

# RESERVA NATURAL

## INVESTIGAÇÃO E ESTUDOS. ESTUDO DE CONCEPÇÃO. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO. EMPREENDIMENTO RESIDENCIAL RESERVA NATURAL.

### JARDIM BOTÂNICO RA XXVII/DF

#### Estudo de Concepção

#### Memoriais

P.ECE.RNA-D001

VOLUME 02

TOMO 01/01

Brasília - DF

28/11/2023 a 30/12/2023



Engenharia e Consultoria Ambiental

# RESERVA NATURAL

## INVESTIGAÇÃO E ESTUDOS. ESTUDO DE CONCEPÇÃO. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO. EMPREENDIMENTO RESIDENCIAL RESERVA NATURAL

### JARDIM BOTÂNICO RA XXVII/DF

#### Estudo de Concepção

#### Memoriais

P.ECE.RNA-D001.V02.T01



Brasília

28/11/2023 a 30/12/2023



Engenharia e Consultoria Ambiental

# **INVESTIGAÇÃO E ESTUDOS. ESTUDO DE CONCEPÇÃO. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO. EMPREENDIMENTO RESIDENCIAL RESERVA NATURAL. JARDIM BOTÂNICO RA XXVII/DF**

**Estudo de Concepção**

**Memoriais**

Volume 02

Tomo 01/01

28/11/2023 a 30/12/2023

---

## **Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal**

Responsável pela Validação Técnica

Weverson de Souza Macedo

**CSANEO Engenharia e Consultoria Ambiental Ltda, SHCGN 704/705 Bloco E**

**Entrada 52 Sala 205, Asa Norte, Brasília/DF, CEP.70.730-650**

**CNPJ nº 08.262.227/0001-17**

## **Responsáveis Técnicos**

Eng. Civil Antônio José de Brito – CREA 7.965/D-DF

Eng. Civil Vilmar Herbert de Almeida – CREA 34.749/D-MG

## **Equipe Técnica**

Eng. Civil Caique Brito de Araújo – CREA 25.619/D-DF

Eng. Ambiental Regina da Silva Nascimento – CREA 32.341/D-DF

Desenhistas: Andréia Figueiredo, Cristiano Azevedo

---

## **Governador do Distrito Federal**

Ibaneis Rocha Barros Junior

## **Secretário de Estado de Obras**

Luciano Carvalho de Oliveira

## **Presidente da CAESB**

Luís Antônio Almeida Reis

## **Diretoria de Engenharia**

Eng. Virgílio de Melo Peres

## **Superintendência de Projetos**

Eng. Stefan Igreja Mühlhofer

## **Superintendência de Obras**

Eng. Tarcísio dos Reis Queiroz

**INVESTIGAÇÃO E ESTUDOS. ESTUDO DE CONCEPÇÃO.  
 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.  
 EMPREENDIMENTO RESIDENCIAL RESERVA NATURAL  
 JARDIM BOTÂNICO RA XXVII/DF**

**Estudo de Concepção**

**Memoriais**

1						
0	Novembro/23	Emissão Inicial	Regina	Brito		
Nº	DATA	DESCRIÇÃO	POR	APROV	DATA	APROV
			CSANEO		CAESB	
<b>REVISÕES</b>						

## APRESENTAÇÃO

Este documento faz parte do Estudo de Concepção do Sistema De Esgotamento Sanitário do EMPREENDIMENTO RESIDENCIAL RESERVA NATURAL, em JARDIM BOTÂNICO RA XXVII/DF, contemplando as seguintes documentações:

CÓDIGO	TÍTULO DOCUMENTO
P.ECE.RNA-D001	INVESTIGAÇÃO E ESTUDOS. ESTUDO DE CONCEPÇÃO. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO. EMPREENDIMENTO RESIDENCIAL RESERVA NATURAL. JARDIM BOTÂNICO RA XXVII/DF.

O presente estudo foi contratado pela empresa MRT Administração e Incorporação de Imóveis Ltda. O projeto urbanístico do empreendimento foi executado pela M.Chaer.

Para elaboração do Projeto em questão foram obedecidas às normas NBR 96481, 9649, 12207, 12208, 12209, 7229 e 13969 da ABNT, às normas ND.SEP-003, ND.SEP-008, ND.SEP-015 da CAESB.

O projeto é constituído de 2 volumes, conforme consta da discriminação abaixo:

VOLUME	TOMO	CONTEÚDO
01	01/01	Estudo de Concepção do Sistema de Abastecimento de Água
02	01/01	<b>Estudo de Concepção do Sistema de Esgotamento Sanitário</b>

O presente documento se refere ao Volume 2.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Localização do Empreendimento.....	2
Figura 2 - Localização do empreendimento na APA .....	3
Figura 3 - Hidrografia da Região .....	3
Figura 4 - Bacia Hidrográfica.....	4
Figura 5 - Curvas de Nível.....	4
Figura 6 - Proposta Urbanística para o Empreendimento .....	5
Figura 7 - Pedologia da Região.....	6
Figura 8 - Uso e Ocupação do Solo do território .....	6
Figura 9 - Zoneamento do território.....	7
Figura 10 – Risco de Perda de Solo por Erosão .....	8
Figura 11 – Risco de Perda de Recarga de Aquífero.....	8
Figura 12 - Poligonal do Empreendimento conforme DIUR 07/2018.....	9
Figura 13 - Fossas e Sumidouros por lote .....	19
Figura 14 - Rede coletora com os poços de visita.....	23

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Quadro de Permeabilidade do parcelamento .....	10
Tabela 2 - Demonstrativo da densidade demográfica da gleba .....	14
Tabela 3 - Síntese de unidades imobiliárias e áreas públicas.....	14
Tabela 4 - Largura da Faixa de Servidão e Recobrimentos Mínimos Exigidos .....	17
Tabela 5 - Resumo das vazões.....	18
Tabela 6 – Rede Coletora de Esgotos - Pré-dimensionamento Alternativa 2 .....	24
Tabela 7 - Resumo das informações do projeto.....	28
Tabela 8 - Resumo dos parâmetros e critérios de projeto.....	28

## SUMÁRIO

<b>1. Introdução .....</b>	<b>1</b>
1.1 Caracterização da área de estudo .....	2
1.1.1 Características físicas.....	2
1.1.2 Uso e Ocupação do solo .....	5
1.1.3 Aspectos Fundiários .....	8
1.1.4 Aspectos sociais e econômicos .....	9
1.2 Sistemas de infraestrutura e condições sanitárias.....	10
1.2.1 Abastecimento de água .....	10
1.2.2 Esgotamento sanitário .....	11
1.2.3 Resíduos sólidos .....	11
1.2.4 Licenciamento ambiental dos sistemas e outorgas .....	11
1.2.5 Sistema de drenagem e controle de cheias.....	11
1.2.6 Saúde da região .....	11
1.2.7 Sistema Viário.....	12
1.2.8 Energia elétrica.....	12
<b>2. Sistema de abastecimento de água existente.....</b>	<b>12</b>
<b>2.1 Descrição do sistema existente.....</b>	<b>12</b>
<b>2.2 Diagnóstico do sistema existente .....</b>	<b>12</b>
<b>3. Sistema de esgotamento sanitário existente .....</b>	<b>13</b>
<b>3.1 Descrição do sistema existente.....</b>	<b>13</b>
<b>3.2 Diagnóstico do sistema existente .....</b>	<b>13</b>
<b>4. Levantamento dos estudos e planos existentes.....</b>	<b>13</b>
<b>5. Estudo populacional, demandas e vazões .....</b>	<b>13</b>
<b>5.1 Estudo de população fixa e flutuante .....</b>	<b>13</b>
5.2 Estudo de demandas, de vazões e de cargas orgânicas.....	15
5.2.1 Definição dos parâmetros e critérios de projeto .....	15
5.2.2 Cálculo das demandas e vazões de contribuição.....	17
<b>6. Estudo de corpos receptores .....</b>	<b>18</b>
<b>6.1 Corpos receptores .....</b>	<b>18</b>
<b>6.2 Seleção dos corpos receptores passíveis de utilização e definição das alternativas a serem estudadas.....</b>	<b>18</b>
<b>7. Formulação das alternativas.....</b>	<b>19</b>
7.1 Alternativa 1 – Sistema Individual com Fossa/Sumidouro .....	19



7.2	Alternativa 2 – Sistema Coletor de Esgoto e interligação à CAESB .....	19
<b>8.</b>	<b>Pré-dimensionamento das alternativas propostas .....</b>	<b>20</b>
<b>8.1</b>	<b>Pré-dimensionamento dos Sistemas de Esgotamento Sanitário .....</b>	<b>22</b>
8.1.1	Rede coletora .....	22
8.1.2	Coletor-tronco, interceptor e emissário .....	25
8.1.3	Estação elevatória e linha de recalque .....	25
8.1.4	Estação de tratamento de esgoto .....	25
<b>9.</b>	<b>Estimativa de custo das alternativas propostas .....</b>	<b>25</b>
<b>10.</b>	<b>Análise das alternativas propostas .....</b>	<b>25</b>
<b>10.1</b>	<b>Análise técnica .....</b>	<b>25</b>
<b>10.2</b>	<b>Análise econômica .....</b>	<b>26</b>
<b>10.3</b>	<b>Análise ambiental .....</b>	<b>26</b>
<b>10.4</b>	<b>Comparação técnica, econômica e ambiental, e justificativa da alternativa escolhida .....</b>	<b>27</b>
<b>11.</b>	<b>Apresentação da concepção escolhida .....</b>	<b>27</b>
<b>12.</b>	<b>Resumo do estudo de concepção .....</b>	<b>28</b>
<b>13.</b>	<b>Disposição Final .....</b>	<b>29</b>
<b>14.</b>	<b>Conclusão .....</b>	<b>29</b>
<b>15.</b>	<b>Referências Bibliográficas .....</b>	<b>30</b>
<b>16.</b>	<b>Anexos .....</b>	<b>31</b>

## 1. Introdução

O Estudo de Concepção do Sistema de Esgotamento Sanitário avalia alternativas para coleta, tratamento e destinação final dos efluentes líquidos a serem produzidos pelo empreendimento.

No Capítulo 2 o **sistema de abastecimento de água existente** apresenta uma descrição e o diagnóstico do sistema de água existente na área de estudo.

No Capítulo 3 o **sistema de esgotamento sanitário existente** apresenta uma descrição e o diagnóstico da coleta, transporte e tratamento dos esgotos existentes na área de estudo.

Um levantamento dos **estudos e planos existentes** na região estudada são apresentados no Capítulo 4.

No Capítulo 5 é descrito o **estudo da população fixa e flutuante**, além da definição dos parâmetros para o cálculo das vazões.

É mostrado um **estudo sobre os mananciais e corpos receptores** disponíveis na região da área de estudo e são apresentadas as alternativas no Capítulo 6.

No Capítulo 7 é realizada a **formulação das alternativas** propostas.

É abordado o **pré-dimensionamento das alternativas** propostas, considerando os sistemas envolvidos no abastecimento de água, no Capítulo 8.

No Capítulo 9 é **estimado o custo dos sistemas** apresentados nas alternativas propostas.

Elabora-se uma **análise técnica, econômica e ambiental** sobre as alternativas propostas no Capítulo 10.

É feita uma **apresentação da concepção escolhida** para ser o sistema de esgotamento sanitário desse estudo de concepção no Capítulo 11

No Capítulo 12 aborda-se um **resumo** das características mais destacáveis apresentadas ao longo do estudo de concepção.

Para o Capítulo 13 é reservado a **disposição final** sobre o sistema de esgotamento sanitário desse estudo.

O presente estudo seguiu as recomendações normativas da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, como também as prerrogativas e diretrizes usuais estabelecidas pela CAESB.

As análises sobre as alternativas propostas basearam-se em aspectos técnicos, como a confiabilidade da tecnologia necessária, a simplicidade operacional, o custo de implantação, o custo de operação.

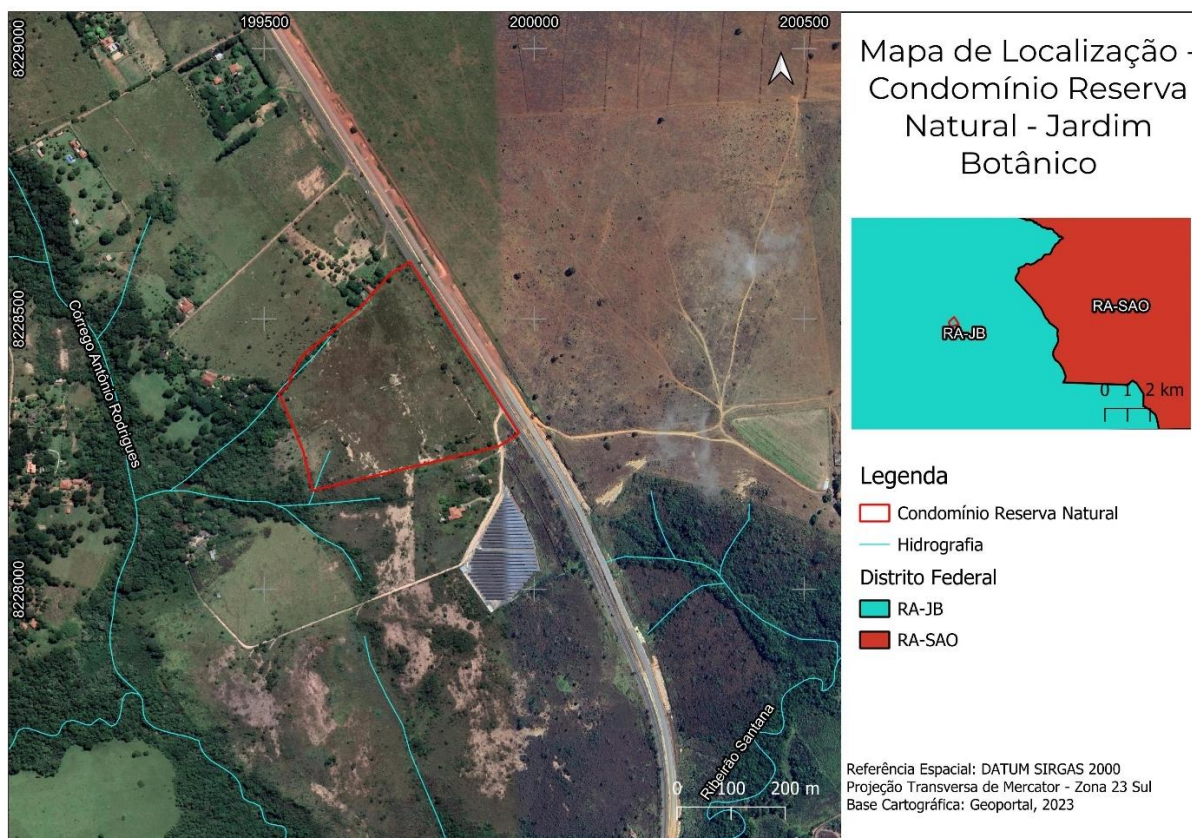
Também foram avaliados os aspectos ambientais para a implementação das alternativas de projeto.

## 1.1 Caracterização da área de estudo

### 1.1.1 Características físicas

O empreendimento localiza-se em JARDIM BOTÂNICO RA XXVII/DF. A poligonal do projeto compreende uma área de 10,82 hectares.

A Figura 1 mostra a localização do empreendimento. A poligonal está inserida na Zona de Uso Sustentável – ZUS da APA do Planalto Central, como apresentado na Figura 2.



(Fonte: Geoportal, imagem 2023)

Figura 1 - Localização do Empreendimento

Os dados para avaliação da situação atual, foram obtidos através das informações importadas do GEOPORTAL, disponibilizados pelo Instituto Brasília Ambiental – IBRAM e com os dados disponibilizados pelo cliente. O principal córrego da região é o córrego Antônio Rodrigues. A representação da hidrografia da região está representada na Figura 3.





(Fonte: Geoportal, imagem 2021)

Figura 2 - Localização do empreendimento na APA

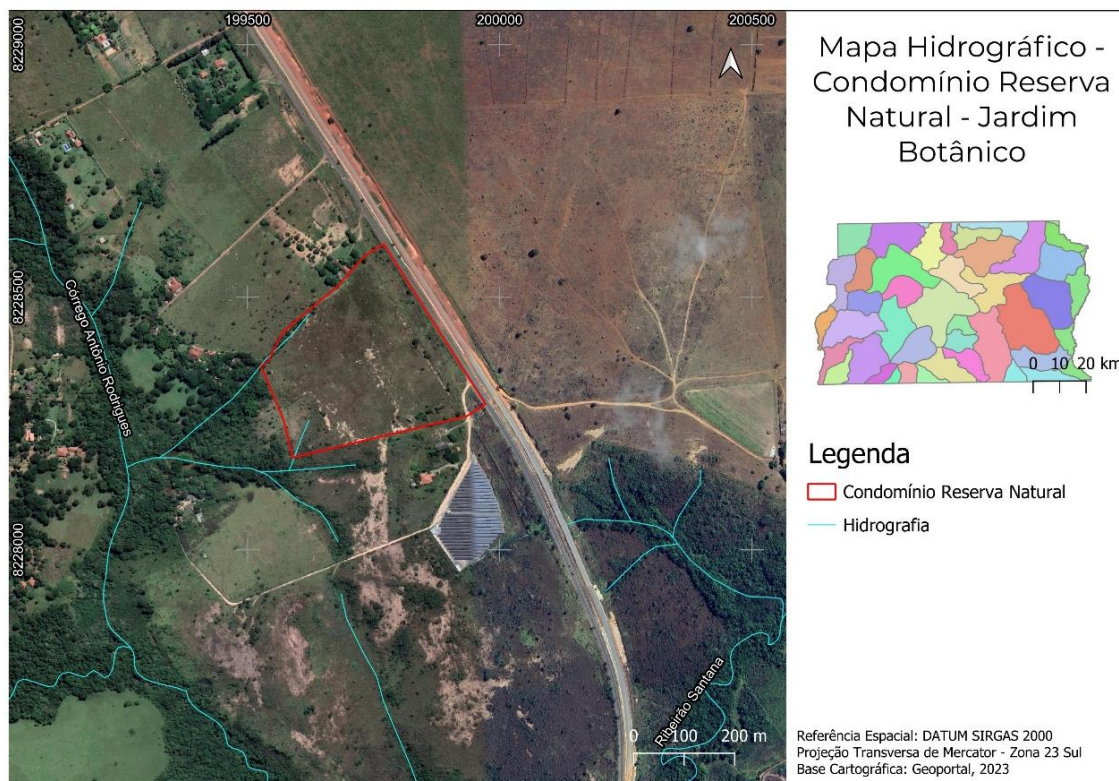


Figura 3 - Hidrografia da Região

O empreendimento está na área da Bacia do Rio São Bartolomeu, a maior bacia hidrográfica do Distrito Federal e se encontra na Unidade Hidrográfica do Ribeirão Santana, como demonstrado na Figura 4.



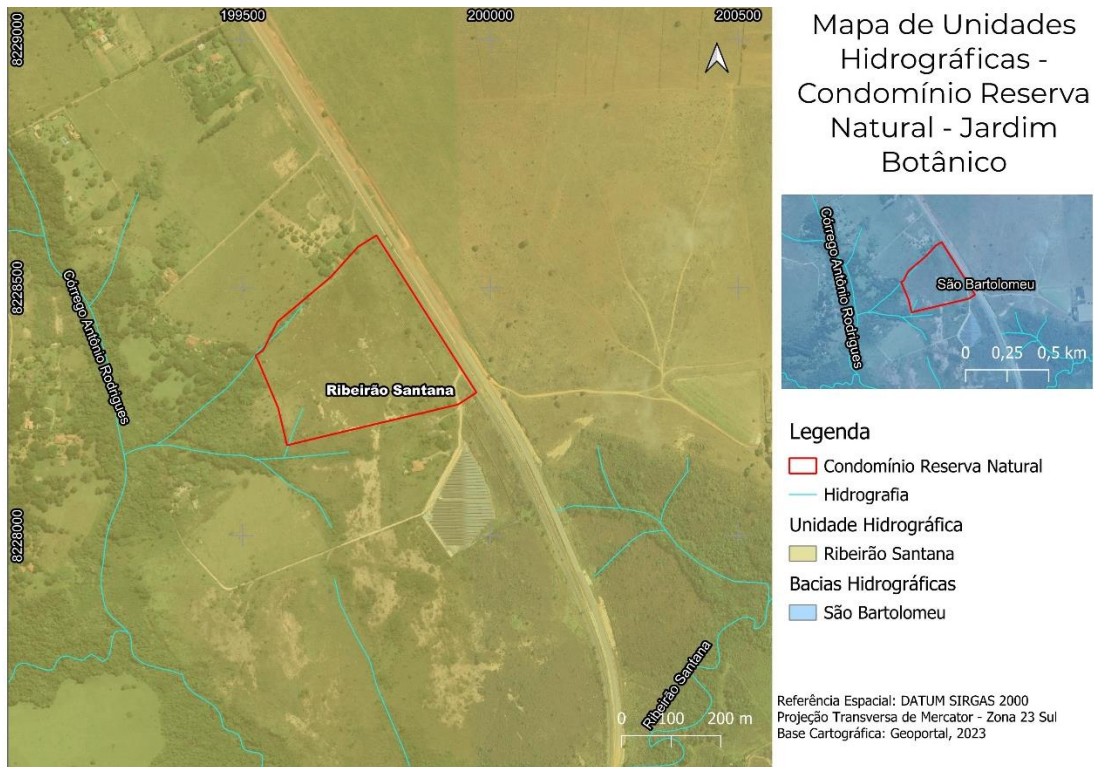


Figura 4 - Bacia Hidrográfica

As cotas variam de 912,0 m a 887,0 m, em uma distância de aproximadamente 459,30 metros, da face leste a oeste do território, conforme a Figura 5. A declividade observada é de aproximadamente 5%, mas existem áreas com declividade acima de 30%.

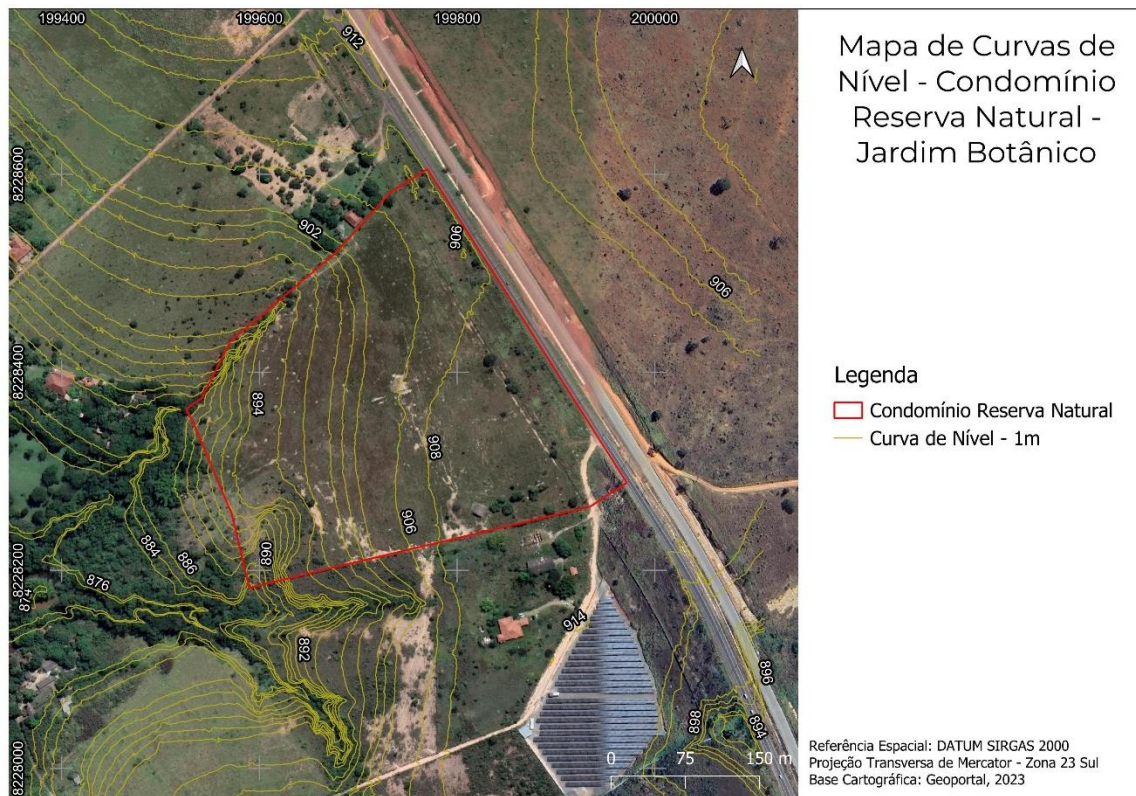


Figura 5 - Curvas de Nível

A Figura 6 mostra a proposta urbanística prevista para a área.



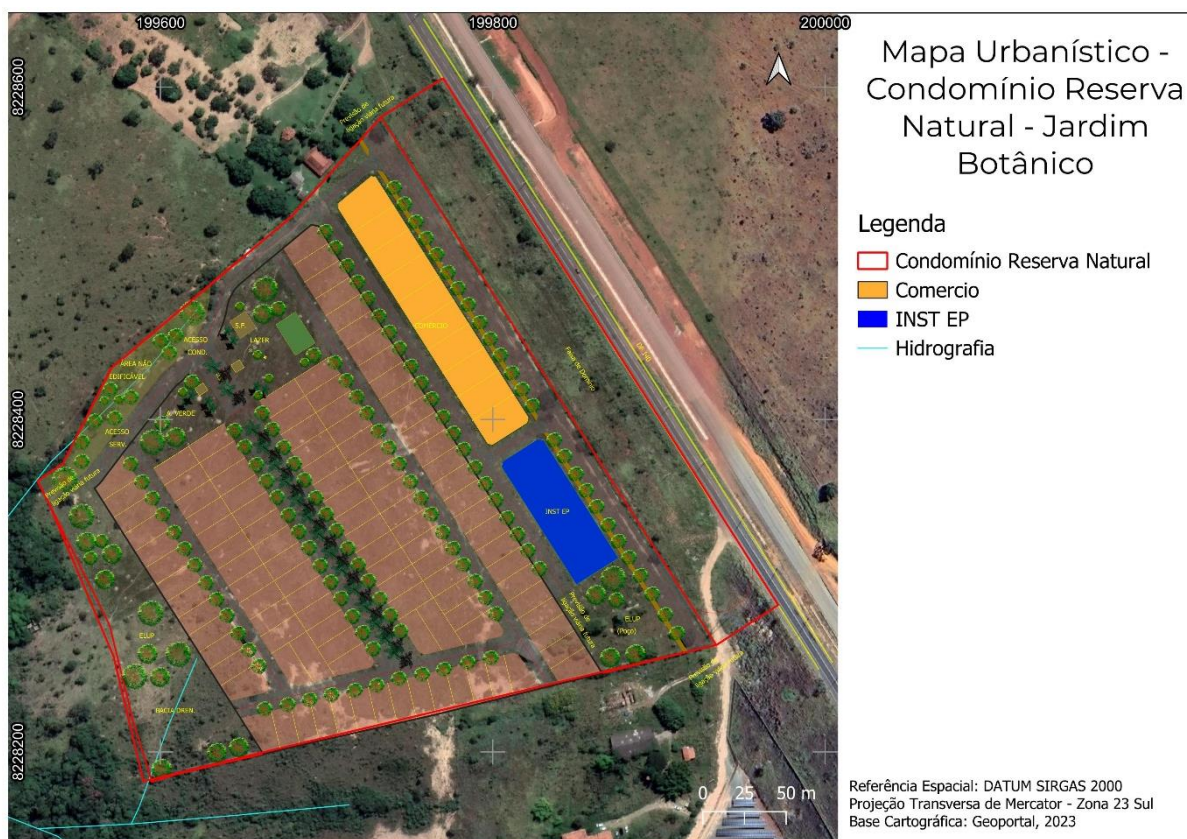


Figura 6 - Proposta Urbanística para o Empreendimento

### 1.1.2 Uso e Ocupação do solo

O Parcelamento urbano do solo denominado Reserva Natural, em gleba inscrita sob a matrícula nº 12.228, 12.235, 13.478 e 13.905, localizada na Região Administrativa do Jardim Botânico, RA-JB.

Em relação ao zoneamento ambiental, a poligonal está inserida na APA do Planalto Central criada através do Decreto de 10 de janeiro de 2002.

De acordo com o mapa pedológico disponibilizado pela Embrapa, na região da área de estudo verifica-se a presença predominante de Cambissolo Háplico e Latossolo Vermelho-Amarelo, como se pode observar na Figura 7.

O solo do tipo Cambissolo Háplico, denominado como um solo de textura siltico-argilosa, argilosa comumente cascalhento, relevo ondulado a forte ondulado, distrófico e apenas localmente eutrófico, raso, contudo, pode alcançar vários metros quando desenvolvido de rochas pelíticas. Pode ser observado rochosidade em áreas com maiores declividades. Além disso, podem ocorrer associações com Neossolo Litólico.

O solo do tipo Latossolo Vermelho-Amarelo são, morfologicamente, solos minerais, não hidromórficos, profundos (superiores a 1,5 m) apresentando espessura alta (>50,0 cm). As estruturas predominantes são maciças ou em blocos subangulares. O teor de argila varia entre 42% e 59% e são, geralmente, bem drenados. São solos ácidos, apresentando pH em torno de 4,6. A fitofisionomia é a Mata Ciliar e Mata de galeria.



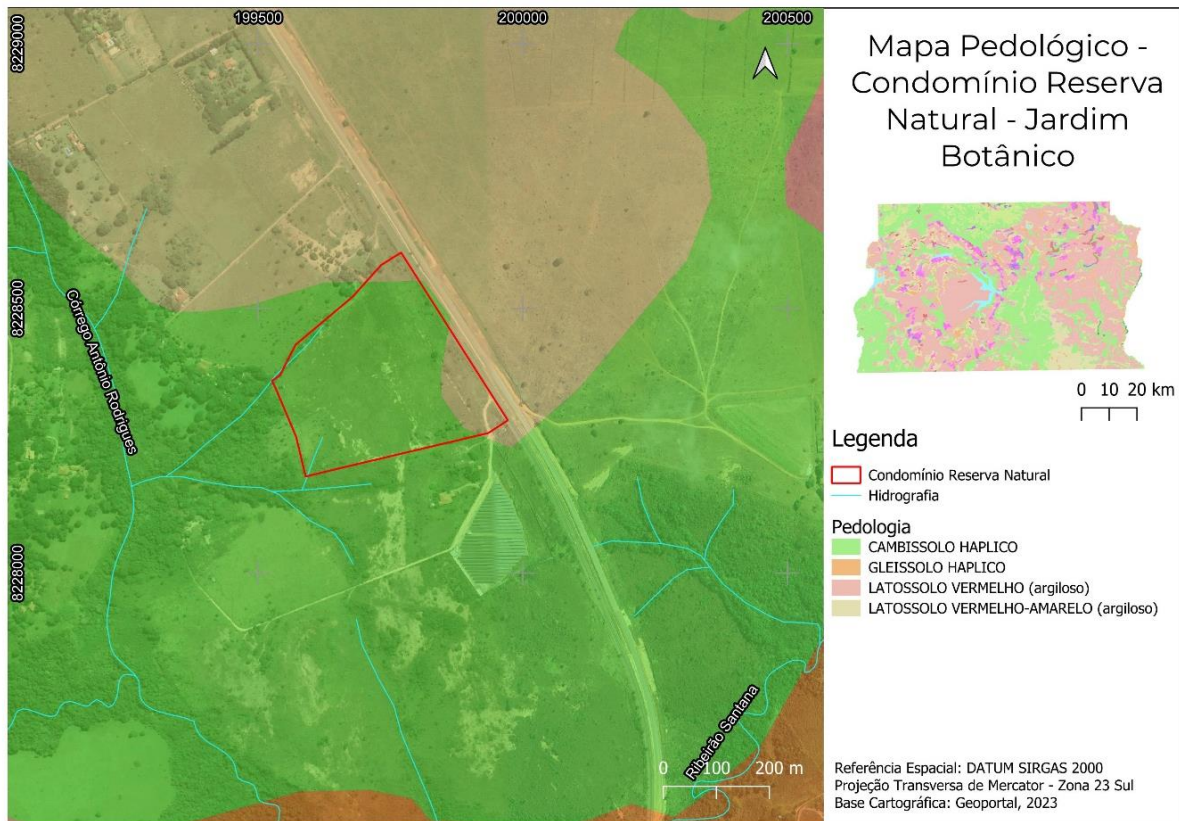


Figura 7 - Pedologia da Região

A caracterização do Uso e Cobertura do Solo foi definida como predominantemente Formação Campestre, como pode-se observar na Figura 8.

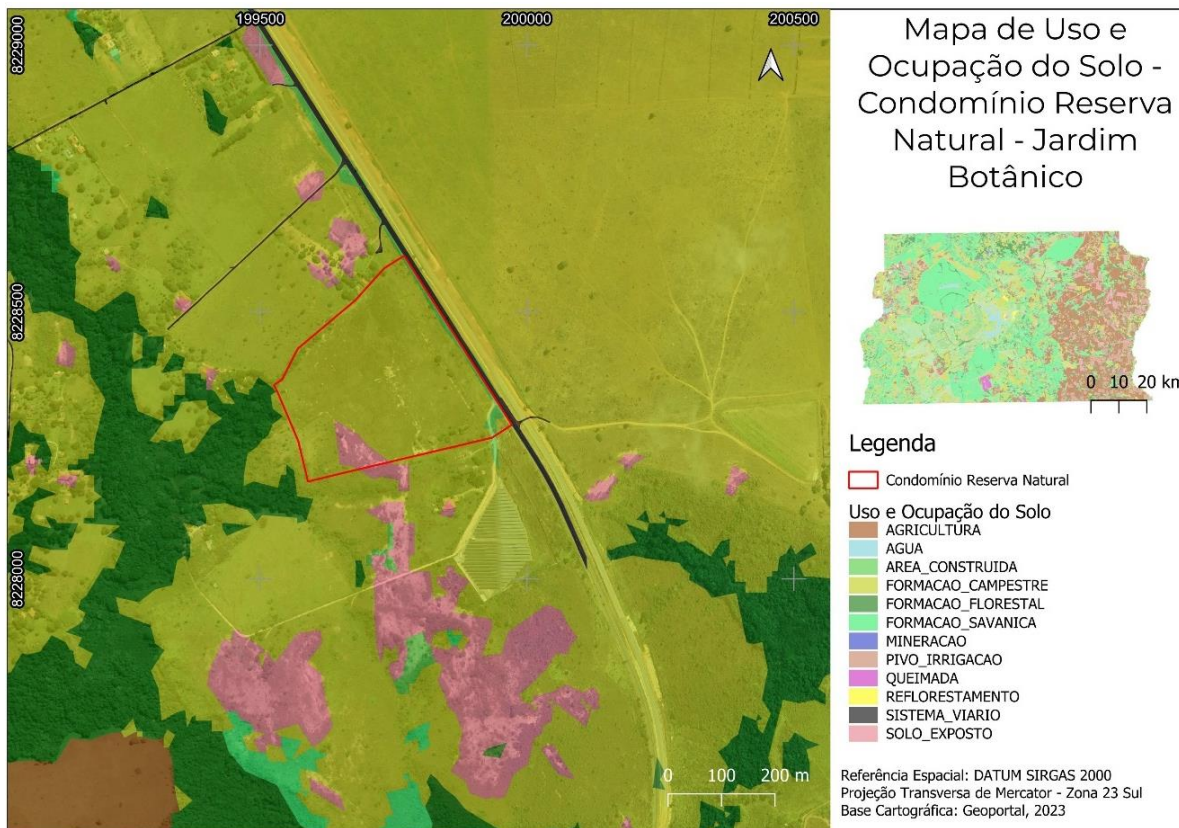


Figura 8 - Uso e Ocupação do Solo do território

O empreendimento está localizado em uma ZONA URBANA DE EXPANSÃO E QUALIFICAÇÃO, como pode-se observar na Figura 9. Segundo a Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Habitação (SEDUH), a ZUEQ é composta por áreas propensas à ocupação urbana, predominantemente habitacional, tendo em vista o desenvolvimento equilibrado das funções sociais urbanas, alterando a malha urbana de forma a integrar e conectar as localidades existentes. Promovendo as áreas ocupadas para serem agentes da reversão dos danos ambientais e da recuperação das áreas degradadas.

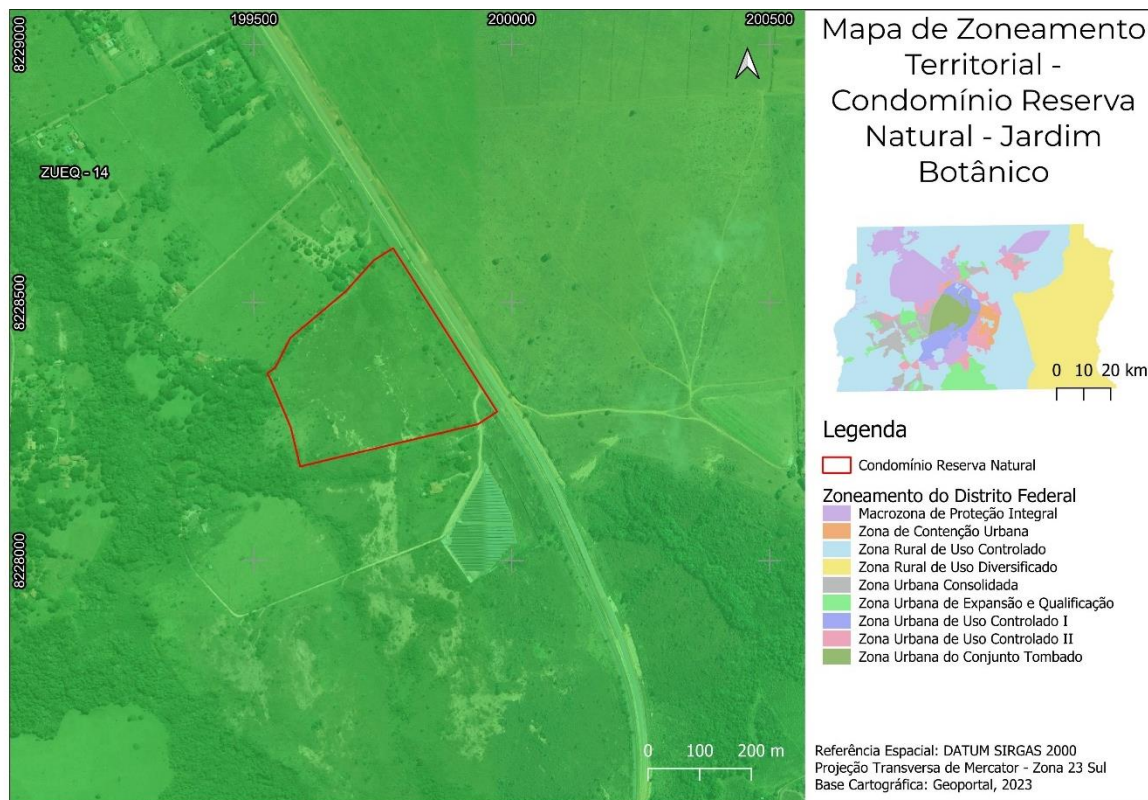


Figura 9 - Zoneamento do território

A Figura 10 apresenta a região do empreendimento considerando o Risco de Perda de Solo por Erosão, indicando que o risco é muito alto, em sua maior parte, e baixo na região mais ao norte, dentro das características de solo do DF.

A Figura 11 mostra que o Risco de Perda de Recarga de Aquífero é considerado muito baixo e médio, na parte mais ao norte, de acordo com as características de solo do DF.



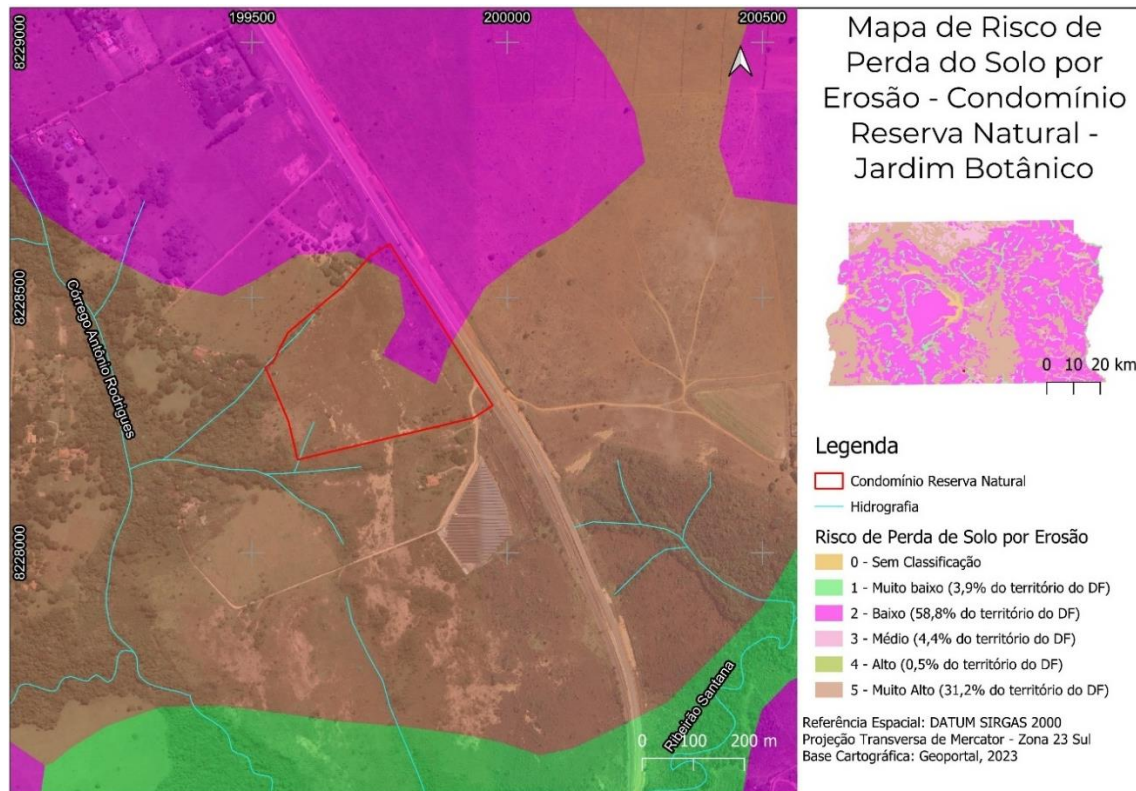


Figura 10 – Risco de Perda de Solo por Erosão

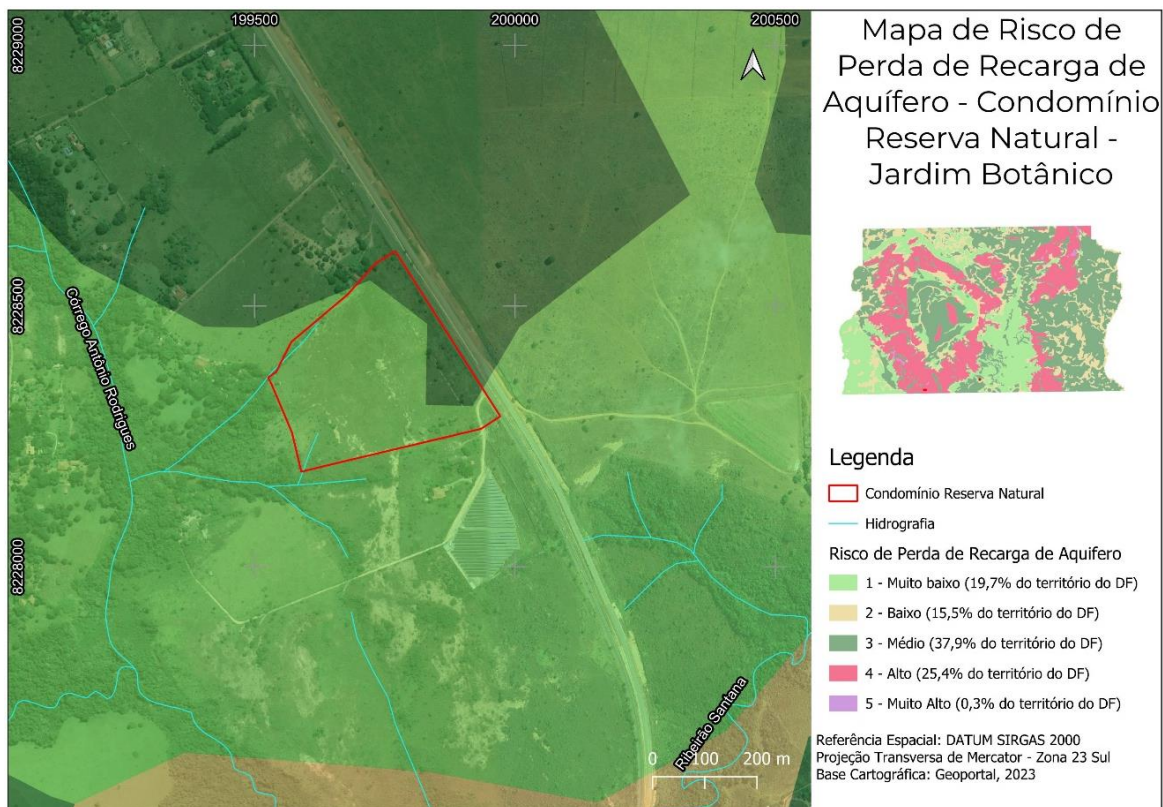


Figura 11 – Risco de Perda de Recarga de Aquífero

### 1.1.3 Aspectos Fundiários

O terreno de 10,83ha, onde se encontra o empreendimento está registrado na gleba objeto de Matrícula nº 12.228, 12.235, 13.478 e 13.905, denominada Reserva Natural, localizada na Região Administrativa do Jardim Botânico, RA-JB, cuja poligonal consta no

Processo SEI 00390-00003668/2023-49 (Figura 12) e as diretrizes urbanísticas no SEI 00390-00006760/2023-61.



Figura 12 - Poligonal do Empreendimento conforme DIUR 07/2018

Dentro do projeto urbanístico, existem 3 áreas que serão destinadas às concessionárias locais, a saber: CAESB e NOVACAP.

Essas áreas preveem a implantação dos seguintes sistemas:

- ⇒ Sistema de Abastecimento de Água – será destinado à CAESB a área referente ao poço tubular profundo, à UTS (unidade de tratamento simplificado), reservatório.
- ⇒ Sistema de Esgotamento Sanitário – a rede coletora seguirá as determinações da CAESB, caso o TVT indique a viabilidade de atendimento pela mesma. Sendo a alternativa de fossas sépticas vencedora, será implantado uma rede coletora com local de interligação futura ao sistema da Caesb.
- ⇒ Sistema de Drenagem Pluvial – será destinado à NOVACAP a área referente aos Reservatórios de Detenção, devendo a rede ser, também, de responsabilidade da concessionária.

A elaboração do projeto e de implantação das unidades dos sistemas descritos, serão de responsabilidade do empreendimento. No entanto, após a doação para a CAESB e NOVACAP, a operação e manutenção dos sistemas serão integrados à responsabilidade dessas empresas.

Todas as condicionantes resultantes desse Estudo de Concepção serão atendidas, conforme as orientações da CAESB e aprovação da NOVACAP.

#### 1.1.4 Aspectos sociais e econômicos

Conforme informações coletadas da PDAD 2021<sup>1</sup>, a renda domiciliar média da região do Jardim Botânico/DF – RA XXVII, é de R\$ 14.908,40, o equivalente a 11,3 salários-mínimos. A renda per capita é de R\$ 6.003,80, e a predominância de domicílios com renda entre 5 a 10 salários mínimos mensais é de 29,6%, enquanto os com renda entre 10 e 20 salários mínimos é de 31,7%. Dos moradores que têm alguma ocupação, 38,2% trabalham no setor público – sobre os empreendedores (sócios de cooperativas, autônomos, empregadores, donos de negócios familiares e profissionais liberais), 30,9% eram microempreendedores individuais (MEI) e 59,1% possuíam Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ).

Atualmente, há na região um posto de saúde e três instituições de ensino. Tem coleta de esgoto e áreas de lazer. O abastecimento de água e eletricidade, segundo a administração regional, atinge 100% da cidade, existe também cobertura telefônica fixa.

É importante ressaltar que as áreas em processo de regularização, não estão contempladas nessa estatística.

O parcelamento prevê, conforme Tabela 1, em sua proposta a criação de Espaços Verdes Públicos por meio da criação de Áreas Verdes, Área não edificandi e das ELUPs, sendo assim, atende a Taxa de Permeabilidade de, no mínimo, 50%, conforme disposto para ZUS (Zona de Uso Sustentável) no Plano de Manejo da APA do Planalto Central.

Tabela 1 - Quadro de Permeabilidade do parcelamento

ÁREAS CONSIDERADAS - GERAL	ÁREA (m <sup>2</sup> )	PERCENTUAL PERMEÁVEL (%)	ÁREA PERMEÁVEL (m <sup>2</sup> )	PERCENTUAL (%)
<b>I. Área Total da Poligonal de Projeto</b>	<b>88.614,27</b>			
a. Área não edificandi - Grotas	2.895,97	100,00	2.895,97	3,27
b. Área não edificandi - >30%	499,36	100,00	499,36	0,56
c. Espaços Livres de Uso Público - ELUP	7.153,13	90,00	6.437,82	7,26
d. Espaços Livres de Uso Público - ELUP - (EPU)	3.311,10	100,00	3.311,10	3,74
e. Residencial	50.999,96	51,49	26.260,31	29,63
f. Comercial	5.230,75	50,00	2.615,37	2,95
g. Inst EP	2.585,73	20,00	517,15	0,58
h. Áreas Verdes Públicas	276,73	100,00	276,73	0,31
i. Sistema viário (faixas de serviço e jardins)	1.587,19	100,00	1.587,19	1,79
<b>Total da área permeável</b>			<b>44.400,99</b>	<b>50,11</b>

Nota: Foi considerado o uso de piso permeável para as calçadas do PDEU.

## 1.2 Sistemas de infraestrutura e condições sanitárias

### 1.2.1 Abastecimento de água

A RA XXVII conta com abastecimento de água operado pela CAESB, apenas nos empreendimentos regularizados. Outros parcelamentos ainda necessitam de avaliação e de implementação do Sistema Produtor Paranoá Sul para serem atendidos.

<sup>1</sup> <https://www.codeplan.df.gov.br/wp-content/uploads/2022/05/Jardim-botanico.pdf>



Segundo a PDAD 2021 a rede da CAESB atende a 88,7% dos domicílios do Jardim Botânico e 89% possuem caixas d'água.

### **1.2.2 Esgotamento sanitário**

O sistema de coleta e tratamento de esgotos da CAESB atende a 60,9% dos domicílios da RA. Declaram fazerem uso de fossa séptica, 36,1% e 5,1% de fossa rudimentar.

Dentre as informações do PDAD, 6,1% dos entrevistados relatam que há esgoto correndo a céu aberto na cidade.

### **1.2.3 Resíduos sólidos**

O recolhimento do lixo domiciliar em 2021, atendeu a 97,3% da população, sendo que em 83,8% da área é realizada coleta seletiva. Mesmo nas regiões ainda não regularizadas, as coletas são realizadas pelo SLU, diretamente, ou por cooperativas terceirizadas pelos parcelamentos urbanos.

### **1.2.4 Licenciamento ambiental dos sistemas e outorgas**

Os sistemas de saneamento existentes no Jardim Botânico (água, esgoto e drenagem) são de responsabilidade das concessionárias (CAESB e NOVACAP). Para os parcelamentos em fase de regularização ou de aprovação dos projetos, os licenciamentos e outorgas somente serão fornecidos após as assembleias do CONPLAN – Conselho de Planejamento Territorial e Urbano do DF, sob responsabilidade da SEDUH.

Esse documento, Estudo de Concepção do sistema de esgotamento sanitário do empreendimento residencial Reserva Natural, fará parte da avaliação desse conselho.

### **1.2.5 Sistema de drenagem e controle de cheias**

Conforme dados coletados na PDAD e avaliados com a NOVACAP, existem alguns pontos de alagamento nas vias do Jardim Botânico que carecem de melhorias, tanto na revisão das tubulações de coleta, incluindo bocas de lobo e pontos de lançamento final.

Para 89% dos entrevistados pela PDAD, existe drenagem da água da chuva com as estruturas de boca de lobo e 12,2% dos entrevistados na PDAD informaram que as ruas ficam alagadas no período de chuvas.

Para a área do empreendimento, o sistema de drenagem será, totalmente, independente do sistema em funcionamento.

### **1.2.6 Saúde da região**

A PDAD 2021 levantou informações que podem ser relacionadas ao saneamento básico apenas no que diz respeito às doenças relacionadas com o uso de água. Dessa forma, 27,3% da amostra da população avaliada informou que procuraram o Posto de Saúde para atendimento de doenças gerais, tais como dor, febre e diarreia.

No mais, a procura foi para exames complementares, problemas odontológicos, prevenções e vacinação.

Não há informações sobre mortes por doenças de veiculação hídrica.

### 1.2.7 Sistema Viário

Informações coletadas pela PDAD tratam que em relação ao transporte público, a empresa que atende as linhas de ônibus da RA é a Viação Pioneira e as principais rodovias que acessam a RA são a Estrada Parque Contorno (DF-001), Estrada Parque Cabeça de Veado – EPCV (DF-035), Estrada Parque Juscelino Kubitschek – EPJK (DF-027) e a DF-463.

Ainda informam que 92,6% das vias são pavimentadas, que 89,3% das vias têm calçadas e que apenas 55,5% das calçadas estão em boas ou ótimas condições de uso.

### 1.2.8 Energia elétrica

Sobre o atendimento com energia elétrica, 99,3% dos entrevistados da PDAD, declararam possuir abastecimento da rede geral da Companhia Energética de Brasília (CEB/NEOENERGIA).

## 2. Sistema de abastecimento de água existente

### 2.1 Descrição do sistema existente

O termo de viabilidade técnica Nº 073/2023 – EPR/DE, emitido pela CAESB em 21/07/2023, protocolado sob o nº 00390-00004728/2023-41 SU3968, faz as seguintes considerações:

- a) Não consta interferência com redes implantadas de abastecimento de água.
- b) Não há sistema de abastecimento de água implantado ou projetado para atendimento do empreendimento.
- c) Será viável o atendimento do empreendimento com sistema de abastecimento de água da Caesb somente após o início de operação do Sistema Paranoá Sul, cujos projetos encontram-se em fase de desenvolvimento.
- d) Para viabilizar o atendimento, antes da entrada em operação do Sistema Paranoá Sul, será necessário que o empreendedor opte por solução independente de abastecimento.

### 2.2 Diagnóstico do sistema existente

Não há sistema de abastecimento de água implantado ou projetado para atendimento do empreendimento, conforme TVT 073/2023.

Dessa forma, será necessário elaborar projeto com manancial próprio, tratamento, reservação e rede de distribuição.

### **3. Sistema de esgotamento sanitário existente**

#### **3.1 Descrição do sistema existente**

O termo de viabilidade técnica Nº 073/2023 – EPR/DE, emitido pela CAESB em 21/07/2023, protocolado sob o nº 00390-00004728/2023-41 SU3968, faz as seguintes considerações:

- a) Não consta interferência com redes implantadas de esgotamento sanitário.
- b) Não há sistema de esgotamento sanitário implantado ou projetado para atendimento do empreendimento, no entanto, alternativas de atendimento coletivo para essa região vêm sendo estudadas.
- c) Caso o empreendimento seja implantado após a entrada em operação do sistema de esgotamento previsto pela Caesb, o interessado deverá fazer nova consulta à Caesb, quando será informado o ponto de interligação ao sistema.
- d) Para viabilizar o atendimento imediato, será necessário que o empreendedor opte por solução independente de esgotamento sanitário.

#### **3.2 Diagnóstico do sistema existente**

Não há sistema esgotamento sanitário implantado ou projetado para atendimento do empreendimento, conforme TVT 073/2023.

Dessa forma, será necessário elaborar projeto independente com coleta, destinação e tratamento dos esgotos.

### **4. Levantamento dos estudos e planos existentes**

A poligonal está inserida na Zona de Uso Sustentável – ZUS da APA do Planalto Central criada através do Decreto de 10 de janeiro de 2002. O plano de ocupação deve seguir as diretrizes de acordo com o Plano de Manejo da APA do Planalto Central, aprovado pela Portaria ICMBIO nº 28, de 17 de abril de 2015.

O empreendimento Reserva Natural tem seu urbanismo de acordo com as determinações dessas diretrizes e não foram identificados quaisquer outros planos ou estudos referentes à região.

### **5. Estudo populacional, demandas e vazões**

#### **5.1 Estudo de população fixa e flutuante**

A população foi estimada para o empreendimento, considerando a quantidade de unidades residenciais e, conforme orientado na DIUR nº 07/2018, pode ser previsto uma

média de 3,3 moradores em cada unidade. Obtém-se a previsão de 366 habitantes, ou seja, uma densidade habitacional de exatamente 42,99 hab/ha.

Além da população estimada para os lotes residenciais, foi orientado na DIUPE nº 31/2023 uma população extra nos lotes de 01 a 10 da área comercial (CSIIR). A densidade prevista é de 190 hab/ha, sendo o número de habitantes de 713 (190hab/ha\*3,75ha). Com essa população acrescida, estão previstas mais 216 unidades residenciais para a área CSIIR (713 hab/ 3,3 hab) (Tabela 2).

Tabela 2 - Demonstrativo da densidade demográfica da gleba

QUADRO DEMONSTRATIVO - DENSIDADE DEMOGRÁFICA DA GLEBA	
Área da gleba	8,522
Habitantes por hectare máximo estabelecido	50
Número máximo de habitantes na gleba	426
Número máximo de unidades admitida (índice 3,3)	129
Área da gleba na Zona de Ocupação da DF-140 e Centralidade	3,75
Acréscimo de densidade na Zona de Ocupação da DF-140 e Centralidade	190
Número de habitantes previsto no acréscimo	713
Número máximo de unidades admitida (índice 3,3)	216

\* Para esse cálculo de densidade, foi retirada do cômputo 50 habitantes por hectare, nas referências indicadas pela DIUPE 31/2023, tanto no demonstrativo da Centralidade quanto no da Zona de Ocupação da DF-140.

A Tabela 3, apresenta o quadro síntese do referido projeto de urbanismo, com a destinação de uso e ocupação do solo, porcentagem e área correspondente.

Tabela 3 - Síntese de unidades imobiliárias e áreas públicas

ÁREAS CONSIDERADAS	ÁREA (m²)	PERCENTUAL (%)
I. Área Total da Poligonal de Projeto	108.159,997	100,000
II. Área não Passível de Parcelamento	22.941,050	21,210
a. Faixa de Domínio	19.545,726	18,071
b. Área não edificável - Grotá	2.895,968	2,677
c. Área não edificável - >30%	499,356	0,462
III. Área Passível de Parcelamento: I – II	85.218,947	78,790

DESTINAÇÃO	LOTES (unid.)	ÁREA (m²)	PERCENTUAL (%)
Área Passível de Parcelamento		85.218,947	100,000
<b>1. Unidades Imobiliárias</b>			
a. Residencial - Condomínio Urbanístico	1	50.999,959	59,846
b. Comercial	1	5.230,745	6,138
c. Inst EP	1	2.585,729	3,034
<b>TOTAL</b>	<b>3</b>	<b>58.816,433</b>	<b>69,018</b>
<b>2. Áreas Públicas</b>			
a. Espaços Livres de Uso Público - ELUP		7.153,133	8,394
b. Espaços Livres de Uso Público - ELUP - (EPU)		3.311,095	3,885
c. Áreas Verdes Públicas		276,733	0,325
d. Sistema de Circulação		15.661,553	18,378
<b>TOTAL</b>		<b>26.402,514</b>	<b>30,982</b>

## 5.2 Estudo de demandas, de vazões e de cargas orgânicas

Para o sistema de esgoto, os critérios e parâmetros de projeto utilizados para os estudos de concepção do sistema são apresentados de acordo com as NBRs 9649/1986, 7229/1993, 12209/2011 e recomendações da CAESB.

### 5.2.1 Definição dos parâmetros e critérios de projeto

#### a) Avaliação do Consumo Per Capita

O consumo de água bem como os demais parâmetros e coeficientes adotados conforme estabelecido pela CAESB são exibidos a seguir:

⇒ De acordo com o TVT 073/2023 o consumo de água per capita será de 208 L/hab/dia.

Para a área comercial (CRIIS), além do consumo per capita de 208 L/hab/dia, também foi adicionado a estimativa de consumo para edifícios comerciais apresentada no Anexo 4 – NR-02/2023-DP – Estimativa de Consumo.

$$\text{Consumo médio estimado (m}^3\text{/mês)} = 0,0615 \times \text{área construída (m}^2\text{)}$$

Para a área institucional foi adotado a mesma estimativa apresentada no Anexo 4-NR-02/2023-DP.

- ⇒ Coeficiente do dia de maior consumo:  $K1 = 1,2$ ;
- ⇒ Coeficiente da hora de maior consumo:  $K2 = 1,5$ .
- ⇒ Coeficiente de retorno água/esgoto: 80%;
- ⇒ Geração média de esgoto per capita: 166,40 L/hab/dia;
- ⇒ Coeficiente de consumo mínimo horário:  $K3 = 0,5$ .

As infiltrações à rede coletora, interceptores e emissários são calculadas com base num parâmetro linear de: **qinf = 0,05 L/s/km.**

A vazão mínima considerada foi a recomendada no item 5.1.1.1 da NBR 9649/1986 da ABNT, onde em qualquer trecho da rede coletora, o menor valor da vazão a ser utilizada nos cálculos é de 1,5 L/s, correspondente ao pico instantâneo de vazão decorrente da descarga de vaso sanitário. Sempre que a vazão a jusante do trecho for inferior a 1,5 L/s, para cálculos hidráulicos desse trecho, utiliza-se o valor de 1,5 L/s. De forma complementar, ainda foram considerados os parâmetros, apresentados a seguir.

#### b) Locação

As redes coletoras de esgotos são projetadas para serem implantadas mais próximas ao lote e posteriormente a rede de distribuição de água e depois as demais tubulações. As redes de água e esgotos serão implantadas a uma distância horizontal mínima de 0,60 m das geratrizes externas das tubulações e vertical mínima de 0,30 m das geratrizes externas das tubulações, sendo que as tubulações de esgotos deverão ser mais profundas.

Adota-se os seguintes critérios para locação da rede:

- ⇒ Diâmetro máximo de rede no passeio: 200 mm
- ⇒ Profundidade máxima da rede no passeio: 2,5m
- ⇒ Profundidade máxima da rede no passeio com ligação predial: 1,8m
- ⇒ Profundidade máxima da rede no leito da via ou área verde: 3,5m



### **c) Diâmetro e Declividade Mínimos**

Para redes coletoras públicas adotou-se o diâmetro mínimo de 150 mm. A localização dos coletores deverá ser, preferencialmente, nos passeios, visando reduzir problemas de interferências com outras redes da infraestrutura e facilitar futuras necessidades de manutenção na rede. É usual, entretanto, que as redes públicas se situem ao longo das vias, juntamente com tubulações de água e drenagem urbana.

Para os ramais condominiais será adotado um diâmetro mínimo de 150mm, também.

Os coletores foram dimensionados de modo que ocorra a autolimpeza. Para tanto, é prevista, pelo menos uma vez por dia, uma tensão trativa igual ou superior a 1,0 Pa.

Consoante o item 5.1.5 da NBR 9649/1986, a máxima declividade deve ser aquela para a qual se obtém velocidade na tubulação inferior a 5,0 m/s, para a vazão de final de plano. A declividade mínima admissível adotada foi de 0,005 m/m.

### **d) Lâminas D'água Máximas**

As redes coletoras foram previstas para trabalharem com lâmina igual ou inferior a 75% do diâmetro da tubulação, destinando-se a parte superior da tubulação à ventilação do sistema, às imprevisões e flutuações excepcionais de nível dos esgotos. A Lâmina máxima nos ramais condominiais será de 45%.

### **e) Poços de Visita (PVs)**

Os Poços de Visita são câmaras que, por meio de abertura existente em sua parte superior, permitem o acesso de pessoas e equipamentos para executar trabalhos de manutenção. Devem ser utilizados poços de visita em todos os pontos de singularidades de rede coletora, tais como, no início de coletores, nas mudanças de direção, de declividade, de diâmetro e na reunião de coletores. Prevê-se a adoção de poços de visita padrão CAESB, conforme os diâmetros de chegada e saída dos coletores.

A distância máxima entre Poços de Visita (PV) é de 80 m, seguindo recomendação da CAESB, a fim de permitir o alcance dos equipamentos e instrumentos de limpeza e de desobstrução. A distância máxima entre Caixas de Inspeção (CIs) do ramal condominial é de 50m. As CIs serão utilizadas nas residências unifamiliares.

### **f) Profundidade Mínima**

A profundidade mínima adotada em todos os trechos deve garantir o recobrimento mínimo de 0,60 m para redes em passeios ou área verde e 0,90 m para redes em vias públicas, procurando evitar interferências com as redes de água e de drenagem pluvial, que virão a ser implantadas.

### **g) Material das Tubulações**

Serão adotados tubos de Poli Cloreto de Vinila (PVC) na cor ocre, com junta elástica para diâmetros de até 400mm. Esse material está normalizado pela NBR 7362, que fixa as condições exigíveis para tubos de PVC destinados a rede coletora e ramais prediais enterrados para a condução de esgoto sanitário e despejos industriais, cuja temperatura do fluido não exceda 40°C.

Para diâmetros acima de 400mm serão adotados tubulação em PEAD corrugado, do tipo Ponta e Bolsa. Para linhas de recalque será o Polietileno de Alta Densidade (PEAD) PN10, fornecido na cor preta ou preta com listras ocre.

## h) Faixa de Servidão

Para proteção das tubulações, a CAESB adota os seguintes recobrimentos (a partir da geratriz superior do tubo) e faixas de servidão (com indicação do afastamento para cada lado a partir do eixo da rede), apresentadas na Tabela 4.

Tabela 4 - Largura da Faixa de Servidão e Recobrimentos Mínimos Exigidos

Profundidade (m)	Diâmetro (mm)	Afastamento a partir do eixo da rede (m)	Recobrimento (m)
Até 3,50	Até 100	0,70 m	Redes em vias públicas: 0,90
	Acima de 100 até 150	1,50 m	
	Acima de 150 até 350	2,50 m	
	Acima de 350 a 600	5,00 m	
	Acima de 600 a 1500 mm	6,00 m	
Acima de 3,50 a 5,00	Até 350 mm	3,00 m	Redes em passeios ou área verde: 0,60
	Acima de 350 a 1500	6,00 m	
Acima de 5,00	Até 1500 mm	7,50 m	

### 5.2.2 Cálculo das demandas e vazões de contribuição

Com as justificativas apresentadas, são propostos os seguintes parâmetros e coeficientes para determinação das vazões a serem consideradas no projeto:

- Per capita de consumo médio: .....  $q = 208$  L/hab/dia;
- Coeficiente do dia de maior consumo: .....  $K_1 = 1,2$ ;
- Coeficiente da hora de maior consumo: .....  $K_2 = 1,5$ ;
- Coeficiente de retorno água/esgoto: .....  $C = 0,8$ ;
- População de projeto - residencial.....  $P = 366$  habitantes;
- População de projeto – comercial.....  $P = 713$  habitantes.
- Área CRIIS e Institucional: .....  $0,0615 \cdot A$  m<sup>3</sup>/mês

#### a) Vazões

As expressões, a seguir, apresentam as vazões utilizadas no estudo.

$$Q_m = \left( \frac{q \times P}{86400} \right) \times c + L \times ti + D$$

$$Q_d = Q_m \times K_1 + L \times ti + D$$

$$Q_h = Q_d \times K_2 + L \times ti + D$$

Onde:

- $Q_m$  = vazão média (L/s);
- $Q_d$  = vazão máxima diária (L/s);
- $Q_h$  = vazão máxima horária (L/s);
- $q$  = per capita de consumo de água (L/s.hab);
- $P$  = população de projeto (hab);
- $c$  = coeficiente de retorno esgoto/água;
- $k_1$  = coeficiente do dia de maior consumo;
- $k_2$  = coeficiente da hora de maior consumo;
- $L$  = extensão prevista das redes (2023,30 m);

- $t_i$  = taxa de infiltração (0,00005 L/s/m).
- $D$  = vazões de demandas especiais (L/s)

As vazões para dimensionamento do sistema de coleta, considerando a população residente, a vazão de infiltração e vazão das áreas especiais são:

- Média ( $Q_m$ ) = 2,32 L/s;
- Máxima diária ( $Q_d$ ) = 2,77 L/s;
- Máxima horária ( $Q_h$ ) = 4,10 L/s.

O resumo das vazões de cada área utilizadas no dimensionamento é apresentado na Tabela 5.

Tabela 5 - Resumo das vazões

	Área (ha)	hab	Lotes	$Q_m$ L/s	$Q_d$ L/s	$Q_h$ L/s
Lotes Residenciais	8,52	366	111	0,70	0,85	1,27
CRIIS 1 NO	0,50	713	10	1,47	1,76	2,64
Institucional	0,26	-	1	0,05	0,06	0,09
Infiltração					0,101	
<b>TOTAL</b>	<b>9,29</b>	<b>1079</b>	<b>122</b>	<b>2,32</b>	<b>2,77</b>	<b>4,10</b>

## 6. Estudo de corpos receptores

### 6.1 Corpos receptores

Os corpos receptores disponíveis de serem utilizados para lançamento final do efluente tratado na região são:

- Córrego Antônio Rodrigues;
- Ribeirão Santana.

Porém, não fará parte das alternativas, a implantação de uma ETE exclusiva para o empreendimento.

### 6.2 Seleção dos corpos receptores passíveis de utilização e definição das alternativas a serem estudadas

O corpo receptor será de acordo com a alternativa escolhida.

Foram consideradas as seguintes alternativas para atendimento de coleta, transporte e destino do efluente tratado.

- ⇒ Sistema individual através de fossa séptica e sumidouro.
- ⇒ Rede coletora e interligação com o sistema CAESB.

Dessa forma, não será realizado qualquer tipo de lançamento direto em corpo receptor para esse parcelamento.

## 7. Formulação das alternativas

### 7.1 Alternativa 1 – Sistema Individual com Fossa/Sumidouro

Para essa alternativa seriam implantadas fossas sépticas seguidas por sumidouros no empreendimento, respeitando-se a norma técnica NBR 7229/82 (Projeto de Instalação de Fossas Sépticas), a NBR 13969/1997 – Tanques sépticos e as recomendações, usualmente, adotadas pela CAESB.

Para efeito de avaliação, esse sistema será implantado de forma individual, cabendo a cada unidade residencial construir uma fossa/sumidouro em seu lote (Figura 13). Esse sistema exigirá manutenções de 2 em 2 anos, através de caminhão limpa fossa.

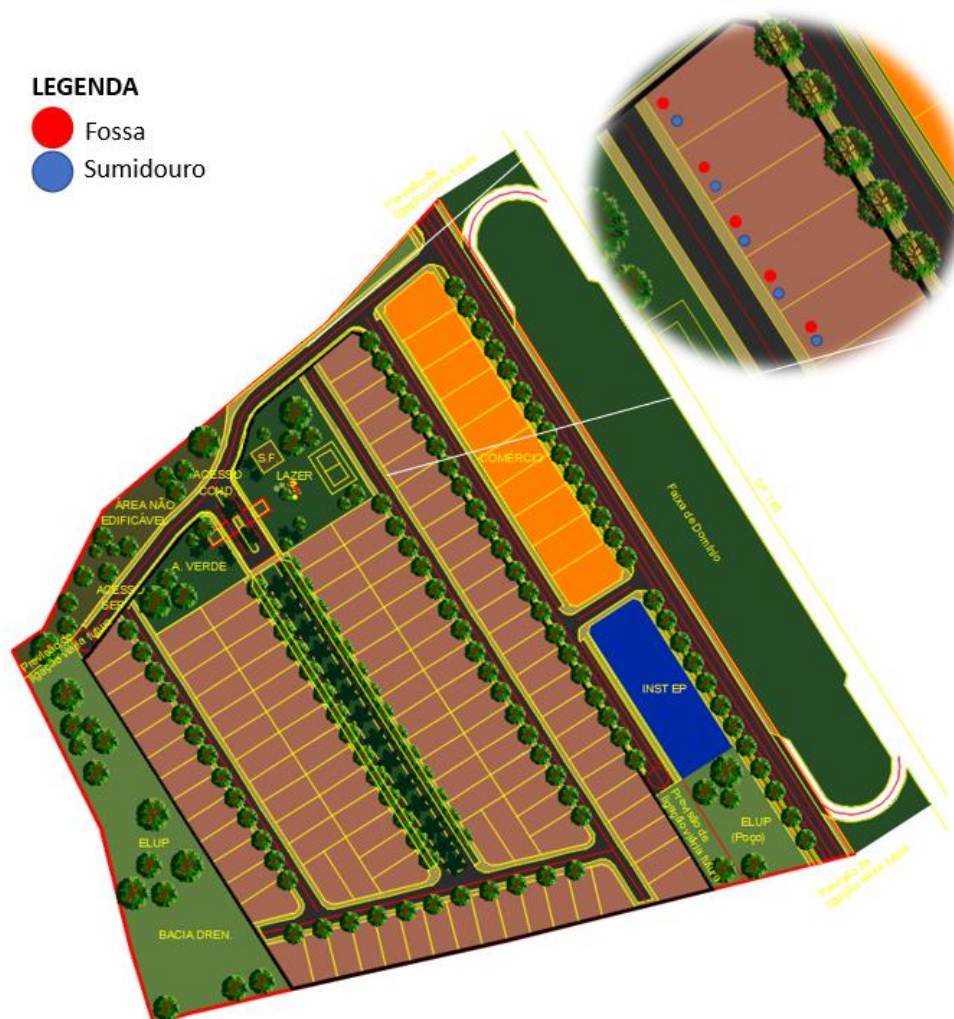


Figura 13 - Fossas e Sumidouros por lote

### 7.2 Alternativa 2 – Sistema Coletor de Esgoto e interligação à CAESB

Essa alternativa estará disponível quando for definido o atendimento coletivo para a região, que se encontram em fase de estudo. Mas é previsto a implantação de uma rede que atenda a futura interligação ao sistema Caesb. A rede coletora se encontra na Figura 14.

## 8. Pré-dimensionamento das alternativas propostas

### 8.1 Pré-dimensionamento do Sistema Individual (fossa e sumidouro)

A localização das fossas sépticas, dos sumidouros ou valas de infiltração deve atender às seguintes condições:

- ⇒ Afastamento de 1,50 m de construções, limites de terreno, sumidouros, valas de infiltração e ramal predial de água;
- ⇒ Afastamento de 3,0 m de árvores e de qualquer ponto de rede pública de abastecimento de água;
- ⇒ Afastamento de 15,0 m de poços freáticos e de corpos de água de qualquer natureza.
- ⇒ Facilidade de acesso, pois existe a necessidade de remoção periódica de lodo;
- ⇒ Possibilidade de fácil ligação a um futuro coletor público.

Para o dimensionamento do tanque séptico, adotou-se o uso de câmara única para a fossa séptica para facilitar a execução e manutenção.

Adotou-se taxa de 4,0 habitantes por cada lote residencial. O per capita de consumo adotado para abastecimento de água foi de 208 L/hab. x dia, onde foi aplicado um coeficiente de retorno água/esgoto de 0,8. Portanto a contribuição de despejos é:

$$C = 208 \times 0,8 \Rightarrow C = 166,4 \text{ L/hab x dia.}$$

A contribuição de lodos frescos foi obtida a partir da análise da Tabela 01 da NBR 7229/93 para a faixa de residências, ou seja, um valor de 1,0 L / pessoa x dia de lodo fresco.

Utilizou-se a fórmula da norma ABNT NBR 7229 Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos:

$$V = 1000 + N (CT + K Lf)$$

Onde:

- ⇒ V = volume útil, em litros
- ⇒ N = número de pessoas ou unidades de contribuição
- ⇒ C = contribuição de despejos, em litro/pessoa x dia ou em litro/unidade x dia (ver Tabela 1 -NBR 7229)
- ⇒ T = período de detenção, em dias (ver Tabela 2-NBR 7229)
- ⇒ K = taxa de acumulação de lodo digerido em dias, equivalente ao tempo de acumulação de lodo fresco (ver Tabela 3-NBR 7229)
- ⇒ Lf = contribuição de lodo fresco, em litro/pessoa x dia ou em litro/unidade x dia (ver Tabela 1-NBR 7229)
- ⇒ Segundo a Tabela 02 da NBR 7229/93, encontra-se para a faixa de até 1.500 L/dia de contribuições de esgotos, um período de detenção para os efluentes de 24 horas ou 1,00 dia.

Portanto, tem-se:



$$V = 1.000 + 4,0 \times (166,4 \times 1,0 + 65 \times 1)$$

$$V = 1.000 + 925,60 \Rightarrow V = 1925,60 \text{ litros} = 1,93 \text{ m}^3$$

Adotando a forma cilíndrica com diâmetro interno de 1,5 m e profundidade útil de 1,50 m, encontra-se um volume útil de 2.650 litros, superior ao volume encontrado para contribuição de despejos de 1925,6 litros.

O valor encontrado é superior ao preconizado pelas concessionárias, onde indica um volume mínimo para fossa séptica de 1.250 litros, em função do per capita adotado.

Admitindo-se 0,50 m de altura para o nível máximo de esgoto na fossa séptica e a tampa, ter-se-á uma profundidade total de 2,00 m.

Além do tanque séptico, o sistema necessita de unidade complementar para disposição final dos efluentes líquidos, assim, é previsto sumidouro.

#### a) Dimensionamento do Sumidouro

Os sumidouros são dispositivos que recebem a parte líquida proveniente da fossa séptica e têm a função de permitir a infiltração dos efluentes líquidos no solo. É dimensionado conforme NBR 13696 - Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação.

Para facilitar a execução e reduzir custos, os sumidouros serão executados em anéis furados de concreto pré-moldados.

Considerando altura máxima de 4,00m para os sumidouros de 1,50m de diâmetro, é calculado a quantidade de sumidouros para garantir a infiltração de acordo com os valores de taxa de aplicação máxima diária.

Assim, a área de infiltração necessária pode ser calculada pela fórmula:

$$A = Q / V$$

Onde:

A = área de infiltração necessária (m<sup>2</sup>);

Q = vazão de contribuição (m<sup>3</sup>/s);

V = velocidade de infiltração (m/s) → 7 x 10<sup>-6</sup> m/s (adotada para a região)

Vazão per capita = 208 L/hab.dia

Coefficiente de retorno = 0,8

Taxa de Ocupação = 4 hab/lote

$$Q = (4 \times 208 \times 0,8) / (86400 \times 1000) = 0,0000077 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\text{Área de infiltração} = 0,0000077 / (7 \times 10^{-6} \text{ m/s})$$

$$\mathbf{A = 1,10 \text{ m}^2}$$

=> Considerando um cilindro de 1m de diâmetro e 1m de profundidade, teremos uma área de infiltração lateral correspondente a 3,14 m<sup>2</sup>

Adotou-se o sumidouro de forma cilíndrica, sem enchimento, com as seguintes características: diâmetro interno de 1,0 m e profundidade útil de 1,0 m, encontrando-se

uma área de infiltração lateral de 3,14 m<sup>2</sup>, desprezando-se a área do fundo. Lembrando que o fundo terá uma camada de 0,40m com brita.

Para a área comercial, onde existe uma população flutuante e uma futura população residencial em unidades multifamiliares, sugere-se que sejam atendidos na primeira etapa de implantação, apenas um sistema para a estimativa de 50 habitantes, resultando num sistema coletivo com o uso de fossa e sumidouros de maior dimensão.

$$V = 1.000 + 50 \times (166,4 \times 1,0 + 65 \times 1)$$

$$V = 1.000 + 11570 \Rightarrow V = 12570,00 \text{ litros} \Rightarrow 12,57 \text{ m}^3$$

Adotando-se uma fossa coletiva com 2,0m de altura útil, será necessário uma unidade retangular de (3,0 x 2,5)m.

O sumidouro terá as seguintes dimensões.

<p>Vazão per capita = 208 L/hab.dia</p> <p>Coefficiente de retorno = 0,8</p> <p>População flutuante = 50 habitantes</p> $Q = (50 \times 208 \times 0,8) / (86400 \times 1000) = 0,0000963 \text{ m}^3/\text{s}$ $\text{Área de infiltração} = 0,0000963 / (7 \times 10^{-6} \text{ m/s})$ <p><b>A = 13,76 m<sup>2</sup></b></p> <p>=&gt; Considerando um quadrado de (2,0x2,0)m com 2,0m de profundidade, teremos uma área de infiltração lateral correspondente a 16,0 m<sup>2</sup></p>
---

## 8.2 Pré-dimensionamento dos Sistemas de Esgotamento Sanitário

### 8.1.1 Rede coletora

A rede coletora pública tem extensão de 2023,30 m e terá diâmetro de 150 mm, com caminhamento ao longo das vias e passeios, preferencialmente nas áreas verdes e passeios. Devido à razoável declividade do terreno, apenas em alguns trechos terão recobrimentos superiores ao recobrimento mínimo.

O pré-dimensionamento da rede coletora (Figura 14) está apresentado na Tabela 6.

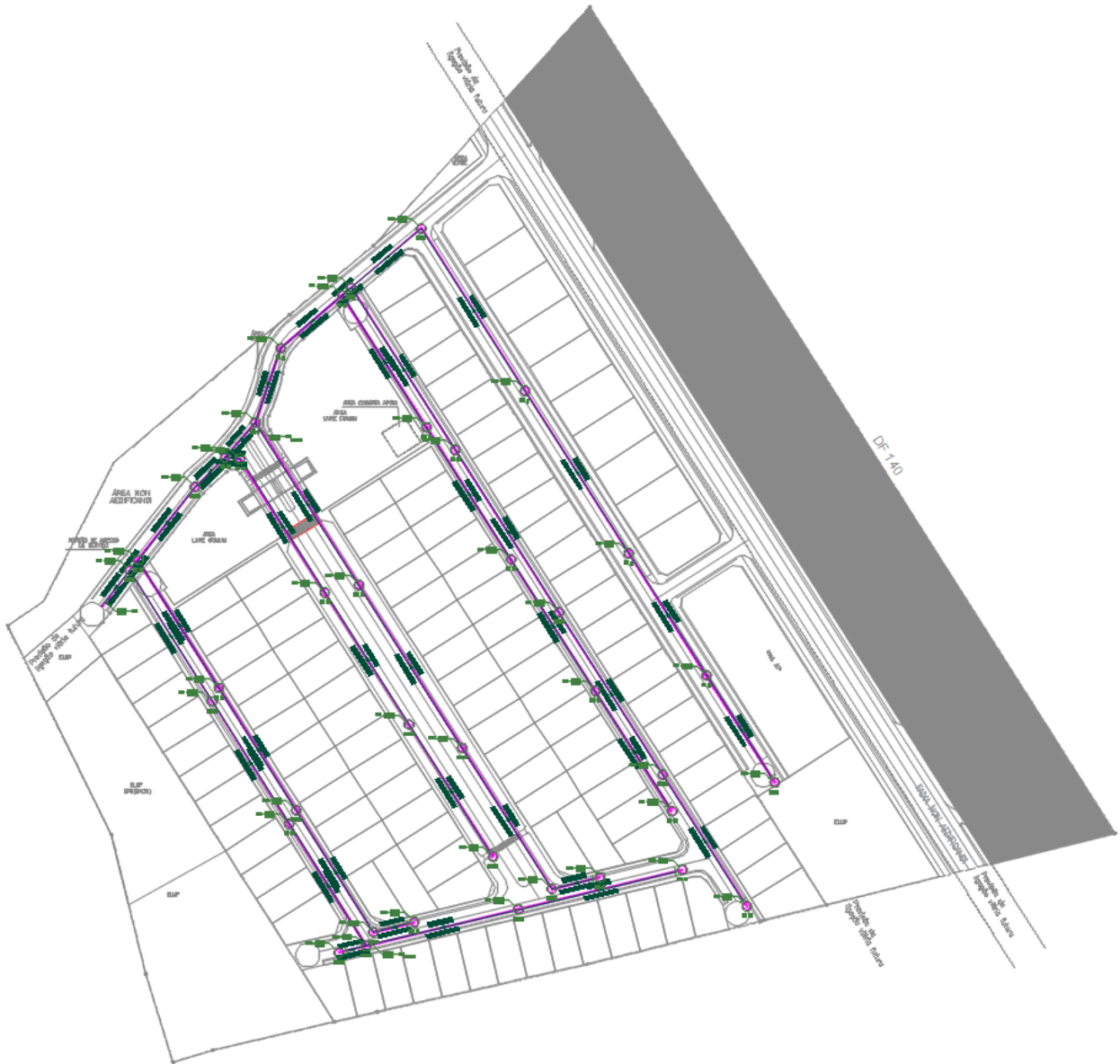


Figura 14 - Rede coletora com os poços de visita



Tabela 6 – Rede Coletora de Esgotos - Pré-dimensionamento Alternativa 2

TRECHO	SING. MON.	SING. JUS.	CTM (m)	CTJ (m)	CCM (m)	CCJ (m)	PROF. MON(m)	PROF. JUS(m)	COMPRIM. (m)	DECLIV. (m/m)	MANNING	MATERIAL	DN(mm)	Q CONC INI(l/s)	Q CONC FIN(l/s)	Q INI (l/s)	Q FIN (l/s)	VEL. INI (m/s)	VEL. FIN (m/s)	VEL CRÍT(m/s)	LÂMINA INI(%)	LÂMINA FIN(%)	T.TRAT. (Pa)	INVARIÁVEL	OBS.
(1-1)	PV1	PV2	911,36	909,83	910,31	908,78	1,05	1,05	52,7	0,0290	0,013	PVC	150	0	0	0,02	0,04	0,80	0,80	2,30	16	16	4,4	NÃO	
(1-2)	PV2	PV3	909,83	907,95	908,78	906,90	1,05	1,05	60,0	0,0313	0,013	PVC	150	0,056	0,112	0,09	0,20	0,82	0,82	2,29	16	16	4,6	NÃO	
(1-3)	PV3	PV4	907,95	905,01	906,90	903,96	1,05	1,05	80,0	0,0368	0,013	PVC	150	0,055	0,109	0,18	0,37	0,87	0,87	2,25	15	15	5,2	NÃO	
(1-4)	PV4	PV5	905,01	903,82	903,96	902,77	1,05	1,05	80,0	0,0149	0,013	PVC	150	0,055	0,109	0,26	0,53	0,63	0,63	2,48	19	19	2,6	NÃO	
(1-5)	PV5	PV6	903,82	900,53	902,77	899,48	1,05	1,05	38,1	0,0864	0,013	PVC	150	0	0	0,26	0,54	1,17	1,17	2,04	13	13	10,2	NÃO	
(1-6)	PV6	PV7	900,53	900,05	899,48	899,00	1,05	1,05	5,0	0,0960	0,013	PVC	150	0	0	0,36	0,77	1,22	1,22	2,02	12	12	11,1	NÃO	
(1-7)	PV7	PV8	900,05	896,54	899,00	895,49	1,05	1,05	33,6	0,1045	0,013	PVC	150	0	0	0,45	0,96	1,25	1,25	2,00	12	12	11,8	NÃO	
(1-8)	PV8	PV9	896,54	896,49	895,49	895,33	1,05	1,16	32,5	0,0050	0,013	PVC	150	0	0	0,45	0,96	0,43	0,43	2,80	25	25	1,1	NÃO	
(1-9)	PV9	PV10	896,49	895,69	895,33	894,64	1,16	1,05	19,2	0,0358	0,013	PVC	150	0	0	0,54	1,15	0,86	0,86	2,25	16	16	5,1	NÃO	
(1-10)	PV10	PV11	895,69	894,76	894,64	893,71	1,05	1,05	17,5	0,0531	0,013	PVC	150	0	0	0,61	1,30	0,99	0,99	2,15	14	14	7,0	NÃO	
(1-11)	PV11	PV12	894,76	892,92	893,71	891,87	1,05	1,05	38,6	0,0477	0,013	PVC	150	0	0	0,61	1,30	0,95	0,95	2,18	14	14	6,4	NÃO	
(1-12)	PV12	PV13	892,92	892,59	891,87	891,54	1,05	1,05	5,5	0,0600	0,013	PVC	150	0	0	0,68	1,45	1,03	1,03	2,13	14	14	7,7	NÃO	
(1-13)	PV13	Fim	892,59	892,00	891,54	890,95	1,05	1,05	18,9	0,0312	0,013	PVC	150	0	0	0,79	1,70	0,82	0,85	2,35	16	17	4,6	NÃO	
(2-1)	PV14	PV15	911,80	909,54	910,75	908,49	1,05	1,05	64,7	0,0349	0,013	PVC	150	0	0	0,02	0,05	0,85	0,85	2,26	16	16	5,0	NÃO	
(2-2)	PV15	PV16	909,54	907,06	908,49	906,01	1,05	1,05	80,0	0,0310	0,013	PVC	150	0	0	0,05	0,11	0,82	0,82	2,29	16	16	4,6	NÃO	
(2-3)	PV16	PV17	907,06	903,27	906,01	902,22	1,05	1,05	80,0	0,0474	0,013	PVC	150	0	0	0,08	0,17	0,95	0,95	2,18	14	14	6,4	NÃO	
(2-4)	PV17	PV6	903,27	900,53	902,22	899,48	1,05	1,05	80,0	0,0343	0,013	PVC	150	0	0	0,10	0,23	0,85	0,85	2,26	16	16	5,0	NÃO	
(3-1)	PV18	PV19	909,83	908,11	908,78	907,06	1,05	1,05	59,1	0,0291	0,013	PVC	150	0	0	0,02	0,04	0,80	0,80	2,30	16	16	4,4	NÃO	
(3-2)	PV19	PV20	908,11	905,16	907,06	904,11	1,05	1,05	65,0	0,0454	0,013	PVC	150	0	0	0,04	0,09	0,93	0,93	2,19	15	15	6,2	NÃO	
(3-3)	PV20	PV21	905,16	902,35	904,11	901,30	1,05	1,05	65,0	0,0432	0,013	PVC	150	0	0	0,06	0,14	0,92	0,92	2,20	15	15	6,0	NÃO	
(3-4)	PV21	PV7	902,35	900,05	901,30	899,00	1,05	1,05	65,0	0,0354	0,013	PVC	150	0	0	0,09	0,19	0,86	0,86	2,25	16	16	5,1	NÃO	
(4-1)	PV22	PV23	907,67	906,61	906,62	905,56	1,05	1,05	20,6	0,0515	0,013	PVC	150	0	0	0,01	0,02	0,98	0,98	2,16	14	14	6,8	NÃO	
(4-2)	PV23	PV24	906,61	904,34	905,56	903,29	1,05	1,05	69,4	0,0327	0,013	PVC	150	0	0	0,03	0,07	0,83	0,83	2,27	16	16	4,8	NÃO	
(4-3)	PV24	PV25	904,34	900,94	903,29	899,89	1,05	1,05	80,0	0,0425	0,013	PVC	150	0	0	0,06	0,13	0,91	0,91	2,21	15	15	5,9	NÃO	
(4-4)	PV25	PV9	900,94	896,49	899,89	895,44	1,05	1,05	80,0	0,0556	0,013	PVC	150	0	0	0,09	0,19	1,00	1,00	2,14	14	14	7,2	NÃO	DG 0.11
(5-1)	PV26	PV27	905,27	902,69	904,22	901,64	1,05	1,05	65,0	0,0397	0,013	PVC	150	0	0	0,02	0,05	0,89	0,89	2,23	15	15	5,6	NÃO	
(5-2)	PV27	PV28	902,69	899,92	901,64	898,87	1,05	1,05	65,0	0,0426	0,013	PVC	150	0	0	0,04	0,10	0,91	0,91	2,21	15	15	5,9	NÃO	
(5-3)	PV28	PV29	899,92	896,31	898,87	895,26	1,05	1,05	65,6	0,0550	0,013	PVC	150	0	0	0,07	0,15	1,00	1,00	2,15	14	14	7,2	NÃO	
(5-4)	PV29	PV10	896,31	895,69	895,26	894,64	1,05	1,05	6,2	0,1000	0,013	PVC	150	0	0	0,07	0,15	1,23	1,23	2,01	12	12	11,4	NÃO	
(6-1)	PV30	PV31	901,92	900,52	900,87	899,47	1,05	1,05	17,5	0,0800	0,013	PVC	150	0	0	0,01	0,01	1,14	1,14	2,06	13	13	9,6	NÃO	
(6-2)	PV31	PV32	900,52	898,57	899,47	897,52	1,05	1,05	60,0	0,0325	0,013	PVC	150	0	0	0,03	0,06	0,83	0,83	2,28	16	16	4,8	NÃO	
(6-3)	PV32	PV33	898,57	896,50	897,52	895,45	1,05	1,05	60,0	0,0345	0,013	PVC	150	0	0	0,05	0,10	0,85	0,85	2,26	16	16	5,0	NÃO	
(6-4)	PV33	PV12	896,50	892,92	895,45	891,87	1,05	1,05	62,8	0,0570	0,013	PVC	150	0	0	0,07	0,15	1,01	1,01	2,14	14	14	7,4	NÃO	
(7-1)	PV34	PV35	910,43	905,63	909,38	904,58	1,05	1,05	70,0	0,0686	0,013	PVC	150	0	0	0,02	0,05	1,08	1,08	2,09	13	13	8,5	NÃO	
(7-2)	PV35	PV36	905,63	900,17	904,58	899,12	1,05	1,05	65,0	0,0840	0,013	PVC	150	0	0	0,05	0,10	1,16	1,16	2,05	13	13	10,0	NÃO	TQ 1.15
(7-3)	PV36	PV37	900,17	898,08	897,97	897,03	2,20	1,05	60,0	0,0157	0,013	PVC	150	0	0	0,07	0,15	0,64	0,64	2,47	19	19	2,7	NÃO	
(7-4)	PV37	PV38	898,08	896,34	897,03	895,29	1,05	1,05	60,0	0,0290	0,013	PVC	150	0	0	0,09	0,20	0,80	0,80	2,31	16	16	4,4	NÃO	
(7-5)	PV38	PV13	896,34	892,59	895,29	891,54	1,05	1,05	64,2	0,0584	0,013	PVC	150	0	0	0,11	0,25	1,02	1,02	2,13	14	14	7,5	NÃO	
(8-1)	PV39	PV36	899,08	900,17	898,03	897,97	1,05	2,20	11,6	0,0050	0,013	PVC	150	0	0	0,00	0,01	0,43	0,43	2,80	25	25	1,1	NÃO	

### **8.1.2 Coletor-tronco, interceptor e emissário**

Para a alternativa 2, a rede traçada (Figura 14) representa o coletor-tronco dimensionado para este empreendimento.

### **8.1.3 Estação elevatória e linha de recalque**

Não serão necessárias elevatórias e linha de recalque para coleta dos esgotos.

### **8.1.4 Estação de tratamento de esgoto**

Para a alternativa 2, a ETE utilizada depende da conclusão do sistema de esgotamento previsto pela Caesb. Alternativas de atendimento coletivo para essa região vêm sendo estudadas. Após as obras, interessado deverá fazer nova consulta à Caesb, quando será informado o ponto de interligação ao sistema.

## **9. Estimativa de custo das alternativas propostas**

Considerando que o sistema será totalmente custeado pelo empreendimento e que a CAESB não fará avaliação dos custos, não serão apresentadas as estimativas das alternativas.

## **10. Análise das alternativas propostas**

### **10.1 Análise técnica**

- Alternativa 1: Sistema individual através de fossa séptica e sumidouro.

Essa opção é relativamente simples e de baixo custo inicial. No entanto, requer manutenção periódica e adequada para garantir o bom funcionamento do sistema. Em termos de complexidade operacional, é mais fácil de gerenciar, pois cada unidade é responsável pelo seu próprio sistema.

#### **- Vantagens**

- ⇒ É uma solução paliativa para as regiões onde o serviço público de esgotamento sanitário ainda não está disponível.

#### **- Desvantagens**

- ⇒ Requer um dimensionamento adequado de acordo com as características do solo e da contribuição de esgoto da edificação

- ⇒ Requer limpeza periódica da fossa séptica e do filtro anaeróbico para evitar transbordamentos, mau cheiro e o aparecimento de vetores.
- Alternativa 2: Rede coletora e interligação com o sistema CAESB.

Essa alternativa envolve a implantação de uma rede coletora de esgoto no parcelamento, que seria interligada ao sistema de esgotamento sanitário da CAESB. Essa opção aproveita a infraestrutura existente da CAESB, reduzindo os custos de construção de uma nova ETE e da operação da mesma. No entanto, é importante considerar a capacidade do sistema da CAESB para lidar com o aumento de carga de esgoto proveniente do parcelamento.

#### - Desvantagens

- ⇒ Requer um alto investimento inicial para a construção e a operação da estação.
- ⇒ Requer uma equipe técnica qualificada e capacitada para o monitoramento e a manutenção do sistema.
- ⇒ Requer um controle rigoroso da qualidade do esgoto recebido na estação, pois substâncias tóxicas ou não biodegradáveis podem comprometer o processo de tratamento.

## 10.2 Análise econômica

A análise econômica deve levar em consideração os custos de investimento inicial, os custos de operação e manutenção, e possíveis fontes de financiamento. A alternativa 1 é geralmente a opção mais econômica em termos de investimento inicial, mas pode exigir um maior gasto com manutenção a longo prazo. A alternativa 2, geralmente tem custos de investimento inicial mais altos, devido à construção de redes coletoras e estações de tratamento, mas podem ter custos operacionais e de manutenção mais baixos a longo prazo. É importante ressaltar que na alternativa 1, também, será implantada uma rede coletora para que suporte a futura interligação ao sistema da CAESB.

## 10.3 Análise ambiental

- Alternativa 1: Sistema individual através de fossa séptica e sumidouro.

O impacto ambiental está limitado em termos de uso de recursos naturais, mas pode apresentar riscos de contaminação do solo e das águas subterrâneas se não forem realizadas manutenções adequadas ou se o terreno não for adequado para a infiltração do esgoto tratado. Além disso, o esgoto tratado por esse sistema não passa por um processo avançado de remoção de nutrientes e patógenos, o que pode resultar em impactos negativos na qualidade da água.

#### - Vantagens

- ⇒ Evita o lançamento de esgoto a céu aberto, reduzindo os riscos de contaminação ambiental e de doenças.

#### - Desvantagens

- ⇒ Não oferece um tratamento eficiente e completo do esgoto, podendo ainda gerar impactos negativos no solo e na água subterrânea<sup>3</sup>.
- ⇒ Devido a densidade habitacional prevista para o setor e da capacidade de condutividade hidráulica do solo local, a disposição individual por **fossas**

**sépticas** demanda grande número de unidades e pode se transformar em um problema ambiental com o tempo.

- Alternativa 2: Rede coletora e interligação com o sistema CAESB.

Nessa alternativa se aproveita a infraestrutura existente, evitando a necessidade de construção de uma nova estação de tratamento. Isso pode reduzir o impacto ambiental relacionado à construção de uma nova instalação.

#### - Vantagens

- ⇒ Protege o meio ambiente e a saúde pública, evitando a contaminação do solo e da água subterrânea por esgoto sem tratamento.
- ⇒ Permite o reúso da água tratada para fins não potáveis, como irrigação, lavagem de pisos e veículos, entre outros.
- ⇒ Gera subprodutos como o lodo e o biogás, que podem ser aproveitados como fertilizantes ou fontes de energia.
- ⇒ Contribui para a preservação dos recursos hídricos e para a sustentabilidade.

#### - Desvantagens

- ⇒ Pode gerar odores desagradáveis e ruídos na vizinhança da estação.

### 10.4 Comparação técnica, econômica e ambiental, e justificativa da alternativa escolhida

Diante das considerações elencadas no item anterior, tendo a alternativa da fossa séptica menos vantagens, resta a alternativa de interligação ao sistema da CAESB com encaminhamento do efluente para uma ETE.

Porém, de acordo com o TVT, não há sistema de esgotamento sanitário implantado ou projetado para atendimento do empreendimento, a alternativa adotada para esse estudo de concepção é a **Alternativa 1**, ressaltando a necessidade de um sistema coletivo para a área comercial.

## 11. Apresentação da concepção escolhida

A alternativa escolhida, conforme estudos apresentados, será a utilização de sistemas individuais através de fossa séptica/sumidouro para os lotes residenciais unifamiliares e um sistema coletivo para a área comercial.

É importante destacar que as habitações multifamiliares previstas para a área comercial (CRIIS) só poderão ser implantadas, a partir de uma permissão da CAESB.

## 12. Resumo do estudo de concepção

O Estudo de Concepção do Sistema de Esgotamento Sanitário para o EMPREENDIMENTO RESIDENCIAL RESERVA NATURAL é apresentado na Tabela 7 e Tabela 8 com os referidos Parâmetros, Critérios de Projeto e Verificação Hidráulica. Lembra-se que o projeto da rede coletora não será implantado e que servirá apenas para que obras de escavação no empreendimento não precisem ocorrer após implantação do urbanismo.

Tabela 7 - Resumo das informações do projeto

Documento referência	Termo de viabilidade técnica (TVT) 073/2023 – SU3968
Empreendimento	Empreendimento Reserva Natural, na Região Administrativa do Jardim Botânico (RA-JB) - RA XXVII.
Empreendedor:	MRT Administração e Incorporação de Imóveis Ltda.
Responsável	Tassiana Casagrande / Arquiteta
Solicitante	UPAR/COPAR/SUPAR/SEDUH
Vigência	2 anos a partir da assinatura do termo.

Tabela 8 - Resumo dos parâmetros e critérios de projeto

Região Administrativa	Jardim Botânico
Área do empreendimento	10,82 ha
Área passível de atendimento	9,04 ha
Usos do solo previstos	Residencial, comercial e institucional
Densidade populacional	42,99 hab/ha - Faixa prevista => 50-150 hab/ha
Previsão ocupação	-
População fixa	1079 habitantes
População flutuante	50 habitantes
Coefficiente per capita de consumo de água	208 L/hab/dia
Coefficiente da hora de maior consumo (K2)	1,5
Coefficiente do dia de maior consumo (K1)	1,2
Coefficiente de vazão mínima (K3)	0,50
Coefficiente de retorno água/esgoto	80%
Taxa de infiltração em ramais condominiais e redes coletoras	0,05 L/s/km
Taxa de infiltração em Interceptor e emissário	0,3 L/s/km
Diâmetro mínimo de Ramal Condominial	150 mm
Diâmetro mínimo da Rede Pública	150 mm
Diâmetro máximo de rede no passeio	200 mm
Profundidade máxima da rede no passeio	2,50 m
Profundidade máxima da rede no passeio com ligação predial	1,80 m
Profundidade máxima da rede no leito da via ou área verde	3,50 m
Distância máxima entre Poços de Visita (PV)	80 m
Distância máxima entre CIs do ramal condominial	50 m
Declividade mínima	0,005 m/m
Lâmina máxima (redes, interceptores e emissários)	75%
Lâmina máxima (ramal condominial)	45%
Material	PVC DN 150mm
Vazão média com infiltração	2,32 L/s
Vazão máxima diária com infiltração	2,77 L/s
Vazão máxima horária com infiltração	4,10 L/s

### **13. Disposição Final**

A disposição final do esgoto será realizada no solo através do efluente tratado na fossa séptica e encaminhado para o sumidouro.

### **14. Conclusão**

O estudo apresentado mostra que o sistema para o empreendimento Reserva Natural mais adequado será a solução independente de esgotamento sanitário, considerando que os testes de infiltração sejam coerentes com o objetivo. As fossas serão implantadas de forma gradual de acordo com a ocupação dos lotes.

Para a área comercial, deve-se implantar um sistema de tratamento coletivo através de fossa séptica/sumidouro.

Não se deve esquecer que as habitações multifamiliares previstas para a área comercial (CRIIS) só poderão ser implantadas, a partir de uma permissão da CAESB.

## 15. Referências Bibliográficas

Brasil (2006). Fundação Nacional da Saúde. Manual e Saneamento. 4. Ed.

Campos, J. E. G., Gonçalves, T. D. - GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS NO DISTRITO FEDERAL: DIRETRIZES, LEGISLAÇÃO, CRITÉRIOS TÉCNICOS, SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA E OPERACIONALIZAÇÃO – Brasília, 2007. -

[https://www.adasa.df.gov.br/images/storage/area\\_de\\_atuacao/recursos\\_hidricos/regulacao/resolucoes\\_estudos/Estudo\\_Eloi-Gestao\\_DF\\_Integrado.pdf](https://www.adasa.df.gov.br/images/storage/area_de_atuacao/recursos_hidricos/regulacao/resolucoes_estudos/Estudo_Eloi-Gestao_DF_Integrado.pdf)

PDAD, (2021). Pesquisa Distrital por Amostra de Domicílios. Relatório CODEPLAN – Jardim Botânico. Brasília – DF, atualizado em 09/07/2022. Disponível em: <<https://www.codeplan.df.gov.br/wp-content/uploads/2022/05/Jardim-botanico.pdf>>. Consultado em 30/11/2023.

PDSB (2017). Plano Distrital de Saneamento Básico. Governo do Distrito Federal

PGIRH (2012). Plano de Gerenciamento Integrado de Recursos Hídricos do Distrito Federal. Ecoplan.

Santos, R. M. M.; Matos, P. M. - XIV Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas - MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DO DISTRITO FEDERAL – DADOS PRELIMINARES. 2006.

SiEsg (2011). Sinopse do Sistema de Esgotamento Sanitário do Distrito Federal. Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal.

SIESG (2014). Sinopse do Sistema de Esgotamento Sanitário do Distrito Federal. Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal

## 16. Anexos

- Anotação de Responsabilidade Técnica – ART;
- Desenho do Projeto Urbanístico;





Anotação de Responsabilidade Técnica - ART  
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

**CREA-DF**

**ART Obra ou serviço**  
**0720230099159**

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Distrito Federal

1. Responsável Técnico(a)

**ANTONIO JOSE DE BRITO**

Título profissional: **Engenheiro Civil**

RNP: **0705239608**

Registro: **7965/D-DF**

Empresa contratada: **CSANEO, ENGENHARIA E CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA** Registro: **7577-DF**

2. Dados do Contrato

Contratante: **M Chaer Serviços de Arquitetura LTDA**

Rua Ouro Preto

Número: 1306

Bairro: Santo Agostinho

CNPJ: **36.551.011/0001-07**

CEP: 30170-041

Cidade: Belo Horizonte

UF: MG

Complemento:

E-Mail: ana@mchaer.com.br

Fone: (61)99102961

Contrato:

Celebrado em: 21/09/2023

Valor Obra/Serviço R\$: 80.000,00

Vinculada a ART:

Fim em: 20/12/2023

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Privado

Ação institucional: Nenhuma/Não Aplicável

3. Dados da Obra/Serviço

Data de Início das Atividades do(a) Profissional:

21/09/2023

Data de Fim das Atividades do(a) Profissional: 20/12/2023

Coordenadas Geográficas:

-16.005493949100913,-47.80562715882814

Finalidade: **Saneamento básico**

Código/Obra pública:

Proprietário(a): **MRT Administracao e Incorporacao de Imoveis LTDA**

CNPJ: **43.009.937/0001-30**

E-Mail: compet@competcontabilidade.com

Fone: (61) 32256372

1º Endereço

SHS Rural

Número: S/N

Bairro: Área Rural do Jardim Botânico

CEP: 71689-899

Complemento: Reserva Natural (Bordalo Área 03)

Cidade: Brasília - DF

4. Atividade Técnica

**Elaboração**

**Quantidade Unidade**

Estudo de sistema de abastecimento de água

10,8200 hectare

Estudo de sistema de esgoto/resíduos sólidos

10,8200 hectare

Estudo de sistemas de drenagem para obras civis

10,8200 hectare

Projeto de sistema de abastecimento de água

10,8200 hectare

Projeto de sistema de esgoto/resíduos sólidos

10,8200 hectare

Projeto de sistemas de drenagem para obras civis

10,8200 hectare

Elaboração de orçamento de sistema de abastecimento de água

10,8200 hectare

Elaboração de orçamento de sistema de esgoto/resíduos sólidos

10,8200 hectare

Elaboração de orçamento de sistemas de drenagem para obras civis

10,8200 hectare

*Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder à baixa desta ART.*

5. Observações

Elaboração dos estudo de concepção, projetos executivos e cronograma físico-financeiro para parcelamento localizado no setor Tororó, denominado Reserva Natural (Bordalo Área 03).

6. Declarações

Qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, bem como sua interpretação ou execução, será resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei nº 9.307, de 23 de setembro de 1996, nos termos do respectivo regulamento de arbitragem que, expressamente, as partes declaram concordar.

Profissional

Contratante

Acessibilidade: Sim: Declaro atendimento às regras de acessibilidade, previstas nas normas técnicas da ABNT e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

NENHUMA

9. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante de pagamento ou conferência no site do Crea.  
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site: [www.creadf.org.br](http://www.creadf.org.br)

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima



Documento assinado eletronicamente por ANTONIO JOSE DE BRITO, 7965/D-DF, em 05/12/2023, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 4º, § 2º, do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020

M Chaer Serviços de Arquitetura LTDA CNPJ:  
36.551.011/0001-07

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do(a) profissional e do(a) contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.



www.creadf.org.br  
informacao@creadf.org.br  
Tel: (61) 3961-2800



Valor da ART: R\$ 254,59 Registrada em: 05/12/2023 Valor Pago: R\$ 254,59 Nosso Número/Baixa: 0123081367



