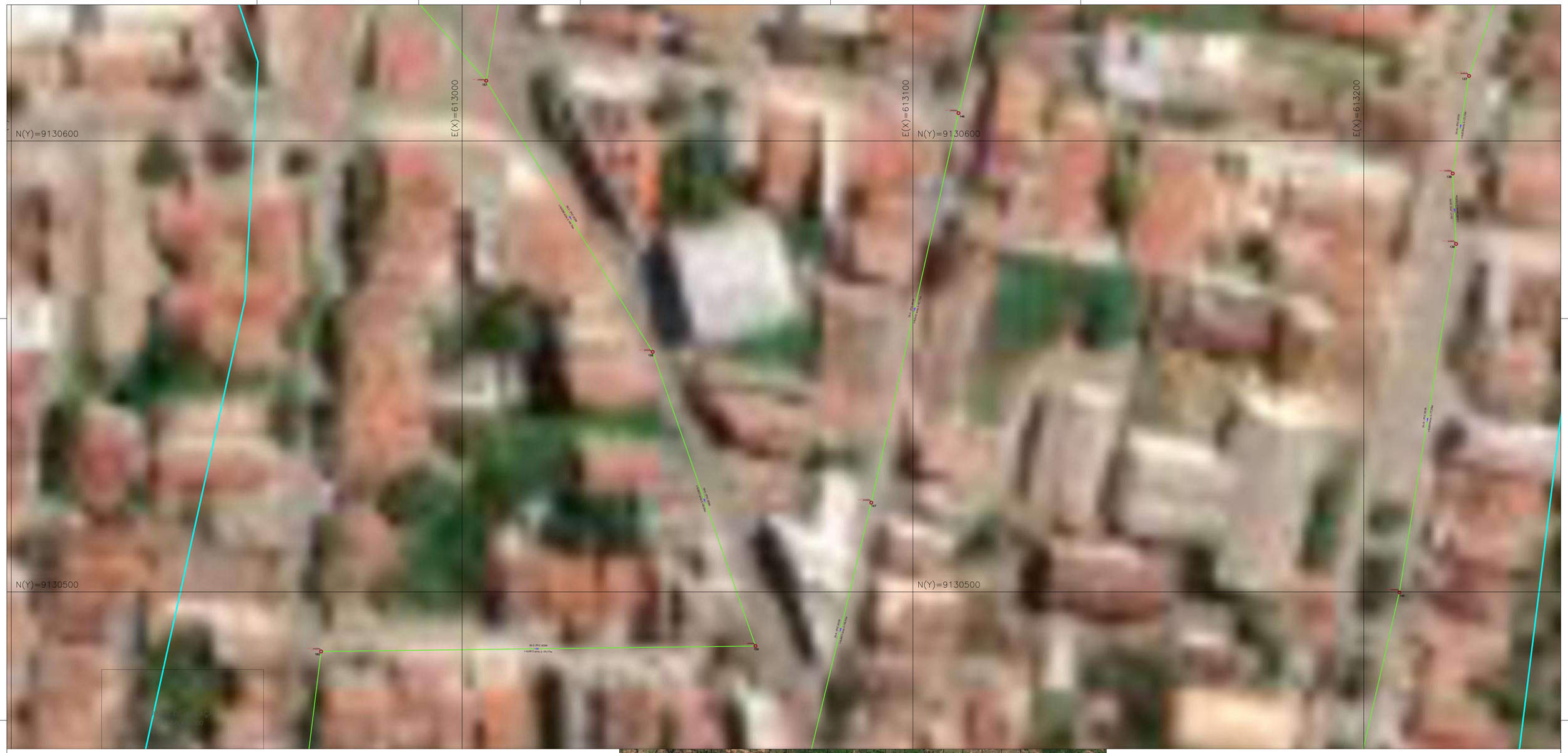


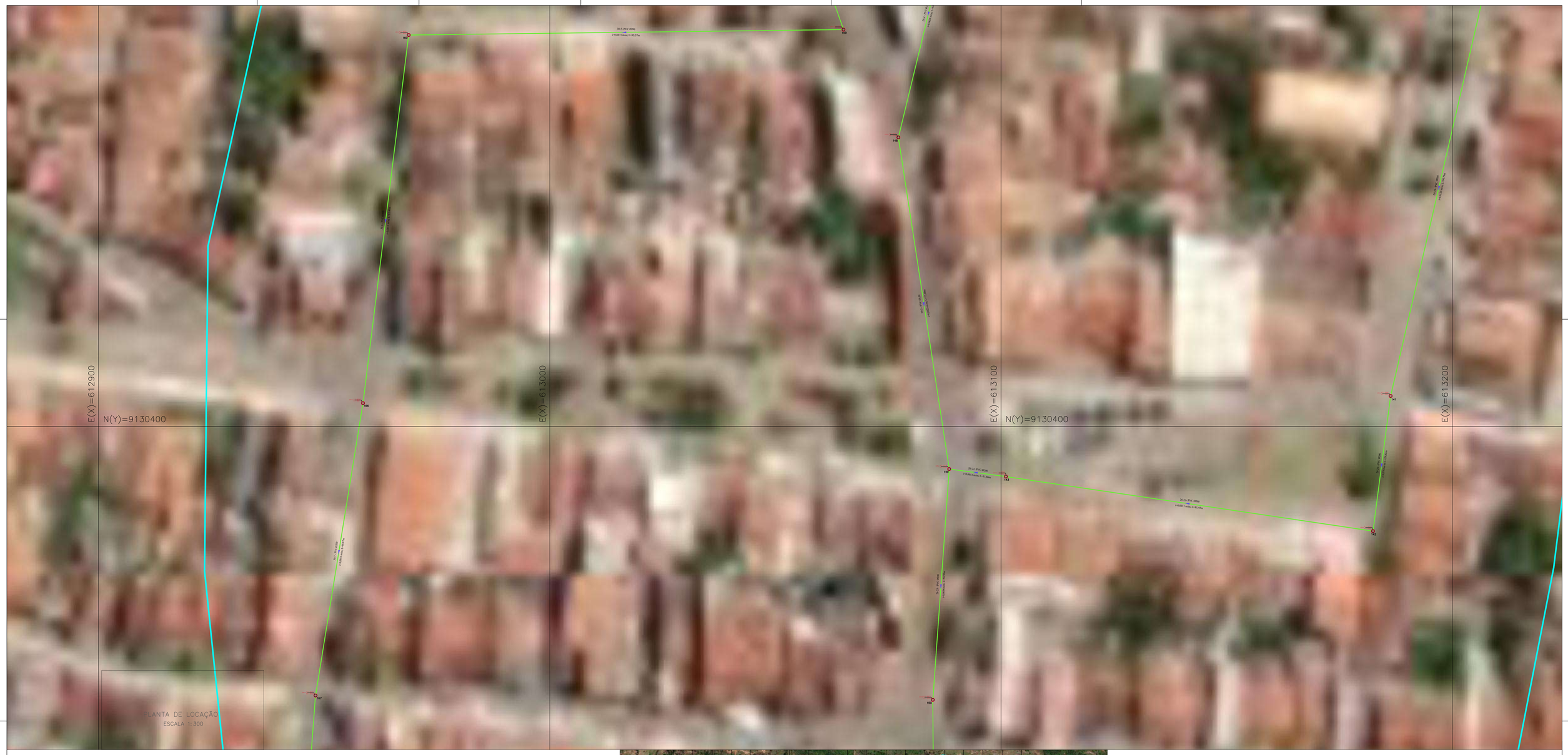
LEGENDA

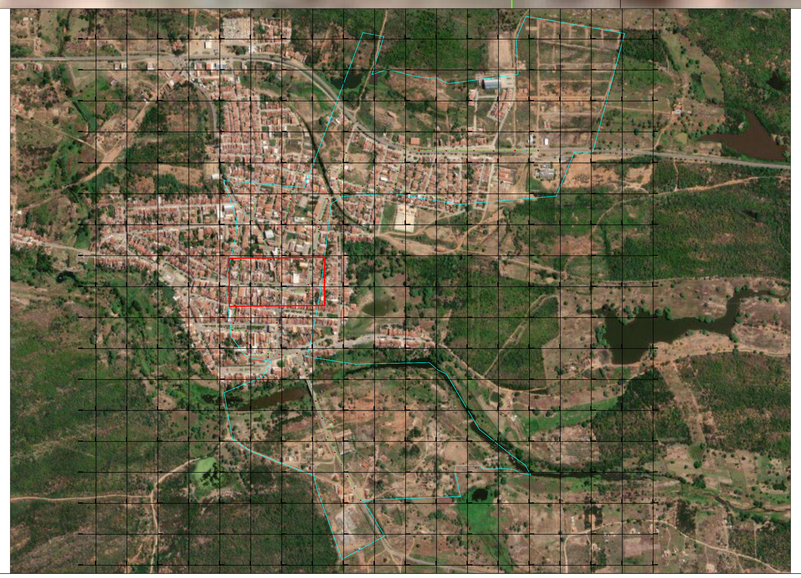
NOTAS:

-O recobrimento mínimo das tubulações é de 0,90 m;
-A distância mínima entre as tubulações de água e de esgoto deve ser de 1,00 metro e a tubulação de água deve está acima, no mínimo, 0,20 m acima da tubulação de esgoto.
-Coordenadas geográficas na projeção UTM SIRGAS 2000, Zona 24 S.

NOME DO EMPREENDIMENTO/OBRA REDE COLETORA - FLORES (PE)	NUMERO DO PROJETO (SAP) XXXX
ENDEREÇO DO EMPREENDIMENTO Município de Flores, estado de Pernambuco.	ESTADO PERNAMBUCO
ASSUNTO PROJETO DE REDE DE ESGOTO- LOCAÇÃO BACIA 01	FOLHA 05/13
TITULO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO - PROJETO DE REDE DE ESGOTO	DESENHO A0 ESCALA DO DESENHO INDICADA
	KLEBNALDO DE SANTANA SILVA PROJETO


N(Y)=9130600
E(X)=613000
E(X)=613100
N(Y)=9130600
E(X)=613200
N(Y)=9130500
N(Y)=9130500
30.0 - PVC 100M
I=0,0073 m/m; L=95,57m
24.0 - PVC 100M
I=0,0027 m/m; L=174,17



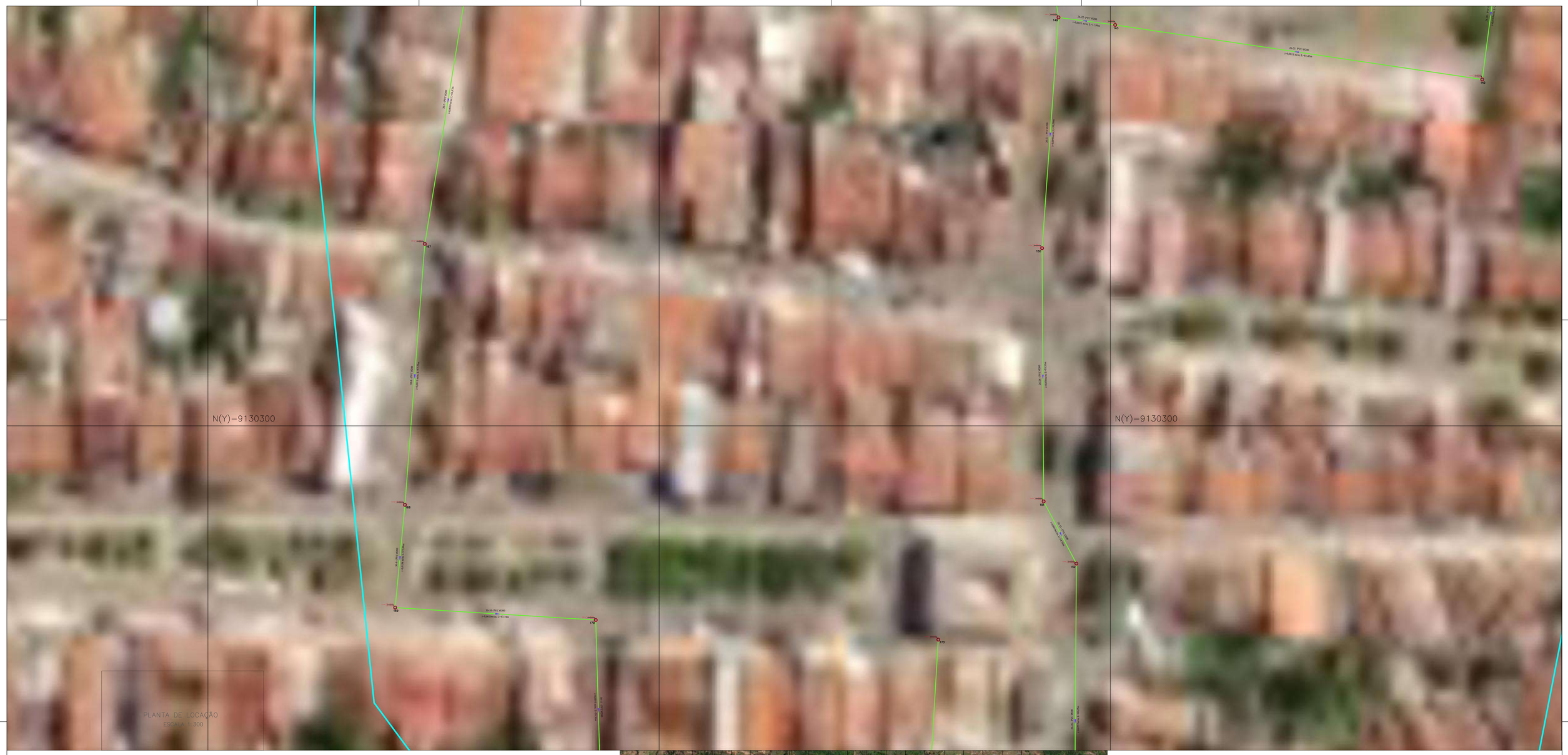


LEGENDA

NOTAS:

-O recobrimento mínimo das tubulações é de 0,90 m;
-A distância mínima entre as tubulações de água e de esgoto deve ser de 1,00 metro e a tubulação de água deve está acima, no mínimo, 0,20 m acima da tubulação de esgoto.
-Coordenadas geográficas na projeção UTM SIRGAS 2000, Zona 24 S.

NOME DO EMPREENDIMENTO/OBRA REDE COLETORA - FLORES (PE)	NUMERO DO PROJETO (SAP) XXXX
ENDEREÇO DO EMPREENDIMENTO Município de Flores, estado de Pernambuco.	ESTADO PERNAMBUCO
ASSUNTO PROJETO DE REDE DE ESGOTO- LOCAÇÃO BACIA 01	FOLHA 07/13
TÍTULO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO - PROJETO DE REDE DE ESGOTO	DESENHO A0
	ESCALA DO DESENHO INDICADA
KLEBNALDO DE SANTANA SILVA PROJETO	

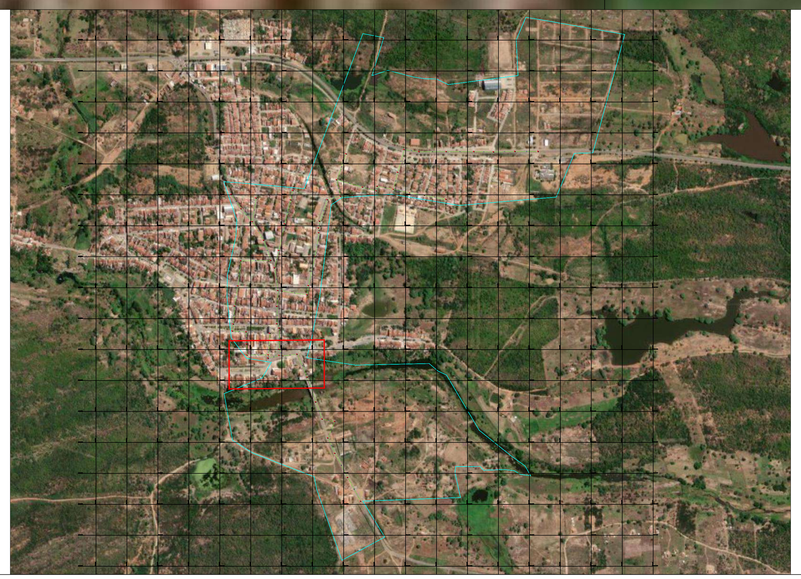


LEGENDA

NOTAS:

-O recobrimento mínimo das tubulações é de 0,90 m;
-A distância mínima entre as tubulações de água e de esgoto deve ser de 1,00 metro e a tubulação de água deve está acima, no mínimo, 0,20 m acima da tubulação de esgoto.
-Coordenadas geográficas na projeção UTM SIRGAS 2000, Zona 24 S.

NOME DO EMPREENDIMENTO/OBRA REDE COLETORA - FLORES (PE)	NUMERO DO PROJETO (SAP) XXXX
ENDEREÇO DO EMPREENDIMENTO Município de Flores, estado de Pernambuco.	ESTADO PERNAMBUCO
ASSUNTO PROJETO DE REDE DE ESGOTO- LOCAÇÃO BACIA 01	FOLHA 08/13
TITULO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO - PROJETO DE REDE DE ESGOTO	DESENHO A0
	ESCALA DO DESENHO INDICADA
	KLEBNALDO DE SANTANA SILVA PROJETO



LEGENDA

NOTAS:

-O recobrimento mínimo das tubulações é de 0,90 m;
-A distância mínima entre as tubulações de água e de esgoto deve ser de 1,00 metro e a tubulação de água deve está acima, no mínimo, 0,20 m acima da tubulação de esgoto.
-Coordenadas geográficas na projeção UTM SIRGAS 2000, Zona 24 S.

NOME DO EMPREENDIMENTO/OBRA REDE COLETORA - FLORES (PE)	NUMERO DO PROJETO (SAP) XXXX
ENDEREÇO DO EMPREENDIMENTO Município de Flores, estado de Pernambuco.	ESTADO PERNAMBUCO
ASSUNTO PROJETO DE REDE DE ESGOTO- LOCAÇÃO BACIA 01	FOLHA 09/13
TITULO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO - PROJETO DE REDE DE ESGOTO	DESENHO A0 ESCALA DO DESENHO INDICADA
	KLEBNALDO DE SANTANA SILVA PROJETO

LEGENDA

NOTAS:

-O recobrimento mínimo das tubulações é de 0,90 m;
-A distância mínima entre as tubulações de água e de esgoto deve ser de 1,00 metro e a tubulação de água deve está acima, no mínimo, 0,20 m acima da tubulação de esgoto.
-Coordenadas geográficas na projeção UTM SIRGAS 2000, Zona 24 S.

NOME DO EMPREENDIMENTO/OBRA REDE COLETORA - FLORES (PE)	NUMERO DO PROJETO (SAP) XXXX
ENDEREÇO DO EMPREENDIMENTO Município de Flores, estado de Pernambuco.	ESTADO PERNAMBUCO
ASSUNTO PROJETO DE REDE DE ESGOTO- LOCAÇÃO BACIA 01	FOLHA 10/13
TITULO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO - PROJETO DE REDE DE ESGOTO	DESENHO A0
	ESCALA DO DESENHO INDICADA
KLEBNALDO DE SANTANA SILVA PROJETO	

LEGENDA

NOTAS:

-O recobrimento mínimo das tubulações é de 0,90 m;
-A distância mínima entre as tubulações de água e de esgoto deve ser de 1,00 metro e a tubulação de água deve está acima, no mínimo, 0,20 m acima da tubulação de esgoto.
-Coordenadas geográficas na projeção UTM SIRGAS 2000, Zona 24 S.

NOME DO EMPREENDIMENTO/OBRA REDE COLETORA - FLORES (PE)	NUMERO DO PROJETO (SAP) XXXX
ENDEREÇO DO EMPREENDIMENTO Município de Flores, estado de Pernambuco.	ESTADO PERNAMBUCO
ASSUNTO PROJETO DE REDE DE ESGOTO- LOCAÇÃO BACIA 01	FOLHA 11/13
TÍTULO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO - PROJETO DE REDE DE ESGOTO	DESENHO A0
	ESCALA DO DESENHO INDICADA
KLEBNALDO DE SANTANA SILVA PROJETO	

LEGENDA

NOTAS:

-O recobrimento mínimo das tubulações é de 0,90 m;
-A distância mínima entre as tubulações de água e de esgoto deve ser de 1,00 metro e a tubulação de água deve está acima, no mínimo, 0,20 m acima da tubulação de esgoto.
-Coordenadas geográficas na projeção UTM SIRGAS 2000, Zona 24 S.

NOME DO EMPREENDIMENTO/OBRA REDE COLETORA - FLORES (PE)	NUMERO DO PROJETO (SAP) XXXX
ENDEREÇO DO EMPREENDIMENTO Município de Flores, estado de Pernambuco.	ESTADO PERNAMBUCO
ASSUNTO PROJETO DE REDE DE ESGOTO- LOCAÇÃO BACIA 01	FOLHA 12/13
TITULO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO - PROJETO DE REDE DE ESGOTO	DESENHO A0
	ESCALA DO DESENHO INDICADA
KLEBNALDO DE SANTANA SILVA PROJETO	

LEGENDA

NOTAS:

-O recobrimento mínimo das tubulações é de 0,90 m;
-A distância mínima entre as tubulações de água e de esgoto deve ser de 1,00 metro e a tubulação de água deve está acima, no mínimo, 0,20 m acima da tubulação de esgoto.
-Coordenadas geográficas na projeção UTM SIRGAS 2000, Zona 24 S.

NOME DO EMPREENDIMENTO/OBRA REDE COLETORA - FLORES (PE)	NUMERO DO PROJETO (SAP) XXXX
ENDEREÇO DO EMPREENDIMENTO Município de Flores, estado de Pernambuco.	ESTADO PERNAMBUCO
ASSUNTO PROJETO DE REDE DE ESGOTO- LOCAÇÃO BACIA 01	FOLHA 13/13
TITULO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO - PROJETO DE REDE DE ESGOTO	DESENHO A0
	ESCALA DO DESENHO INDICADA
	KLEBNALDO DE SANTANA SILVA PROJETO

PLANTA DE LOCAÇÃO
ESCALA 1: 300

PLANTA DE SITUAÇÃO
ESCALA 1: 3000

LEGENDA

NOTAS:

-O recobrimento mínimo das tubulações é de 0,90 m;
-A distância mínima entre as tubulações de água e de esgoto deve ser de 1,00 metro e a tubulação de água deve está acima, no mínimo, 0,20 m acima da tubulação de esgoto.
-Coordenadas geográficas na projeção UTM SIRGAS 2000, Zona 24 S.

NOME DO EMPREENDIMENTO/OBRA REDE COLETORA - FLORES (PE)	NUMERO DO PROJETO (SAP) XXXX
ENDEREÇO DO EMPREENDIMENTO Município de Flores, estado de Pernambuco.	ESTADO PERNAMBUCO
ASSUNTO PROJETO DE REDE DE ESGOTO- LOCAÇÃO BACIA 02	FOLHA 01/05
TÍTULO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO - PROJETO DE REDE DE ESGOTO	DESENHO A0
	ESCALA DO DESENHO INDICADA
	KLEBNALDO DE SANTANA SILVA PROJETO

PLANTA DE SITUAÇÃO
ESCALA 1:3000

LEGENDA

NOTAS:

-O recobrimento mínimo das tubulações é de 0,90 m;
-A distância mínima entre as tubulações de água e de esgoto deve ser de 1,00 metro e a tubulação de água deve está acima, no mínimo, 0,20 m acima da tubulação de esgoto.
-Coordenadas geográficas na projeção UTM SIRGAS 2000, Zona 24 S.

NOME DO EMPREENDIMENTO/OBRA REDE COLETORA - FLORES (PE)	NUMERO DO PROJETO (SAP) XXXX
ENDEREÇO DO EMPREENDIMENTO Município de Flores, estado de Pernambuco.	ESTADO PERNAMBUCO
ASSUNTO PROJETO DE REDE DE ESGOTO- LOCAÇÃO BACIA 02	FOLHA 02/05
TITULO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO - PROJETO DE REDE DE ESGOTO	DESENHO A0
	ESCALA DO DESENHO INDICADA
	KLEBNALDO DE SANTANA SILVA PROJETO

PLANTA DE SITUAÇÃO
ESCALA 1:3000

LEGENDA

NOTAS:

-O recobrimento mínimo das tubulações é de 0,90 m;
-A distância mínima entre as tubulações de água e de esgoto deve ser de 1,00 metro e a tubulação de água deve está acima, no mínimo, 0,20 m acima da tubulação de esgoto.
-Coordenadas geográficas na projeção UTM SIRGAS 2000, Zona 24 S.

NOME DO EMPREENDIMENTO/OBRA REDE COLETORA - FLORES (PE)	NUMERO DO PROJETO (SAP) XXXX
ENDEREÇO DO EMPREENDIMENTO Município de Flores, estado de Pernambuco.	ESTADO PERNAMBUCO
ASSUNTO PROJETO DE REDE DE ESGOTO- LOCAÇÃO BACIA 02	FOLHA 03/05
TITULO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO - PROJETO DE REDE DE ESGOTO	DESENHO A0
	ESCALA DO DESENHO INDICADA
	KLEBNALDO DE SANTANA SILVA PROJETO

PLANTA DE LOCAÇÃO
ESCALA 1:300

PLANTA DE SITUAÇÃO
ESCALA 1:3000

LEGENDA

NOTAS:

-O recobrimento mínimo das tubulações é de 0,90 m;
-A distância mínima entre as tubulações de água e de esgoto deve ser de 1,00 metro e a tubulação de água deve está acima, no mínimo, 0,20 m acima da tubulação de esgoto.
-Coordenadas geográficas na projeção UTM SIRGAS 2000, Zona 24 S.

NOME DO EMPREENDIMENTO/OBRA REDE COLETORA - FLORES (PE)	NUMERO DO PROJETO (SAP) XXXX
ENDEREÇO DO EMPREENDIMENTO Município de Flores, estado de Pernambuco.	ESTADO PERNAMBUCO
ASSUNTO PROJETO DE REDE DE ESGOTO- LOCAÇÃO BACIA 02	FOLHA 04/05
TITULO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO - PROJETO DE REDE DE ESGOTO	DESENHO A0 ESCALA DO DESENHO INDICADA
	KLEBNALDO DE SANTANA SILVA PROJETO

PLANTA DE SITUAÇÃO
ESCALA 1:3000

LEGENDA

NOTAS:

-O recobrimento mínimo das tubulações é de 0,90 m;
-A distância mínima entre as tubulações de água e de esgoto deve ser de 1,00 metro e a tubulação de água deve está acima, no mínimo, 0,20 m acima da tubulação de esgoto.
-Coordenadas geográficas na projeção UTM SIRGAS 2000, Zona 24 S.

NOME DO EMPREENDIMENTO/OBRA REDE COLETORA - FLORES (PE)	NUMERO DO PROJETO (SAP) XXXX
ENDEREÇO DO EMPREENDIMENTO Município de Flores, estado de Pernambuco.	ESTADO PERNAMBUCO
ASSUNTO PROJETO DE REDE DE ESGOTO- LOCAÇÃO BACIA 02	FOLHA 05/05
TITULO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO - PROJETO DE REDE DE ESGOTO	DESENHO A0
	ESCALA DO DESENHO INDICADA
	KLEBNALDO DE SANTANA SILVA PROJETO

PLANTA DE SITUAÇÃO
ESCALA 1:3000

LEGENDA

NOTAS:

-O recobrimento mínimo das tubulações é de 0,90 m;
-A distância mínima entre as tubulações de água e de esgoto deve ser de 1,00 metro e a tubulação de água deve está acima, no mínimo, 0,20 m acima da tubulação de esgoto.
-Coordenadas geográficas na projeção UTM SIRGAS 2000, Zona 24 S.

NOME DO EMPREENDIMENTO/OBRA REDE COLETORA - FLORES (PE)	NUMERO DO PROJETO (SAP) XXXX
ENDEREÇO DO EMPREENDIMENTO Município de Flores, estado de Pernambuco.	ESTADO PERNAMBUCO
ASSUNTO PROJETO DE REDE DE ESGOTO- LOCAÇÃO BACIA 03	FOLHA 01/03
TÍTULO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO - PROJETO DE REDE DE ESGOTO	DESENHO A0
	ESCALA DO DESENHO INDICADA
KLEBNALDO DE SANTANA SILVA PROJETO	

PLANTA DE SITUAÇÃO
ESCALA 1:3000

LEGENDA

NOTAS:

-O recobrimento mínimo das tubulações é de 0,90 m;
-A distância mínima entre as tubulações de água e de esgoto deve ser de 1,00 metro e a tubulação de água deve está acima, no mínimo, 0,20 m acima da tubulação de esgoto.
-Coordenadas geográficas na projeção UTM SIRGAS 2000, Zona 24 S.

NOME DO EMPREENDIMENTO/OBRA REDE COLETORA - FLORES (PE)	NUMERO DO PROJETO (SAP) XXXX
ENDEREÇO DO EMPREENDIMENTO Município de Flores, estado de Pernambuco.	ESTADO PERNAMBUCO
ASSUNTO PROJETO DE REDE DE ESGOTO- LOCAÇÃO BACIA 03	FOLHA 02/03
TÍTULO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO - PROJETO DE REDE DE ESGOTO	DESENHO A0
	ESCALA DO DESENHO INDICADA
	KLEBNALDO DE SANTANA SILVA PROJETO

PLANTA DE SITUAÇÃO
ESCALA 1:3000

LEGENDA

NOTAS:

-O recobrimento mínimo das tubulações é de 0,90 m;
-A distância mínima entre as tubulações de água e de esgoto deve ser de 1,00 metro e a tubulação de água deve está acima, no mínimo, 0,20 m acima da tubulação de esgoto.
-Coordenadas geográficas na projeção UTM SIRGAS 2000, Zona 24 S.

NOME DO EMPREENDIMENTO/OBRA REDE COLETORA - FLORES (PE)	NUMERO DO PROJETO (SAP) XXXX
ENDEREÇO DO EMPREENDIMENTO Município de Flores, estado de Pernambuco.	ESTADO PERNAMBUCO
ASSUNTO PROJETO DE REDE DE ESGOTO- LOCAÇÃO BACIA 03	FOLHA 03/03
TÍTULO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO - PROJETO DE REDE DE ESGOTO	DESENHO A0
	ESCALA DO DESENHO INDICADA
	KLEBNALDO DE SANTANA SILVA PROJETO

PLANTA DE LOCAÇÃO
ESCALA 1:300

PLANTA DE SITUAÇ
ESCALA 1:3000

LEGENDA

NOTAS:

-O recobrimento mínimo das tubulações é de 0,90 m;
-A distância mínima entre as tubulações de água e de esgoto deve ser de 1,00 metro e a tubulação de água deve está acima, no mínimo, 0,20 m acima da tubulação de esgoto.
-Coordenadas geográficas na projeção UTM SIRGAS 2000, Zona 24 S.

NOME DO EMPREENDIMENTO/OBRA REDE COLETORA - FLORES (PE)	NUMERO DO PROJETO (SAP) XXXX
ENDEREÇO DO EMPREENDIMENTO Município de Flores, estado de Pernambuco.	ESTADO PERNAMBUCO
ASSUNTO PROJETO DE REDE DE ESGOTO- LOCAÇÃO BACIA 04	FOLHA 01/06
TÍTULO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO - PROJETO DE REDE DE ESGOTO	DESENHO A0
	ESCALA DO DESENHO INDICADA
	KLEBNALDO DE SANTANA SILVA PROJETO

N(Y)=9130500
E(X)=612600
E(X)=612700
E(X)=612800
N(Y)=9130500
N(Y)=9130500
N(Y)=9130500
E(X)=612600
E(X)=612700
E(X)=612800
(1.5-PVC/RJS)
(1.5-PVC/RJS)
(1.5-PVC/RJS)

PLANTA DE LOCAÇÃO
ESCALA 1:300

PLANTA DE SITUAÇ
ESCALA 1:3000

LEGENDA

NOTAS:

-O recobrimento mínimo das tubulações é de 0,90 m;
-A distância mínima entre as tubulações de água e de esgoto deve ser de 1,00 metro e a tubulação de água deve está acima, no mínimo, 0,20 m acima da tubulação de esgoto.
-Coordenadas geográficas na projeção UTM SIRGAS 2000, Zona 24 S.

NOME DO EMPREENDIMENTO/OBRA REDE COLETORA - FLORES (PE)	NUMERO DO PROJETO (SAP) XXXX
ENDEREÇO DO EMPREENDIMENTO Município de Flores, estado de Pernambuco.	ESTADO PERNAMBUCO
ASSUNTO PROJETO DE REDE DE ESGOTO- LOCAÇÃO BACIA 04	FOLHA 03/06
TÍTULO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO - PROJETO DE REDE DE ESGOTO	DESENHO A0
	ESCALA DO DESENHO INDICADA
KLEBNALDO DE SANTANA SILVA PROJETO	

PLANTA DE LOCAÇÃO
ESCALA 1:300

PLANTA DE SITUAÇ
ESCALA 1:3000

LEGENDA

NOTAS:

-O recobrimento mínimo das tubulações é de 0,90 m;
-A distância mínima entre as tubulações de água e de esgoto deve ser de 1,00 metro e a tubulação de água deve está acima, no mínimo, 0,20 m acima da tubulação de esgoto.
-Coordenadas geográficas na projeção UTM SIRGAS 2000, Zona 24 S.

NOME DO EMPREENDIMENTO/OBRA REDE COLETORA - FLORES (PE)	NUMERO DO PROJETO (SAP) XXXX
ENDEREÇO DO EMPREENDIMENTO Município de Flores, estado de Pernambuco.	ESTADO PERNAMBUCO
ASSUNTO PROJETO DE REDE DE ESGOTO- LOCAÇÃO BACIA 04	FOLHA 04/06
TITULO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO - PROJETO DE REDE DE ESGOTO	DESENHO A0
	ESCALA DO DESENHO INDICADA
	KLEBNALDO DE SANTANA SILVA PROJETO

PLANTA DE LOCAÇÃO
ESCALA 1:300

PLANTA DE SITUAÇ
ESCALA 1:3000

LEGENDA

NOTAS:

-O recobrimento mínimo das tubulações é de 0,90 m;
-A distância mínima entre as tubulações de água e de esgoto deve ser de 1,00 metro e a tubulação de água deve está acima, no mínimo, 0,20 m acima da tubulação de esgoto.
-Coordenadas geográficas na projeção UTM SIRGAS 2000, Zona 24 S.

NOME DO EMPREENDIMENTO/OBRA REDE COLETORA - FLORES (PE)	NUMERO DO PROJETO (SAP) XXXX
ENDEREÇO DO EMPREENDIMENTO Município de Flores, estado de Pernambuco.	ESTADO PERNAMBUCO
ASSUNTO PROJETO DE REDE DE ESGOTO- LOCAÇÃO BACIA 04	FOLHA 05/06
TÍTULO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO - PROJETO DE REDE DE ESGOTO	DESENHO A0
	ESCALA DO DESENHO INDICADA
	KLEBNALDO DE SANTANA SILVA PROJETO

PLANTA DE LOCAÇÃO
ESCALA 1:300

PLANTA DE SITUAÇ
ESCALA 1:3000

LEGENDA

NOTAS:

-O recobrimento mínimo das tubulações é de 0,90 m;
-A distância mínima entre as tubulações de água e de esgoto deve ser de 1,00 metro e a tubulação de água deve está acima, no mínimo, 0,20 m acima da tubulação de esgoto.
-Coordenadas geográficas na projeção UTM SIRGAS 2000, Zona 24 S.

NOME DO EMPREENDIMENTO/OBRA REDE COLETORA - FLORES (PE)	NUMERO DO PROJETO (SAP) XXXX
ENDEREÇO DO EMPREENDIMENTO Município de Flores, estado de Pernambuco.	ESTADO PERNAMBUCO
ASSUNTO PROJETO DE REDE DE ESGOTO- LOCAÇÃO BACIA 04	FOLHA 06/06
TITULO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO - PROJETO DE REDE DE ESGOTO	DESENHO A0
	ESCALA DO DESENHO INDICADA
	KLEBNALDO DE SANTANA SILVA PROJETO

PLANTA DE LOCAÇÃO
ESCALA 1:300

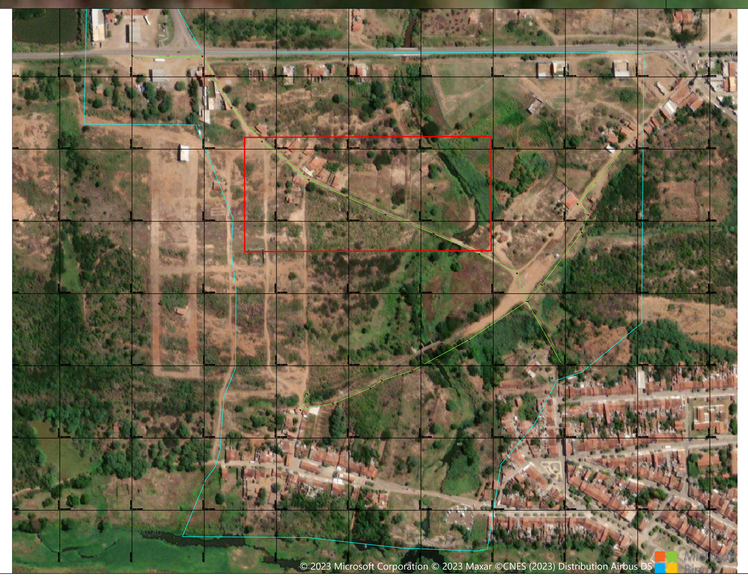
LEGENDA

NOTAS:

-O recobrimento mínimo das tubulações é de 0,90 m;
-A distância mínima entre as tubulações de água e de esgoto deve ser de 1,00 metro e a tubulação de água deve está acima, no mínimo, 0,20 m acima da tubulação de esgoto.
-Coordenadas geográficas na projeção UTM SIRGAS 2000, Zona 24 S.

NOME DO EMPREENDIMENTO/OBRA REDE COLETORA - FLORES (PE)	NUMERO DO PROJETO (SAP) XXXX
ENDEREÇO DO EMPREENDIMENTO Município de Flores, estado de Pernambuco.	ESTADO PERNAMBUCO
ASSUNTO PROJETO DE REDE DE ESGOTO- LOCAÇÃO BACIA 05	FOLHA 01/05
TITULO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO - PROJETO DE REDE DE ESGOTO	DESENHO A0 ESCALA DO DESENHO INDICADA
	KLEBNALDO DE SANTANA SILVA PROJETO

PLANTA DE LOCAÇÃO
ESCALA 1:300



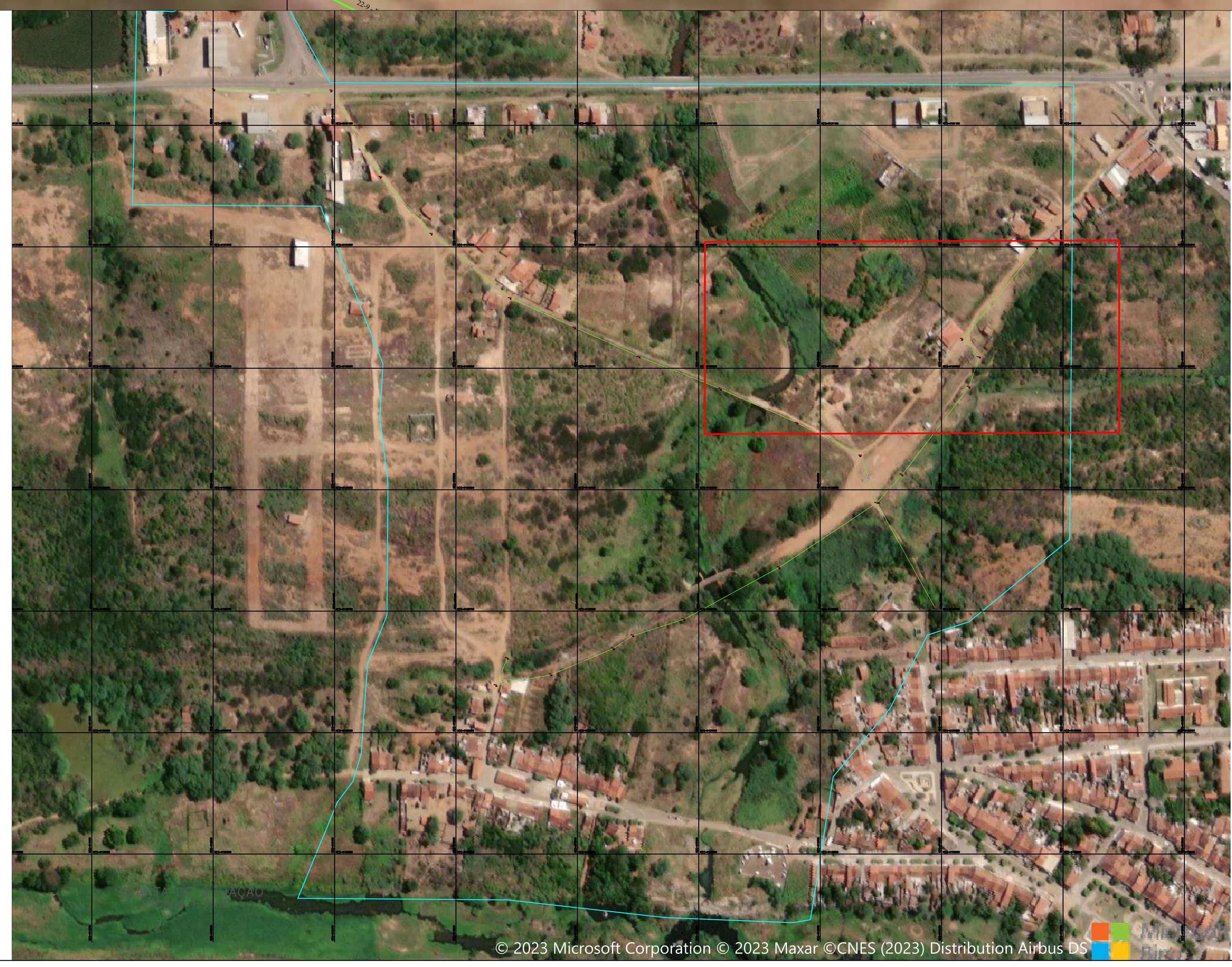
LEGENDA

NOTAS:

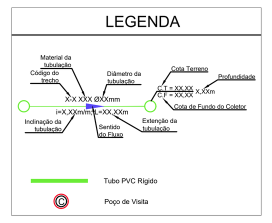
-O recobrimento mínimo das tubulações é de 0,90 m;
-A distância mínima entre as tubulações de água e de esgoto deve ser de 1,00 metro e a tubulação de água deve está acima, no mínimo, 0,20 m acima da tubulação de esgoto.
-Coordenadas geográficas na projeção UTM SIRGAS 2000, Zona 24 S.

NOME DO EMPREENDIMENTO/OBRA REDE COLETORA - FLORES (PE)	NUMERO DO PROJETO (SAP) XXXX
ENDEREÇO DO EMPREENDIMENTO Município de Flores, estado de Pernambuco.	ESTADO PERNAMBUCO
ASSUNTO PROJETO DE REDE DE ESGOTO- LOCAÇÃO BACIA 05	FOLHA 02/05
TÍTULO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO - PROJETO DE REDE DE ESGOTO	DESENHO A0
	ESCALA DO DESENHO INDICADA
	KLEBNALDO DE SANTANA SILVA PROJETO

PLANTA DE LOCAÇÃO
ESCALA 1:300



LEGENDA

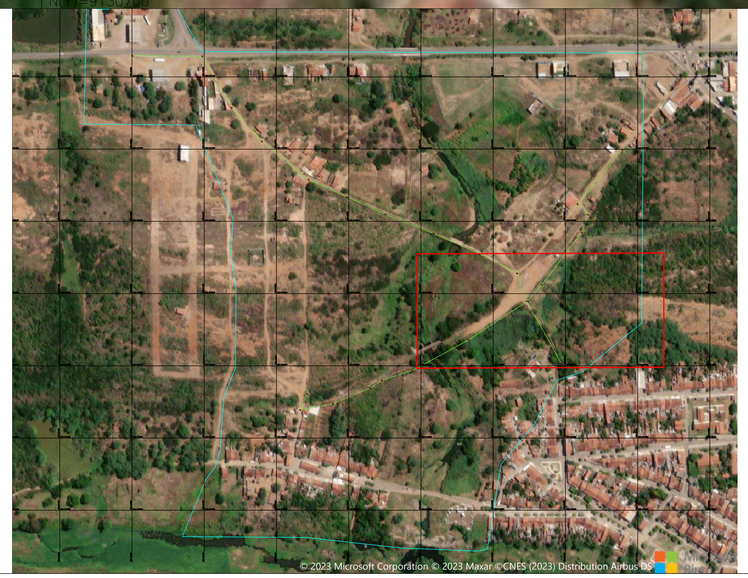


NOTAS:

-O recobrimento mínimo das tubulações é de 0,90 m;
-A distância mínima entre as tubulações de água e de esgoto deve ser de 1,00 metro e a tubulação de água deve está acima, no mínimo, 0,20 m acima da tubulação de esgoto.
-Coordenadas geográficas na projeção UTM SIRGAS 2000, Zona 24 S.

NOME DO EMPREENDIMENTO/OBRA REDE COLETORA - FLORES (PE)	NUMERO DO PROJETO (SAP) XXXX
ENDEREÇO DO EMPREENDIMENTO Município de Flores, estado de Pernambuco.	ESTADO PERNAMBUCO
ASSUNTO PROJETO DE REDE DE ESGOTO- LOCAÇÃO BACIA 05	FOLHA 03/05
TITULO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO - PROJETO DE REDE DE ESGOTO	DESENHO A0 ESCALA DO DESENHO INDICADA
	KLEBNALDO DE SANTANA SILVA PROJETO

PLANTA DE LOCAÇÃO
ESCALA 1:300



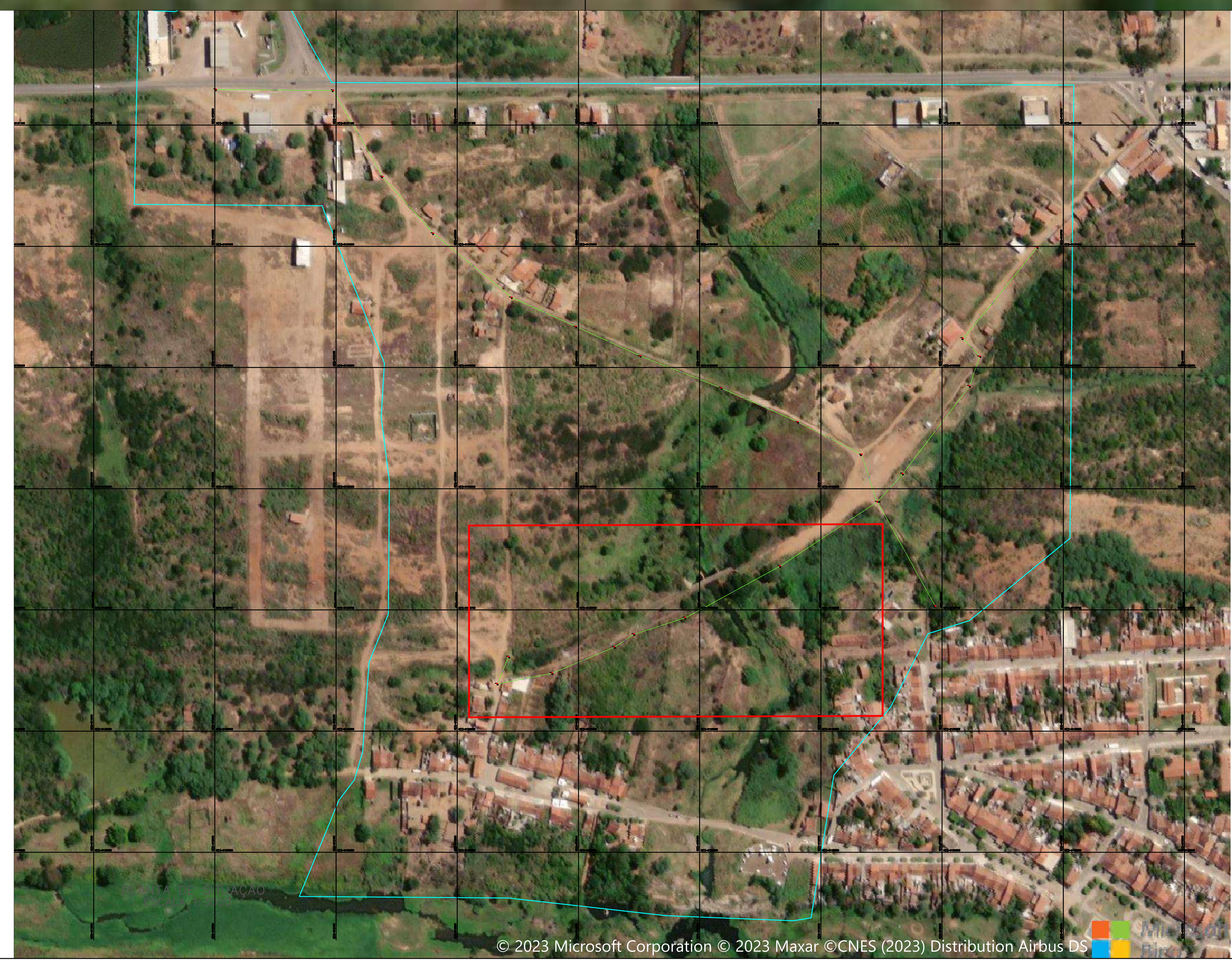
LEGENDA

NOTAS:

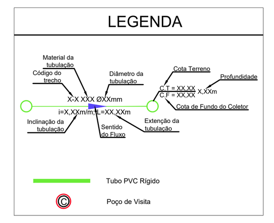
-O recobrimento mínimo das tubulações é de 0,90 m;
-A distância mínima entre as tubulações de água e de esgoto deve ser de 1,00 metro e a tubulação de água deve está acima, no mínimo, 0,20 m acima da tubulação de esgoto.
-Coordenadas geográficas na projeção UTM SIRGAS 2000, Zona 24 S.

NOME DO EMPREENDIMENTO/OBRA REDE COLETORA - FLORES (PE)	NUMERO DO PROJETO (SAP) XXXX
ENDEREÇO DO EMPREENDIMENTO Município de Flores, estado de Pernambuco.	ESTADO PERNAMBUCO
ASSUNTO PROJETO DE REDE DE ESGOTO- LOCAÇÃO BACIA 05	FOLHA 03/05
TITULO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO - PROJETO DE REDE DE ESGOTO	DESENHO A0
	ESCALA DO DESENHO INDICADA
	KLEBNALDO DE SANTANA SILVA PROJETO

PLANTA DE LOCAÇÃO
ESCALA 1:300



LEGENDA



NOTAS:

-O recobrimento mínimo das tubulações é de 0,90 m;
-A distância mínima entre as tubulações de água e de esgoto deve ser de 1,00 metro e a tubulação de água deve está acima, no mínimo, 0,20 m acima da tubulação de esgoto.
-Coordenadas geográficas na projeção UTM SIRGAS 2000, Zona 24 S.

NOME DO EMPREENDIMENTO/OBRA REDE COLETORA - FLORES (PE)	NUMERO DO PROJETO (SAP) XXXX
ENDEREÇO DO EMPREENDIMENTO Município de Flores, estado de Pernambuco.	ESTADO PERNAMBUCO
ASSUNTO PROJETO DE REDE DE ESGOTO- LOCAÇÃO BACIA 05	FOLHA 05/05
TITULO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO - PROJETO DE REDE DE ESGOTO	DESENHO A0 ESCALA DO DESENHO INDICADA
	KLEBNALDO DE SANTANA SILVA PROJETO