

RELATÓRIO DE IMPACTO DE VIZINHANÇA (RIVI)

Parcelamento de Solo Urbano

Reserva Natural

Região Administrativa do Jardim Botânico (RA XXVII)

Processo nº 00391-00004513/2023-00



Paranoá

Consultoria & Planejamento Ambiental

EQUIPE TÉCNICA

Marcelo Pedrosa Pinelli

Coordenador Geral

Geólogo

CREA 11084/D-DF

Carlos Christian Della Giustina

Geólogo

CREA 10864/D-DF

Roberto Tramontina Araújo

Eng. Florestal

CREA 20173/D-DF

Camila de Sousa Bittar

Analista Ambiental

Gabriela de Araújo Magalhães

Analista Ambiental

Marco Túlio Granja Poubel de Castro

Engenheiro Ambiental

CREA 22499/D-DF



Renato Nassau Lôbo

Engenheiro Florestal

CREA 17071/D-DF

Getúlio de Assis Gurgel

Biólogo

CRBIO 05574/04-D

Sergei Studart Quintas Filho

Biólogo

CRBIO 057170/04-D

Ana Maria Montandon Chaer

Arquiteta e Urbanista

CAU 000A442941

Antônio José de Brito

Engenheiro Civil

CREA 7965/D-DF

INFORMAÇÕES GERAIS

Dados da Consultoria Ambiental	
Razão Social	Paranoá Consultoria e Planejamento Ambiental Ltda-EPP.
CNPJ	21.525.037/0001-03
Nº Registro Crea PJ	11.889-DF
Responsável Técnico	Marcelo Pedrosa Pinelli
Formação	Geólogo
Nº Registro Crea PF	11084/D-DF
Endereço Matriz	SHS Quadra 06, Bloco E, Sala 1706, Complexo Brasil 21 – Asa Sul – Brasília/DF. CEP: 70.322-915
Telefone	61 35421232 / 19 4042 0424
E-mail	marcelo@paranoaconsult.com.br

Dados do Empreendedor	
Nome	MRT Administração e Incorporação de Imóveis Ltda.
CNPJ	43.009.937/0001-30
Endereço	ST SRTVS Quadra 701 Bloco O, Sala 510 – Asa Sul – Brasília/DF. CEP: 70.340-000
Responsável	Marcio Gabriel dos Santos
Telefone	(61) 3225-6372
E-mail	compet@competcontabilidade.com

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	18
1.1 OBJETIVO	19
2. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO.....	20
2.1 LOCALIZAÇÃO	20
2.2 TITULARIDADE DA ÁREA.....	24
2.3 PLANO DE USO E OCUPAÇÃO PROPOSTO	24
2.4 POPULAÇÃO DE PROJETO.....	29
2.5 SISTEMA VIÁRIO PROPOSTO	29
2.6 JUSTIFICATIVA DA LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	30
2.7 HISTÓRICO DO USO E OCUPAÇÃO DA ÁREA	31
2.8 COMPATIBILIDADE DO PROJETO COM A LEGISLAÇÃO	32
2.8.1 Plano Diretor de Ordenamento Territorial (PDOT)	33
2.8.2 Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE)	35
2.8.3 APA do Planalto Central	47
2.8.4 Unidades de Conservação.....	48
2.8.5 Área de Proteção de Mananciais (APM)	49
2.8.6 Lei de Parcelamento de Solo Urbano – Lei nº 6.766/1979	50
2.8.7 Decreto nº 30.315/09	51
3. ÁREAS DE INFLUÊNCIA	52
3.1 MEIO FÍSICO E MEIO BIÓTICO	52
3.2 MEIO SOCIOECONÔMICO	53
3.2.1 Definição das Áreas de Influência.....	53
4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	55
4.1 CARACTERIZAÇÃO CLIMÁTICA E METEOROLÓGICA	55
4.1.1 Pluviometria	55

4.1.2	Temperatura	58
4.1.3	Umidade Relativa do Ar	59
4.1.4	Ventos.....	60
4.2	MEIO FÍSICO	61
4.2.1	Geologia.....	61
4.2.2	Pedologia	62
4.2.3	Avaliação Geotécnica dos Solos.....	64
4.2.4	Geomorfologia	67
4.2.5	Hidrologia.....	72
4.2.6	Hidrogeologia.....	73
4.2.7	Caracterização da Qualidade da Água Subterrânea.....	77
4.2.8	Caracterização das Áreas de APP.....	79
4.2.9	Identificação e Caracterização das Áreas Degradadas Existentes.....	81
4.2.10	Caracterização da Qualidade da Água Superficial.....	83
4.3	MEIO BIÓTICO – FLORA	85
4.3.1	Uso e Ocupação do Solo e Caracterização da Vegetação	85
4.3.2	Mapa de Prioridades à Conservação da Vegetação no Distrito Federal..	89
4.4	MEIO BIÓTICO – FAUNA.....	91
4.4.1	Herpetofauna	92
4.4.2	Avifauna	97
4.4.3	Considerações sobre a Fauna	103
4.4.4	Conclusão	103
4.5	MEIO SOCIOECONÔMICO	104
4.5.1	Caracterização Geral da Região.....	104
4.5.2	Principais atividades econômicas	108
4.5.3	Caracterização local	110
4.5.4	Equipamentos públicos urbanos e comunitários.....	112
4.5.5	Capacidade do transporte público de absorver o aumento da demanda.....	114
4.5.6	Sítios arqueológicos, Culturais e Históricos – IPHAN.....	115
5.	URBANISMO	116
5.1	DENSIDADE POPULACIONAL.....	117
5.2	CONCEPÇÃO DO SISTEMA VIÁRIO.....	118
5.3	ÁREAS PÚBLICAS	120

5.4 PERMEABILIDADE	121
6. INFRAESTRUTURA	122
6.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	122
6.1.1 Descrição do Sistema Existente	122
6.1.2 Estudo de População Fixa e Flutuante	122
6.1.3 Estudo de Demanda e de Vazões	123
6.1.4 Cálculo das demandas e vazões de contribuição	126
6.1.5 Estudo de Mananciais.....	128
6.1.6 Estudo de Alternativas de Abastecimento.....	129
6.1.7 Pré-dimensionamento das Alternativas Propostas	129
6.1.8 Detalhamento da Concepção Proposta	135
6.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	137
6.2.1 Descrição do sistema existente	137
6.2.2 Estudo de População Fixa e Flutuante	138
6.2.3 Estudo de demandas, de vazões e de cargas orgânicas.....	138
6.2.4 Corpos receptores	142
6.2.5 Etapa1 – Sistema Individual com Fossa/Sumidouro.....	142
6.2.6 Etapa 2 – Sistema Coletor de Esgoto e interligação à CAESB.....	146
6.2.7 Análise técnica.....	149
6.2.8 Análise ambiental.....	150
6.3 SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL.....	151
6.3.1 População de Projeto.....	151
6.3.2 Diagnóstico da Infraestrutura Existente	152
6.3.3 Critérios e Parâmetros de Projeto.....	152
6.3.4 Dimensionamento Hidráulico das Redes de Drenagem	158
6.3.5 Órgãos Acessórios.....	159
6.3.6 Avaliação da Alternativas.....	160
6.3.7 Conclusão	167
6.4 ENERGIA.....	167
6.5 RESÍDUOS SÓLIDOS.....	168
7. PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS.....	171
7.1 METODOLOGIA PARA AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS	172
7.2 AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS.....	176
7.2.1 Planejamento e Estudos Preliminares	176

7.2.2 Supressão da Vegetação.....	179
7.2.3 Terraplanagem e Instalação de Infraestrutura	182
7.2.4 Obras Civas e Habitação	184
8. MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS	187
8.1 MEIO FÍSICO	187
8.1.1 Ocorrência de Processos Erosivos e Assoreamento	187
8.1.2 Elevação dos níveis de ruído	187
8.1.3 Alteração da Qualidade do Ar	188
8.1.4 Alteração da Dinâmica da Água Superficial e Subterrânea	188
8.1.5 Geração de Resíduos Sólidos e Efluentes.....	188
8.1.6 Aumento no Consumo de Água e Energia.....	189
8.2 MEIO BIÓTICO	189
8.2.1 Redução da Cobertura Vegetal.....	189
8.2.2 Afugentamento da fauna.....	189
8.2.3 Revitalização das Áreas Verdes	189
8.3 MEIO SOCIOECONÔMICO	190
8.3.1 Aumento do Conhecimento Científico da Área de Estudo	190
8.3.2 Geração de expectativas	190
8.3.3 Aumento da Arrecadação Tributária	190
8.3.4 Valorização Imobiliária.....	191
8.3.5 Geração de Empregos.....	191
8.3.6 Novas Opções de Moradia.....	191
8.3.7 Crescimento Populacional Ordenado	191
9. MONITORAMENTO E CONTROLE AMBIENTAL	193
9.1 PLANO DE CONTROLE E MONITORAMENTO AMBIENTAL DAS OBRAS.....	193
9.1.1 Objetivos.....	194
9.1.2 Medidas de Controle e Monitoramento	194
9.1.3 Mobilização e Desmobilização do Canteiro de Obras.....	195
9.2 PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DE RUÍDO E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS.....	196
9.2.1 Objetivos.....	196
9.2.2 Medidas de Controle e Monitoramento	196
9.3 PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS E ASSOREAMENTO.....	197

9.3.1 Objetivos	198
9.3.2 Medidas de Controle e Monitoramento	198
9.4 PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E DA CONSTRUÇÃO CIVIL	199
9.4.1 Objetivos	199
9.4.2 Medidas de Controle e Monitoramento	199
9.5 PLANO DE ACOMPANHAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS.....	200
9.5.1 Programa de Monitoramento e Controle da Qualidade dos Recursos Hídricos Superficiais	201
9.5.2 Programa de Monitoramento e Controle dos Recursos Hídricos Subterrâneos	202
10. CONCLUSÃO	204
11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	207

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização da área do empreendimento.	21
Figura 2 - Localização geográfica com vias de acesso e localização dos vértices da poligonal.	22
Figura 3 - Mapa de bacia, sub-bacia e unidade hidrográfica.	23
Figura 4 - Hidrografia da região.	24
Figura 5 - Croqui das áreas excluídas do cálculo de parcelamento. Fonte: Memorial Descritivo do Estudo Preliminar de Urbanismo do empreendimento.	25
Figura 6 - Croqui do projeto urbanístico do empreendimento. Fonte: Memorial Descritivo do Estudo Preliminar de Urbanismo do empreendimento.	26
Figura 7 - Croqui da hierarquia viária do parcelamento.	30
Figura 8 - Mapa da análise temporal do solo da propriedade.	32
Figura 9 - Mapa do Zoneamento do PDOT – DF.	34
Figura 10 - Densidade demográfica da área do empreendimento.	34
Figura 11 - Zoneamento Ecológico Econômico do DF. *Localização do empreendimento.	36
Figura 12 - Localização da área de estudo na subzona SZSE-05. Base de dados: ZEE-DF.	37
Figura 13 - Mapa de Risco Ecológico de Perda de Áreas de Recarga de Aquífero. Base de dados: ZEE-DF.	39
Figura 14 - Mapa de Risco Ecológico de Contaminação do Subsolo. Base de dados: ZEE-DF.	40
Figura 15 - Mapa de Risco Ecológico de Perda de Solo por Erosão. Base de dados: ZEE-DF.	42
Figura 16 - Mapa de Risco Ecológico de Perda de Áreas de Remanescentes de Cerrado Nativo. Base de dados: ZEE-DF.	43
Figura 17 - Mapa de Riscos Ecológicos Colocalizados.	44
Figura 18 - Mapa das Zonas de Corredores Ecológicos.	45
Figura 19 - Quantitativo e esquemático Grau de Comprometimento da Vazão Outorgável. Fonte: ZEE-DF.	46
Figura 20 - Zoneamento da APA do Planalto Central.	48

Figura 21: Mapa das unidades de conservação próximas ao empreendimento	49
Figura 22 - Mapa de declividade da área em estudo.	50
Figura 23 - Áreas de Influência do meio físico e do meio biótico.	53
Figura 24 - Áreas de influência do meio socioeconômico. Base de dados: Geoportal	54
Figura 25 - Gráfico da média de precipitação mensal (mm) dos anos de 1990 a 2021 na estação Brasília.	56
Figura 26 - Mapa de Isoietas no Distrito Federal. Fonte: ADASA (2018).	58
Figura 27 - Temperaturas mínima, média e máxima mensais; médias dos anos de 1990 a 2021, extraídas da estação Brasília.	59
Figura 28 - Umidade relativa do ar (%) média mensal entre os anos de 2013 e 2021 extraída da estação Brasília.	60
Figura 29 - Velocidade média mensal do vento entre os anos de 2013 e 2021 extraídos da estação Brasília.	60
Figura 30 - Mapa geológico do empreendimento. Base de dados: ZEE-DF.	62
Figura 31 - Mapa pedológico da área do empreendimento.	63
Figura 32 - Ocorrência de Cambissolo na área em estudo, sondagem ponto 01 medindo 50 cm.	64
Figura 33 - Ocorrência de Cambissolo na área em estudo, sondagem ponto 02 medindo 50 cm.	64
Figura 34 - Ocorrência de Cambissolo na área em estudo.	64
Figura 35 - Ocorrência de Cambissolo na área em estudo, em vista de horizonte amplo.	64
Figura 36 - Laudo de sondagem para o período seco. Fonte: Laudos de Sondagem.	66
Figura 37 - Mapa geomorfológico do empreendimento. Base de dados: ZEE – DF.	67
Figura 38 - Aspecto da geomorfologia da área. Fotografia: Marco Túlio Granja Poubel de Castro.	68
Figura 39 - Foto aérea demonstrando o relevo da região da área de estudo. Fotografia: Marco Túlio Granja Poubel de Castro.	68
Figura 40 - Mapa altimétrico do território.	68

Figura 41 - Mapa de Susceptibilidade à Erosão.....	72
Figura 42 - Hidrografia na região de implantação do empreendimento.....	73
Figura 43 - Mapa dos sistemas Hidrogeológicos na área do parcelamento.....	75
Figura 44 - Ensaio de <i>Open end Hole</i>	77
Figura 45 - Mapa de localização do ponto de amostragem da análise de qualidade da água subterrânea	78
Figura 46 - Mapa da APP mais próxima da propriedade.....	80
Figura 47 - Vista da área onde se encontra o Canal Natural no trecho a noroeste da propriedade	81
Figura 48 - Registro do antigo barramento no local.	82
Figura 49 - Vista lateral do antigo barramento.	82
Figura 50 - Registro pasto para criação de gado.	82
Figura 51 - Registro pasto para criação de gado.	82
Figura 52 - Vista aérea do pasto para criação de gado.....	83
Figura 53 - Mapa de localização dos pontos de amostragem da análise de qualidade da água superficial	84
Figura 54 - Mapa de uso e ocupação do solo na propriedade.	86
Figura 55 - Área antropizada com presença de gramínea exótica.	87
Figura 56 - Presença da espécie <i>Brachiaria sp.</i>	87
Figura 57 - Área antropizada com presença de trilheiros.....	87
Figura 58 - Área antropizada com presença de caminhos e trilheiros.....	87
Figura 59 - Vista do canal de escoamento natural da área de Cerradão presente na propriedade.	88
Figura 60 - Vista da área de Cerradão presente na propriedade.	88
Figura 61 - Vista geral da área de Cerradão presente na propriedade.	88
Figura 62 - Vista geral da área de Cerradão presente na propriedade.	88
Figura 63 - Vista geral da área de Campo Sujo presente na propriedade.	89
Figura 64 - Vista geral da área de Campo Sujo presente na propriedade.	89

Figura 65 - Vista geral da área de Campo Sujo presente na propriedade.	89
Figura 66 - Vista geral da área de Campo Sujo presente na propriedade.	89
Figura 67 - Mapa de prioridades à conservação da vegetação no DF.	90
Figura 68 - Esforço empregado para o grupo Herpetofauna.	93
Figura 69 - Representatividade taxonômica da Herpetofauna.	94
Figura 70 - Representatividade dentro do grupo Herpetofauna.	95
Figura 71 - Registros do grupo Herpetofauna.	95
Figura 72 - <i>Polychrus acutirostris</i> , encontrado atropelado.	96
Figura 73 - Esforço empregado para o grupo Avifauna.	98
Figura 74 - Registros dos pontos de escuta, grupo Avifauna.	100
Figura 75 - Registros das espécies endêmicas do bioma Cerrado, grupo Avifauna.	102
Figura 76 - Distribuição da população do Jardim Botânico por faixas de idade e sexo. Fonte: Codeplan (2021)	106
Figura 77 - Estado de nascimento das pessoas que vieram de fora do DF. Fonte: Codeplan (2021) adaptado pelo autor.	107
Figura 78 - Escolaridade das pessoas com 25 anos ou mais de idade. Fonte: Codeplan (2021) adaptado pelo autor.	107
Figura 79 - Região Administrativa de exercício do trabalho principal dos ocupados. Fonte: Codeplan (2021) adaptado pelo autor.	109
Figura 80 - Distribuição do rendimento bruto domiciliar por faixas de salário-mínimo. Fonte: Codeplan (2021) adaptado pelo autor.	110
Figura 81 - Mapa da evolução da ocupação urbana na região do empreendimento	111
Figura 82 - Centro de Ensino Fundamental Jataí. Foto: Marcelo P. Pinelli.	112
Figura 83 - Posto Policial Barreiros. Foto: Marcelo P. Pinelli.	112
Figura 84 - Mapa de equipamentos urbanos.	113
Figura 85 - Pesquisa sobre equipamentos de segurança na RA Jardim Botânico. Fonte: Codeplan (2021).	114
Figura 86 - Uso do Solo.	116

Figura 87 – Uso do Solo Proposto.	117
Figura 88 - Croqui de hierarquia do sistema viário do parcelamento.	119
Figura 89 – Mapa Hidrogeológico.	130
Figura 90 - Modelo de contêiner com UTS.....	132
Figura 91 – Sistema de Abastecimento de Água – localização dos nós.	133
Figura 92 - Sugestão de localização do poço.....	136
Figura 93 - Fossas e Sumidouros por lote.	143
Figura 94 - Proposta de rede coletora com os poços de visita.....	147
Figura 95 - Rede coletora com os poços de visita.....	148
Figura 96 - Imagem aérea da região em 2009. Fonte: Geoportal 2023.	157
Figura 97 - Imagem aérea da região em 2021. Fonte: Geoportal 2023.	157
Figura 98 – Rede proposta.....	161
Figura 99 – Alternativa 01: Bacia de detenção.....	164
Figura 100 - Urbanismo com área das grotas até o córrego.	165
Figura 101 - Sub-bacias adotadas para o empreendimento.	166
Figura 102 - Área necessária para amortecimento das duas sub-bacias.....	167
Figura 103 - Fluxograma de implantação de parcelamento do solo.....	171
Figura 104 - Fluxo Relacional de Eventos Ambientais (FREA)	172
Figura 105 - Exemplo de memorial de cálculo de um valor de impacto ambiental..	175
Figura 106 - Fluxo Relacional de Eventos Ambientais para a intervenção ambiental da fase de planejamento.	177
Figura 107 - Fluxo Relacional de Eventos Ambientais para a intervenção ambiental da etapa de supressão da vegetação.	180
Figura 108 - Fluxo Relacional de Eventos Ambientais para a intervenção ambiental da etapa de Terraplanagem e Instalação de Infraestrutura.....	182
Figura 109 - Fluxo Relacional de Eventos Ambientais para a intervenção ambiental da etapa de Obras Civas e Habitação.....	184

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Tabela de coordenadas dos vértices do empreendimento.....	22
Tabela 2 - Quadro de Síntese de Unidades Imobiliárias e Áreas Públicas.	27
Tabela 3 - Quadro Síntese dos Parâmetros Urbanísticos.	28
Tabela 4 - Natureza e Descrição das Atividades Produtivas.....	38
Tabela 5: Unidades de conservação nas proximidades do empreendimento	49
Tabela 6 - Dados climáticos de 1990 a 2021 extraídos da estação Brasília (n° 83377).	57
Tabela 7 – Estado de compatibilidade e consistência. Fonte: NBR 6484/20.....	65
Tabela 8 - Quantitativo de declividade da poligonal da área.....	69
Tabela 9 - Grau de erodibilidade dos solos.....	70
Tabela 10 - Classes declividade para susceptibilidade a erosão.	70
Tabela 11 - Critérios de cruzamento de susceptibilidade a erosão.	70
Tabela 12 - Valores de permeabilidade do solo na área de estudo.	77
Tabela 13 - Resultados analíticos e comparação com valores de referência.	78
Tabela 14 - Resultado da análise de qualidade da água superficial	84
Tabela 15 - Uso e ocupação do solo atualmente	85
Tabela 16 - Avaliação do uso do solo frente ao mapa de áreas prioritárias do DF. ...	90
Tabela 17 - Esforço amostral do grupo Herpetofauna.....	93
Tabela 18 - Esforço amostral do grupo Avifauna.	98
Tabela 19 - Frequência escolar, por faixa de idade.	107
Tabela 20 - Tempo de deslocamento utilizado até a escola/curso.....	108
Tabela 21 - Distribuição da posição na ocupação principal.	108
Tabela 22 - Tempo de deslocamento até o trabalho principal.....	109
Tabela 23 - Demonstrativo de densidade demográfica da gleba.	118
Tabela 24 - Percentual mínimo exigido para cada tipo de área pública.	120
Tabela 25 - Quadro demonstrativo - Áreas Públicas.....	121

Tabela 26 - Áreas com os respectivos percentuais permeáveis	121
Tabela 27 - Síntese de unidades imobiliárias e áreas públicas.....	123
Tabela 28 - Valores de referência para velocidade e vazão para redes e adutoras.	124
Tabela 29 - Largura da Faixa de Servidão e Recobrimentos Mínimos Exigidos para Redes de Água.....	125
Tabela 30 - Resumo das vazões utilizadas.....	127
Tabela 31 - Largura da Faixa de Servidão e Recobrimentos Mínimos Exigidos	140
Tabela 32 - Resumo das vazões.....	141
Tabela 33 - Síntese de unidades imobiliárias e áreas públicas.....	152
Tabela 34 - Valores de coeficientes de escoamento superficial conforme a cobertura do solo.....	154
Tabela 35 - Cálculo do coeficiente de escoamento superficial.....	154
Tabela 36 - Tempo de concentração.....	156
Tabela 37 - Cálculo da Vazão para TR 10.	156
Tabela 38 - Cálculo da Vazão de pré-ocupação para TR 10.....	158
Tabela 39 - Vazão de projeto para as sub-bacias 01 e 02.	165
Tabela 40 - Volume das sub-bacias	166
Tabela 41 - Composição dos atributos utilizados para a determinação da magnitude dos impactos ambientais identificados	173
Tabela 42 - Atributos do primeiro segmento de magnitude de um dado impacto ambiental.....	174
Tabela 43 - Atribuição dos valores de magnitude de um dado impacto ambiental..	174
Tabela 44 - Descrição dos impactos relacionados à etapa de planejamento e estudos preliminares.....	178
Tabela 45 - Descrição dos impactos relacionados à etapa de supressão da vegetação.	181
Tabela 46 - Descrição dos impactos relacionados a etapa de terraplanagem e instalação de infraestrutura.	183

Tabela 47 - Descrição dos impactos relacionados a etapa de Obras Civas e Habitação.
..... 185

Tabela 48 - Matriz de avaliação dos impactos ambientais do empreendimento. 186

1. INTRODUÇÃO

O licenciamento ambiental, instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6.938/81) é o procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente autoriza a localização, instalação, ampliação e operação de empreendimentos efetiva ou potencialmente poluidores, e que se utilizam de recursos ambientais nas suas atividades. Assim, é por meio deste instrumento que a administração pública exerce o controle sobre os empreendimentos que interferem nas condições ambientais, visando a conciliação do desenvolvimento econômico com o uso dos recursos naturais, de modo a assegurar a sustentabilidade dos ecossistemas em suas mais diversas variabilidades.

No Distrito Federal, a Política Ambiental está expressa pela Lei Distrital nº 41/89 a qual estabelece, em seu Art. 16, que “a construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras, bem como os empreendimentos capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental dependerão de prévio licenciamento”, neste caso, do Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Distrito Federal - Brasília Ambiental (IBRAM).

Os instrumentos de avaliação de impacto ambiental no Distrito Federal são definidos pela Lei nº 1.869/98. Segundo este instrumento, em seu art. 1º, a avaliação do impacto ambiental de empreendimentos, atividades e projetos no Distrito Federal, prevista no art. 289, § 6º, da Lei Orgânica do Distrito Federal, far-se-á mediante a exigência pelo poder público de alguns instrumentos, dentre eles o Relatório de Impacto de Vizinhança (RIVI).

No art. 4º da referida legislação, o RIVI será exigido “em empreendimentos de iniciativa pública ou privada, com impactos ambientais localizados nas zonas urbanas e de expansão urbana do Distrito Federal ou nas áreas onde seja permitido o uso urbano”. Este artigo também discorre sobre o conteúdo mínimo de um RIVI:

§ 4º O RIVI conterá, no mínimo, o seguinte:

- I - Localização e acessos gerais;
- II - Atividades previstas;
- III - Áreas, dimensões e volumetria;
- IV - Mapeamento e capacidade de atendimento das redes de água pluvial, água, esgoto e energia;
- V - Levantamento dos usos e volumetria dos imóveis e construções existentes nas quadras limítrofes ao local onde será instalado o empreendimento;
- VI - Sistema viário existente e capacidade de absorção da demanda gerada pelo empreendimento;
- VII - Capacidade do transporte público de absorver o aumento da demanda;
- VIII - Produção e nível de ruído, calor e vibração;
- IX - Produção e volume de partículas em suspensão e gases gerados pelo empreendimento;
- X - Produção e destinação do lixo gerado pelo empreendimento;
- XI - Desmatamentos necessários e formas de recuperação da área degradada;
- XII - Medidas mitigadoras necessárias para minimizar os impactos negativos.

O parágrafo 5º ressalta que, “se houver necessidade, em razão de características especiais do empreendimento, atividade ou projeto em análise, o órgão ambiental do Distrito Federal poderá exigir que o RVI aborde aspectos específicos”.

Para o empreendimento em questão, foi emitido um Termo de Referência Específico (Termo de Referência 10 – Doc. SEI/GDF 116269289) por meio da Informação Técnica n.º 60/2023 - IBRAM/PRESI/SULAM/DILAM-II (Doc. SEI/GDF 116175114). Desta forma, nestes estudos, além dos itens solicitados no art. 5º da Lei nº 1.869/98, serão contemplados os tópicos solicitados no Termo de Referência específico para a área.

1.1 OBJETIVO

O presente estudo é parte integrante do processo de licenciamento ambiental nº 00391-00004513/2023-00, em fase de Licença Prévia (LP), que tem por objetivo apresentar o diagnóstico e o prognóstico ambiental a fim de subsidiar a análise de viabilidade ambiental do parcelamento de solo urbano de uma gleba de 10,82 ha, localizada na Fazenda Santa Bárbara, na Região Administrativa do Jardim Botânico (RA XXVII), Distrito Federal, de interesse da MRT Administração e Incorporação de Imóveis Ltda.

2. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO

O empreendimento, denominado Reserva Natural, trata-se de um parcelamento do solo Reserva Natural para a abertura de novas vias de circulação e a criação de um lote destinado a Projeto Urbanístico com Diretrizes Especiais (PDEU), nos termos da Lei Complementar nº 710, de 6 de setembro de 2005. Além deste, o projeto também é composto de alguns lotes de uso comercial e serviço que atenderão os moradores da região. Ainda compõem o parcelamento, as áreas públicas classificadas como Espaços Livres de Uso Público (ELUP) e um lote destinado a Equipamento Público Comunitário (EPC).

Para o licenciamento ambiental do empreendimento junto ao IBRAM, foi autuado o Processo de Licença Prévia nº 00391-00004513/2023-00. Para emissão das Diretrizes Urbanísticas Específicas (DIUPE) do empreendimento junto à Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Habitação do Distrito Federal (SEDUH), foi autuado o Processo nº 00390-00006760/2023-61, e para aprovação do projeto urbanístico, também SEDUH, foi autuado o Processo nº 00390-00006760/2023-61. Para anuência do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (Iphan) em razão da existência de intervenção do empreendimento em bens culturais acautelados, foi autuado o Processo nº 01551.000211/2023-73.

2.1 LOCALIZAÇÃO

A área do empreendimento está localizada na Região Administrativa do Jardim Botânico (RA XXVII), Distrito Federal. O acesso ao parcelamento proposto se dá pela rodovia DF-140, próximo ao Km 10 (Figura 1). A área é limitada, ao norte, sul e oeste por zona urbana desocupada. O limite leste da gleba é marcado pela DF-140 e a oeste há uma área de vegetação natural preservada de cerrado onde se encontra uma grota ligada ao Córrego Antônio Rodrigues, cujo curso segue em direção ao sul.

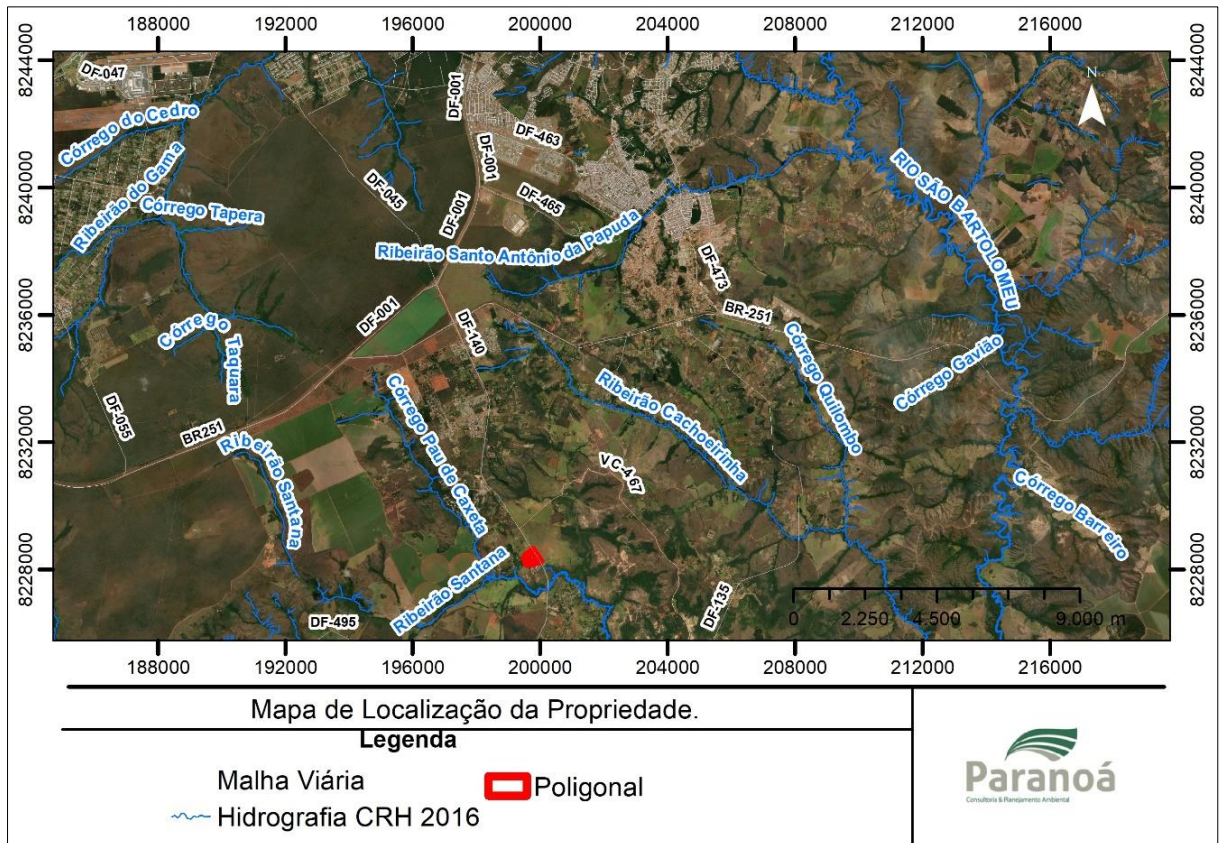


Figura 1 - Localização da área do empreendimento.

A poligonal de estudo e as coordenadas dos vértices são representadas na Figura 2 e Tabela 1.

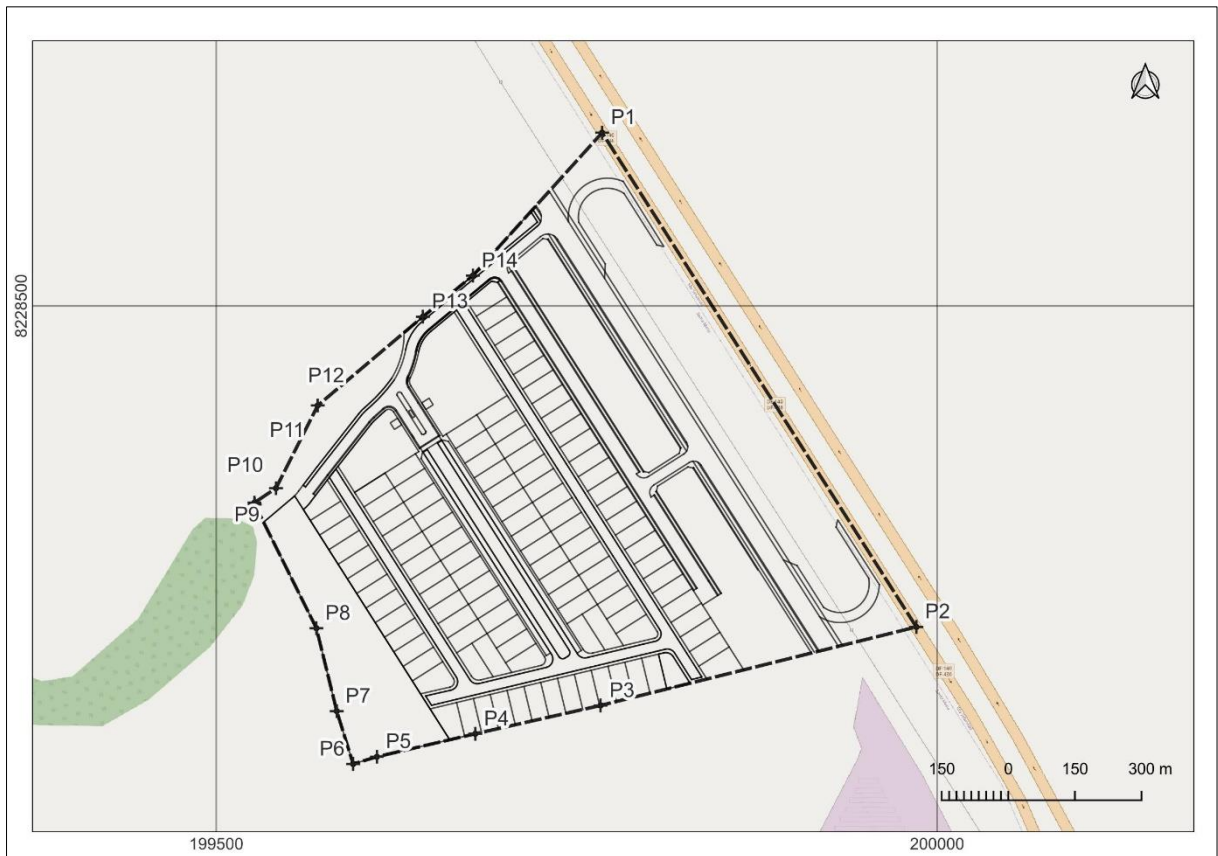


Figura 2 - Localização geográfica com vias de acesso e localização dos vértices da poligonal.

Tabela 1 - Tabela de coordenadas dos vértices do empreendimento

VERTICE	E	N
P-1	8228620,1849	199767,6081
P-2	8228277,1073	199985,5756
P-3	8228222,6052	199766,5133
P-4	8228202,9346	199679,6165
P-5	8228186,9991	199611,3879
P-6	8228181,9994	199594,8950
P-7	8228218,6598	199583,5291
P-8	8228276,2496	199569,4005
P-9	8228362,1981	199526,6067
P-10	8228363,3879	199526,4309
P-11	8228373,4334	199541,3699
P-12	8228430,8410	199570,3289
P-13	8228492,4803	199643,2622
P-14	8228521,0121	199677,9706

Hidrograficamente, a área de estudo está localizada na Unidade Hidrográfica do Ribeirão Santana, bacia Hidrográfica do Rio São Bartolomeu, conforme Figura 3. A área não possui cursos d'água em sua poligonal, mas situa-se próximo ao ribeirão Antônio Rodrigues, afluente do ribeirão Santana (Figura 4).

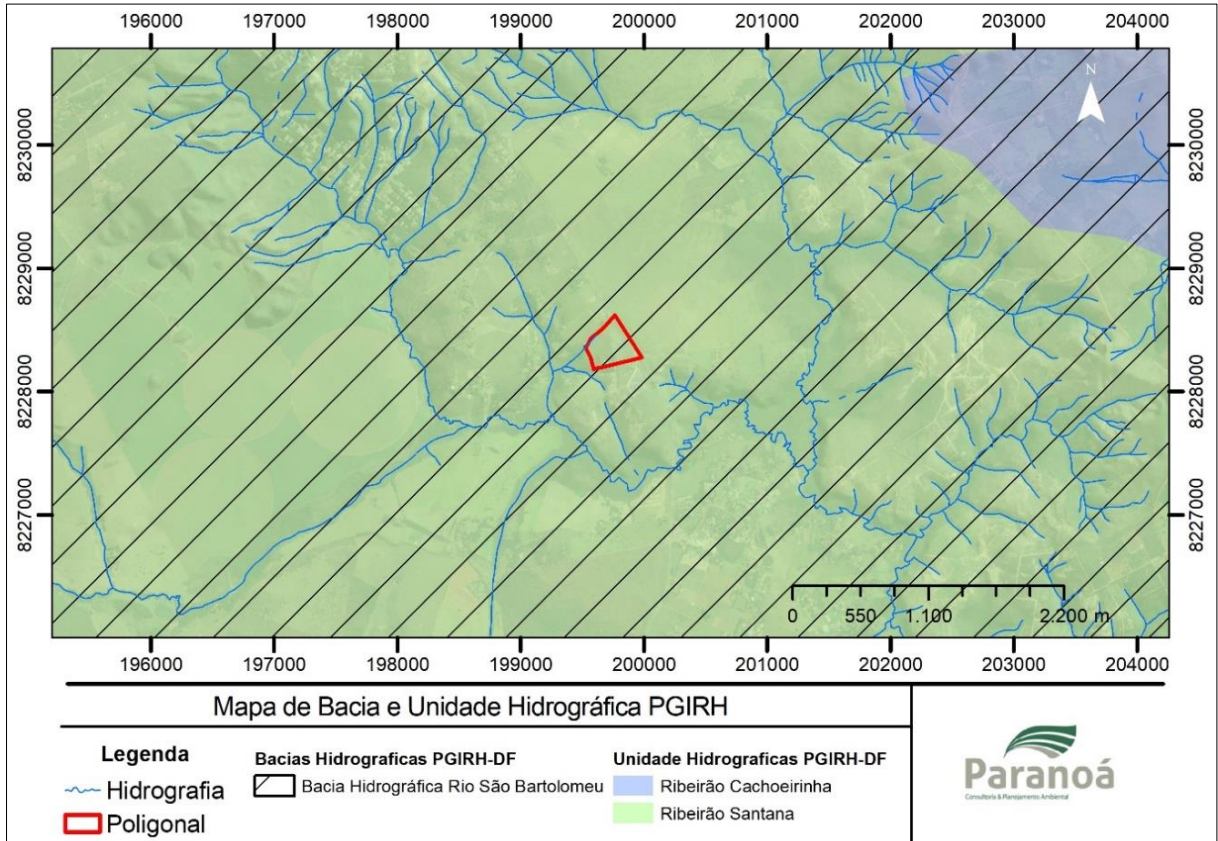


Figura 3 - Mapa de bacia, sub-bacia e unidade hidrográfica.

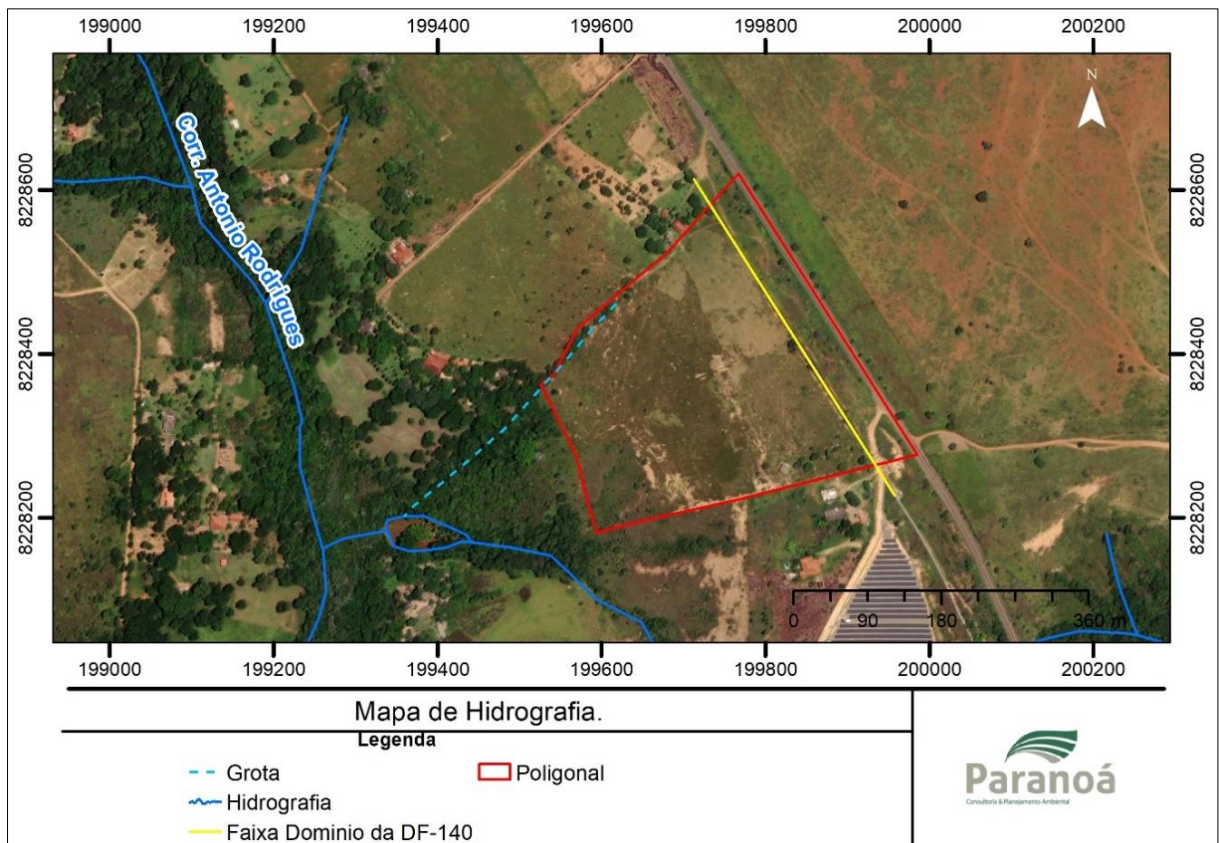


Figura 4 - Hidrografia da região.

2.2 TITULARIDADE DA ÁREA

O um parcelamento de solo proposto é de uma gleba de propriedade particular, desmembrada da Fazenda Santa Bárbara, registrada no cartório do 2º Ofício de Registro de Imóveis do Distrito Federal sob os números das matrículas 13905, 12228, 12235 e 13478 (Doc. SEI 112380529). Conforme manifestação da Companhia Imobiliária de Brasília – Terracap, por meio do Ofício Nº 416/2023 - TERRACAP/PRESI/DICOM/ADCOM (vide Anexo B), com relação à situação fundiária da área do imóvel, esta não pertence ao patrimônio da Terracap.

2.3 PLANO DE USO E OCUPAÇÃO PROPOSTO

O parcelamento do solo Reserva Natural tem por objetivo promover o loteamento da gleba acima caracterizada. O condomínio será subdividido em unidades autônomas, nas quais está previsto o uso residencial unifamiliar. Também está prevista a criação de uma linha de lotes de uso misto e institucional. O projeto ainda contempla a preservação das áreas não edificáveis, contribuindo com o papel urbanístico desejável, buscando protegê-las com áreas verdes públicas e/ou sistema viário.

O sistema viário projetado tem como objetivo promover o acesso da DF-140 às áreas comerciais e institucionais do parcelamento por uma via mais ampla, que visa a articulação intraurbana, e, ao condomínio, por via local.

A poligonal da área de parcelamento possui um total de 10,82 ha. Nessa área, existem alguns trechos não passíveis de parcelamento, sendo 0,29 ha pertencentes à área *non aedificandi* de uma grota existente; aproximadamente, 0,05 ha de áreas *non aedificandi* de declividade superior a 30%; e 1,95 ha de Faixa de Domínio da DF-140, totalizando 21,21% da área da gleba. Portanto, a área passível de parcelamento resultante é de 8,52 ha (78,79%). Essas áreas estão demonstradas na Figura 5. Cabe ressaltar que, as áreas classificadas como *non aedificandi* (grota e áreas com declividade superior a 30%), apesar de não serem computadas como área de doação, também são áreas de poder público.

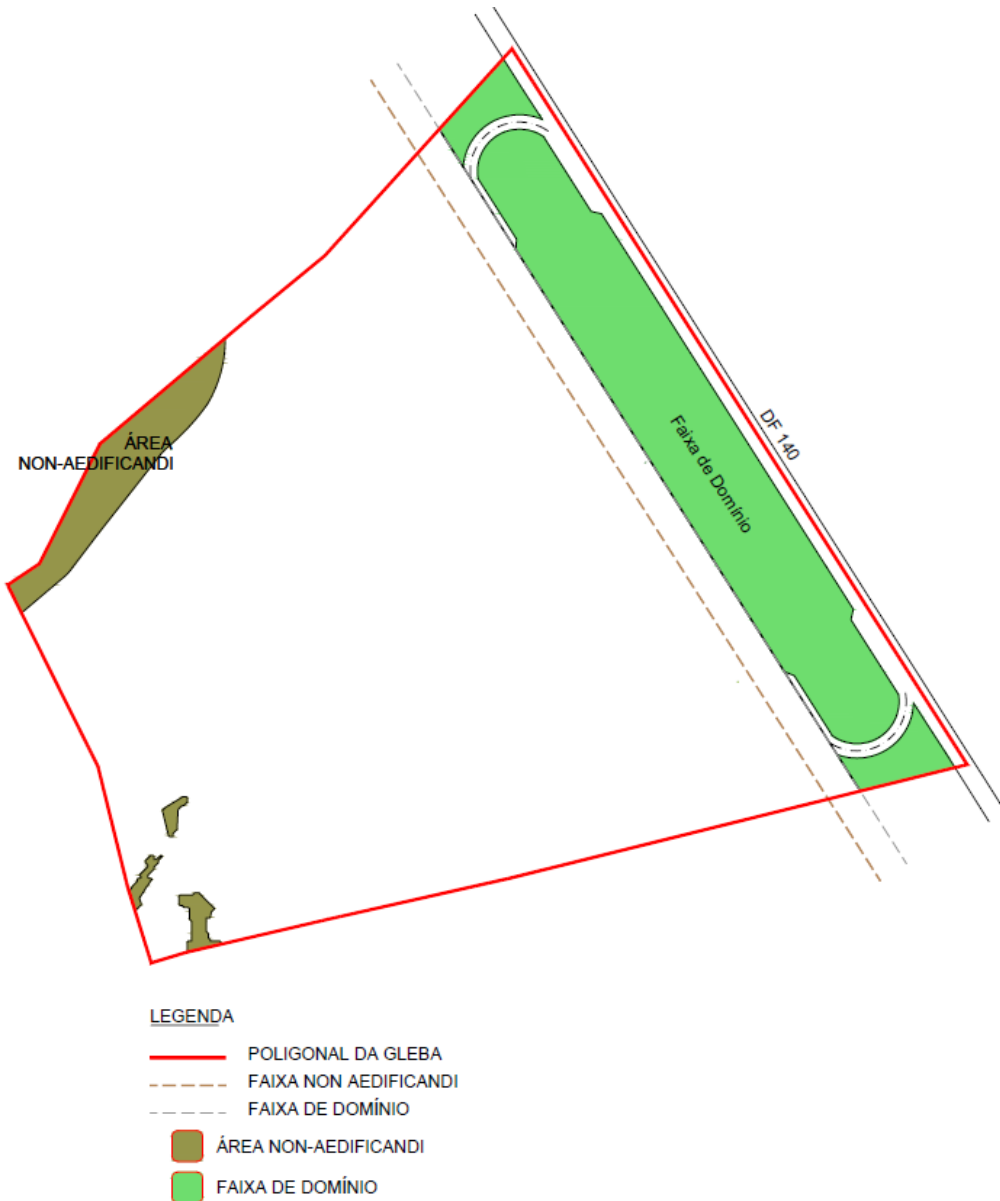


Figura 5 - Croqui das áreas excluídas do cômputo de parcelamento. Fonte: Memorial Descritivo do Estudo Preliminar de Urbanismo do empreendimento.

A Figura 6 apresenta um croqui do projeto urbanístico do parcelamento, a Tabela 2 apresenta uma síntese de unidades imobiliárias e áreas públicas e a Tabela 3 apresenta uma síntese dos parâmetros urbanísticos considerados no projeto urbanístico.



Figura 6 - Croqui do projeto urbanístico do empreendimento. Fonte: Memorial Descritivo do Estudo Preliminar de Urbanismo do empreendimento.

Tabela 2 - Quadro de Síntese de Unidades Imobiliárias e Áreas Públicas.

ÁREAS CONSIDERADAS	ÁREA (m ²)	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 - Grotas	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 (m ²)	PERCENTUAL (%)
Área Passível de Parcelamento		85.218,947	100,000
1. Unidades Imobiliárias			
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
TOTAL	3	58.816,433	69,018
2. Áreas Públicas			
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
TOTAL		26.402,514	30,982
Área Pública ⁽¹⁾: 1c + 2a+ 2b		13.049,957	15,313
Área Pública ⁽²⁾: 1c + 2a + 2b + 2c + 2d		28.988,243	34,016

(1) Conceito de Área Pública conforme o disposto na Seção IV da Lei Complementar n° 803 (PDOT 2009) atualizada pela Lei Complementar n° 854 (PDOT 2012).

(2) Conceito de Área Pública conforme Lei Federal nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979.

(3) Kr aplicado na área da gleba: 1,0005509 | Área topográfica: 108.159,997 m² | Área matrícula: 108.160,00 m²

Fonte: Memorial Descritivo do Estudo Preliminar de Urbanismo do empreendimento.

Tabela 3 - Quadro Síntese dos Parâmetros Urbanísticos.

USO	ÁREA(m²)	CFA B	CFA M	TX OCUP (%)	TX PERM (%)	ALT MAX	AFR	AFU	ALAT	AF OBS	MARQUISE	GALERIA	COTA DE SOLEIRA	SUBSOLO
CSIIR 1 NO	50000<a<52000	0,8	0,8	26,85	51,49	30,5	3,0	3,0	3,0	-	-	-	Ponto médio da testada frontal	Permitido TIPO 2
CSIIR 3	500<a<700	1,0	2,5	50	40	30,5	-	-	-	-	Obrigatória		Ponto médio da testada frontal	Permitido TIPO 1

LEGENDA

a	ÁREA	AFR	AFASTAMENTO MÍNIMO DE FRENTE
-	NÃO EXIGIDO	AFU	AFASTAMENTO MÍNIMO DE FUNDO
CFA B	COEFICIENTE DE APROVEITAMENTO BÁSICO	AF LAT	AFASTAMENTO MÍNIMO LATERAL
CFA M	COEFICIENTE DE APROVEITAMENTO MÁXIMO	AF OBS	OBSERVAÇÃO DO AFASTAMENTO
TX PERM	TAXA DE PERMEABILIDADE	COTA DE SOLEIRA	COTA DE SOLEIRA (ver definição no art 16)
ALT MAX	ALTURA MÁXIMA		
TX OCUP	TAXA DE OCUPAÇÃO		

NOTAS: RESERVA NATURAL

- (1) O cercamento dos limites dos lotes de uso CSIIR 1 NO com logradouros públicos deve atender ao disposto na Lei Complementar no 1007, de 28 de abril de 2022 – LUOS.
- (2) A altura máxima das edificações deve ser considerada a partir da cota de soleira, sendo excluídos do cômputo da altura os seguintes elementos: caixas d'água, casas de máquinas, antenas, chaminés, campanários e para-
- (3) COTA DE SOLEIRA: Será calculada para cada edificação a partir do ponto médio da testada frontal da correspondente unidade autônoma.
- (4) Será admitida a construção de castelo de água cuja altura poderá ser superior à máxima estabelecida no quadro acima, desde que justificada pelo projeto de instalações hidráulicas ou por exigência do Corpo de Bombeiros.

NOTAS GERAIS:

Nos casos onde a marquise não é exigida sua construção em área pública deve respeitar ao disposto art. 24 da Lei complementar nº948 de 16, de janeiro de 2019, alterada pela Lei Complementar 1007, de 28 de abril de 2022. Ver definição de subsolo permitido-tipo 1 e subsolo permitido-tipo 2 no art. 22 da Lei complementar nº948 de 16, de janeiro de 2019, alterada pela Lei Complementar 1007, de 28 de abril de 2022.

Além dos afastamentos mínimos obrigatórios definidos neste quadro de parâmetros, devem ser obedecidos os afastamentos estabelecidos nos arts. 19 e 20 da Lei complementar nº948 de 16, de janeiro de 2019, alterada pela Lei Complementar 1007, de 28 de abril de 2022.

Para exigências de vagas, respeitar os arts. 25 ao 32 da Lei complementar nº948 de 16, de janeiro de 2019, alterada pela Lei Complementar 1007, de 28 de abril de 2022.

Para uso Inst EP, aplicam-se os arts. 5º e 11º da Lei complementar nº948 de 16 de janeiro de 2019, alterada pela Lei Complementar 1007, de 28 de abril de 2022, e o anexo VI da Lei complementar nº803, de 25 de outubro

Fonte: Memorial Descritivo do Estudo Preliminar de Urbanismo do empreendimento.

2.4 POPULAÇÃO DE PROJETO

A população foi estimada para o empreendimento, considerando a quantidade de unidades residenciais e, conforme orientado na DIUR nº 07/2018, é 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 um acréscimo de população nos lotes de 01 a 10 da área comercial (CSIIR). A densidade prevista para essa área é de 190 hab/ha, resultando em de 713 (190 hab/ha*3,75ha). Com essa população acrescida, estão previstas mais 216 unidades residenciais para a área CSIIR (713 hab/ 3,3 hab).

Para o cálculo da população flutuante, utilizou-se a estimativa de consumo para definido pelo Documento Norma e Regulamentação NR 02/2023-DP emitido pela CAESB de 01/2023. Neste documento, para área comercial (CRIIS) e institucional, além do consumo per capita de 208 L/hab/dia, é recomendado adicionar 0,0615L por m² de área.

2.5 SISTEMA VIÁRIO PROPOSTO

O parcelamento do solo Reserva Natural é acessado através da rodovia distrital DF-140, que possui carácter regional, sendo classificada como Via de Circulação Expressa. O sistema viário público interno do parcelamento tem como via principal a Avenida Ribeirão Santana, classificada como Via de Circulação de Vizinhança 1, que fará a ligação do parcelamento Reserva Natural aos futuros parcelamentos que serão implantados ao norte e ao sul, representando um caminho alternativo à DF-140, para realizar a conexão entre futuras áreas residenciais, de comércio e de serviços.

No condomínio Reserva Natural estão previstas Vias de Circulação de Vizinhança 2 – Zona 30, que são distribuídas de forma a permitir o acesso a todas as unidades e que, pelo carácter residencial do condomínio, possuem baixa velocidade de circulação – limite de 30 km/h – e circulação nos dois sentidos. Classificadas como Via de Circulação de Vizinhança 2 – Zona 30 há a Rua Água Limpa, uma via paralela à Av. Ribeirão Santana, ao fundo dos lotes mistos e do lote Inst EP; e a Rua Encontro das Águas, uma via que faz a conexão da DF-140 com o condomínio Reserva Natural, além de dar acesso à área de um dos ELUP.

Para essas Vias de Circulação de Vizinhança 2 – Zona 30, são previstas medidas de *Traffic Calm* como lombadas, faixas de pedestres elevadas e sinalizações verticais e horizontais.



Figura 7 - Croqui da hierarquia viária do parcelamento.

2.6 JUSTIFICATIVA DA LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Segundo a série histórica dos censos demográficos publicados pelo IBGE, a população do Distrito Federal apresentou, nas últimas décadas, um crescimento médio anual da ordem de 50 mil habitantes por ano. Essa taxa de crescimento, segundo estimativas expressas no documento técnico do Plano Diretor de Ordenamento Territorial (PDOT) do Distrito Federal, se reflete em um déficit habitacional de 96.882 moradias, estimadas somente para o período entre 2005 e 2010.

Neste contexto, segundo o estudo de Caracterização Urbana e Ambiental Unidade de Planejamento Territorial – UPT Leste da CODEPLAN (2018), onde está inserido o parcelamento, aponta que 80,15% da área total da UPT são teoricamente urbanizáveis. Cabe ressaltar que a área definida como teoricamente urbanizável é entendida como aquela que só passa a ser efetivamente urbanizada após atender a todos os requisitos legais e processuais para tal.

O critério de escolha da área foi, em primeiro lugar, a regularidade da situação fundiária. Outros critérios como, situação do terreno perante o PDOT, também configuraram como fatores fundamentais na escolha da área. Além disso, as perspectivas de expansão urbana para o setor, bem como a viabilidade econômica do empreendimento, também representaram aspectos determinantes.

De acordo com o PDOT do Distrito Federal atual, a poligonal do empreendimento está majoritariamente inserida na Zona Urbana de Uso Controlado II. Considerando o ponto de vista urbanístico, este zoneamento implica que a área a ser parcelada exige um disciplinamento maior do uso do solo por estar em uma região de considerada fragilidade ambiental em que se deve proteger o solo, recursos hídricos superficiais e subterrâneos.

Segundo o Documento Técnico do PDOT, o uso predominante em toda a Zona de Uso Controlado II é o habitacional, dessa maneira as diretrizes de planejamento territorial implicam em usos de baixa e média densidades, proteção dos atributos naturais, medidas de controle ambiental para proteção das unidades de conservação e planejamento da infraestrutura de saneamento ambiental, previamente à ocupação urbana.

O empreendimento possuirá características similares aos parcelamentos de solo vizinhos, seguindo o modelo de ocupação que já ocorre na região e, por ser um parcelamento novo e que será implantado seguindo as diretrizes do PDOT, ZEE, LUOS, DIUPE e todas as normativas correlacionadas.

No que contempla os aspectos ambientais, o empreendimento está em uma região parcialmente ocupada por chácaras que estão no local desde o final dos anos 2000 e por novos parcelamentos de solo que vêm se instalando nas últimas décadas, caracterizando a região como uma área majoritariamente antropizada, sem muitos remanescentes de vegetação nativa nas áreas que não estão inseridas em Áreas de Preservação Permanente (APPs).

A localização do empreendimento está de acordo com as normativas previstas para a região, atende ao Plano de Manejo da APA da Bacia do Rio São Bartolomeu, se enquadra nas diretrizes previstas no PDOT e seu planejamento considera os aspectos de ocupação e as características ambientais.

As Diretrizes Urbanísticas Específicas (DIUPE) nº 31/2023 do parcelamento apresentam as orientações para ocupação da área quanto aos aspectos de zoneamento, ambientais e urbanísticos, para definição dos projetos urbanísticos. E assim, o desenvolvimento do projeto vem seguindo todas as etapas para que seja desenvolvido um planejamento urbano integrado aos aspectos ambientais da área.

2.7 HISTÓRICO DO USO E OCUPAÇÃO DA ÁREA

De forma a verificar a evolução do uso do solo, foram analisadas as imagens históricas da área obtidas pelo Google Earth, com o intuito de avaliar a atividade antrópica da área no decorrer dos anos.

A análise indica que o histórico de antropização da área já vem acontecendo a longa data (antes de 2008), no qual a área foi preteritamente utilizada para fins rurais, além de abrigar as benfeitorias da propriedade, em que não houve remoção de vegetação nativa nesse período analisado.

Pelas características regionais e pela avaliação da vegetação remanescente, infere-se que na área da propriedade não houve mudanças significativas de uso do solo no período analisado. Não foi verificada a ocorrência de supressão de vegetação nativa nesse período, cujas alterações observadas são correlatas à alternância da lavoura e os níveis de água do reservatório, como pode ser observado na Figura 8.

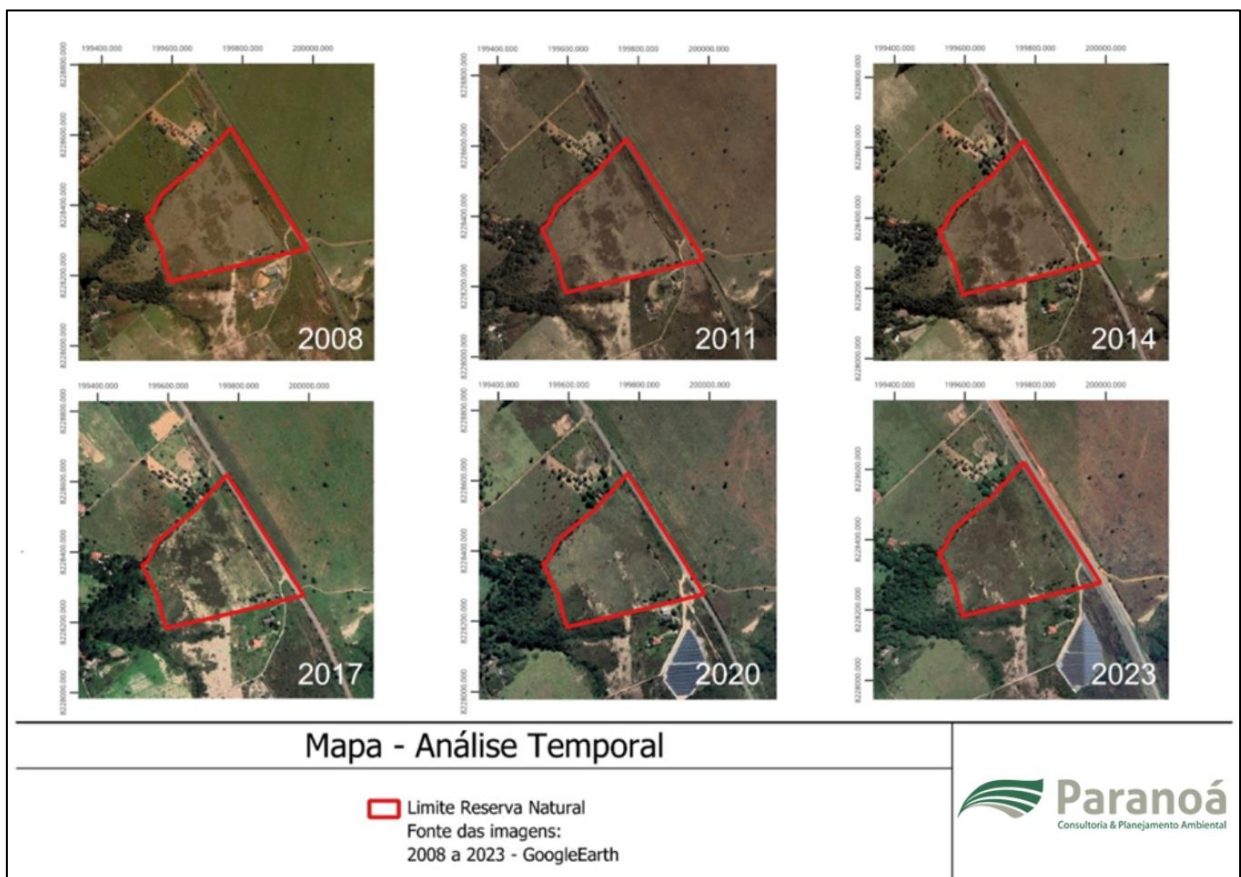


Figura 8 - Mapa da análise temporal do solo da propriedade.

2.8 COMPATIBILIDADE DO PROJETO COM A LEGISLAÇÃO

A presente seção tem por objetivo avaliar, em caráter preliminar, os principais aspectos relacionados às restrições ao uso e ocupação do solo, conforme a legislação federal e distrital aplicável. Desta forma, foi realizado o reconhecimento dos princípios legais e ambientais constantes no Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal (PDOT), no Zoneamento Ecológico Econômico do Distrito Federal (ZEE-DF), no zoneamento ambiental da Área de Proteção Ambiental (APA) do Planalto Central (PC) e demais normativas ambientais aplicáveis à área.

2.8.1 Plano Diretor de Ordenamento Territorial (PDOT)

De acordo com o PDOT atual (Lei Complementar nº 803/2009 e Lei Complementar nº 854/2012), a área encontra-se integralmente inserida na Macrozona Urbana, mais especificamente na Zona Urbana de expansão e qualificação (ZUEQ), como mostra a Figura 9.

Sobre a Zona Urbana de Expansão e Qualificação, segundo o PDOT/DF:

Art. 74. A Zona Urbana de Expansão e Qualificação é composta por áreas propensas à ocupação urbana, predominantemente habitacional, e que possuem relação direta com áreas já implantadas, com densidades demográficas indicadas no Anexo III, desta Lei Complementar, sendo também integrada por assentamentos informais que necessitam de intervenções visando a sua qualificação.

§ 1º Integram esta Zona:

(...)

XVII – região situada a oeste da DF-140.

Art. 75. Esta Zona deve ser planejada e ordenada para o desenvolvimento equilibrado das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, de acordo com as seguintes diretrizes:

I – estruturar e articular a malha urbana de forma a integrar e conectar as localidades existentes;

II – aplicar o conjunto de instrumentos de política urbana adequado para qualificação, ocupação e regularização do solo;

III – qualificar as áreas ocupadas para reversão dos danos ambientais e recuperação das áreas degradadas;

IV – constituir áreas para atender às demandas habitacionais;

VII – planejar previamente a infraestrutura de saneamento ambiental para a ocupação, considerando-se a capacidade de suporte socioambiental da bacia hidrográfica de contribuição do lago Paranoá.

A densidade é um parâmetro norteador para a instalação dos futuros parcelamentos públicos e privados, as ações de intervenção sobre os espaços consolidados e os procedimentos de regularização de assentamentos informais. Segundo o PDOT, a capacidade de suporte do território, relacionando o meio físico e a infraestrutura instalada e proposta, assim como a morfologia das áreas consolidadas e o modelo de ocupação do território desejado a médio e longo prazo, refletem nas diferentes intensidades de ocupação do solo urbano do Distrito Federal, sendo estabelecidas diferentes densidades demográficas para o espaço urbano. A densidade na qual a propriedade se enquadra é baixa (Figura 10), variando de 15 a 50 habitantes por hectare.

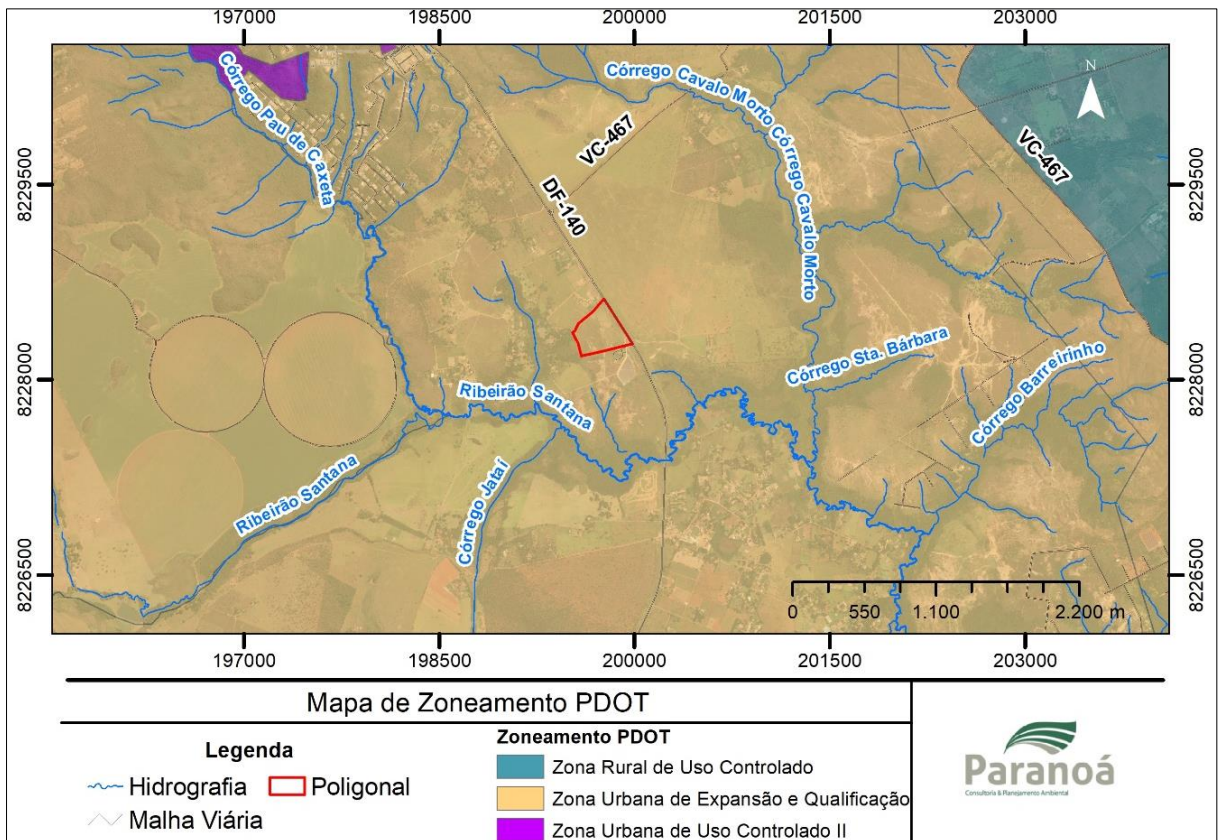


Figura 9 - Mapa do Zoneamento do PDOT – DF.

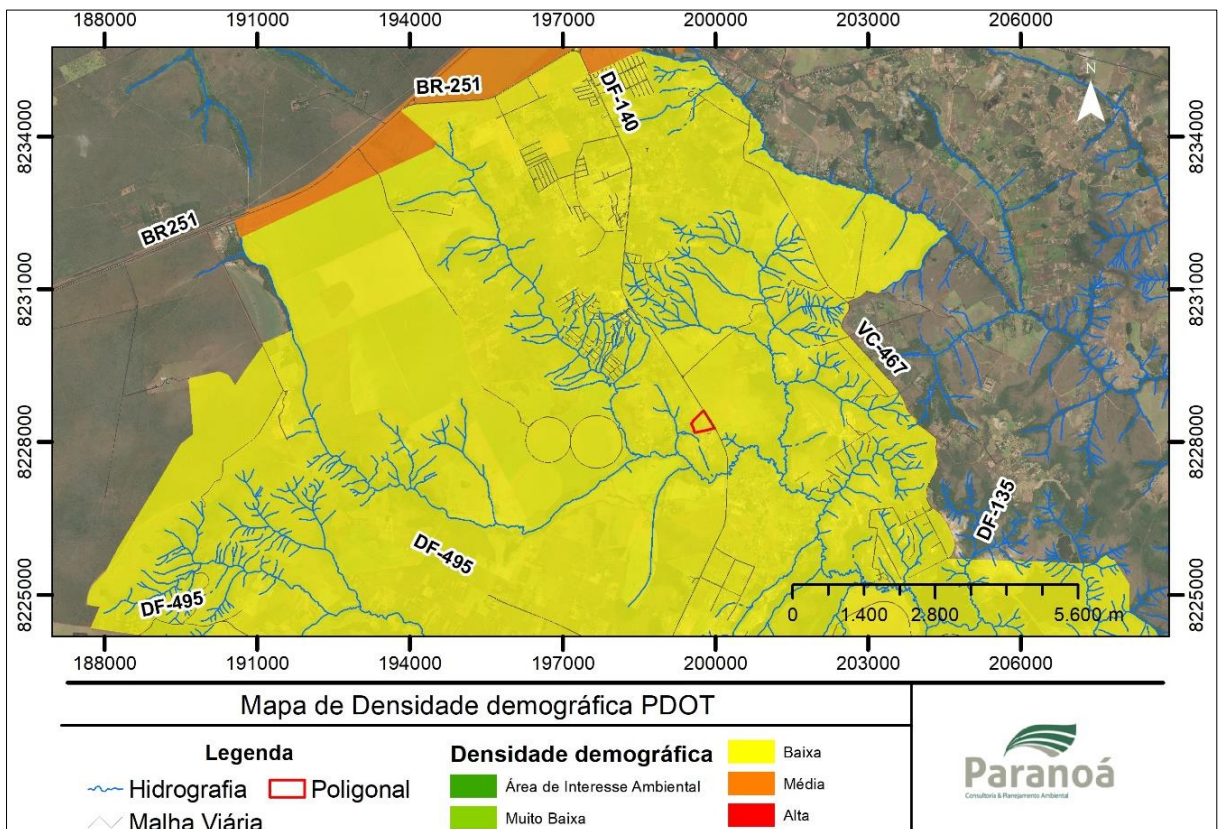


Figura 10 - Densidade demográfica da área do empreendimento.

2.8.2 Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE)

O Zoneamento Ecológico-Econômico do Distrito Federal (ZEE-DF) é um instrumento estratégico de planejamento e gestão territorial, cujas diretrizes e critérios passam a orientar as políticas públicas distritais voltadas ao desenvolvimento socioeconômico sustentável e à melhoria da qualidade de vida da população, fazendo-se cumprir o que está expresso na Lei Orgânica do Distrito Federal.

Além disso, o ZEE-DF é um zoneamento de riscos, tanto ecológico quanto socioeconômico, a ser considerado de forma obrigatória nas definições de zoneamentos de usos, no âmbito do planejamento e gestão territorial do Distrito Federal.

O ZEE trabalhou o território do Distrito Federal considerando duas grandes zonas, Zona Ecológico-Econômica de Diversificação Produtiva e Serviços Ecosistêmicos (ZEEDPSE) e Zona Ecológico-Econômica de Dinamização Produtiva com Equidade (ZEEDPE). A área de estudo encontra-se na ZEEDPSE (Figura 11), destinada a assegurar atividades produtivas que favoreçam a proteção do meio ambiente, a conservação do Cerrado remanescente e a manutenção do ciclo hidrológico. A ZEEDPSE tem suas diretrizes definidas no artigo 15 da Lei Distrital nº 6.269/2019:

Art. 15. São diretrizes para a ZEEDPSE definida no Mapa 1:

I - a geração de emprego e renda de acordo com a vocação desta Zona, particularmente em 3 ADP, identificadas no Mapa 14 e na Tabela Única do Anexo Único;

II - a compatibilização dos níveis de permeabilidade do solo com a prestação dos serviços ecosistêmicos;

III - a manutenção e conservação do Cerrado, conforme legislação específica, priorizando as espécies nativas na sua recuperação e restauração;

IV - o monitoramento, o controle e a fiscalização com vistas ao combate ao parcelamento irregular do solo nesta Zona, especialmente em áreas de contribuição de reservatórios para abastecimento público, Áreas de Proteção de Mananciais - APM, unidades de conservação e corredores ecológicos, conforme o disposto no art. 48, II;

V - o estabelecimento de estratégias e de infraestrutura para logística reversa de embalagens de agrotóxicos, com vistas à correta destinação;

VI - a eficiência na condução e distribuição de água e no uso para a agricultura;

VII - a expansão e qualificação das infraestruturas do sistema de mobilidade com a criação de áreas e lotes institucionais;

VIII - a compatibilização dos empreendimentos com os riscos ecológicos indicados nos Mapas 4 a 9C do Anexo Único;

IX - a integridade e conectividade das subzonas SZSE 1, SZSE 2, SZSE 3 e SZSE 5 na ZEEDPSE, de modo a resguardar e promover a conexão das 3 áreas-núcleo da Reserva da Biosfera do Cerrado.

Parágrafo único. O percentual de permeabilidade do solo em parcelamentos urbanos nas áreas com alto risco de perda de recarga de aquíferos é definido por metodologia específica estabelecida em regulamentação própria, ouvido o Conselho de Recursos Hídricos - CRH/DF.

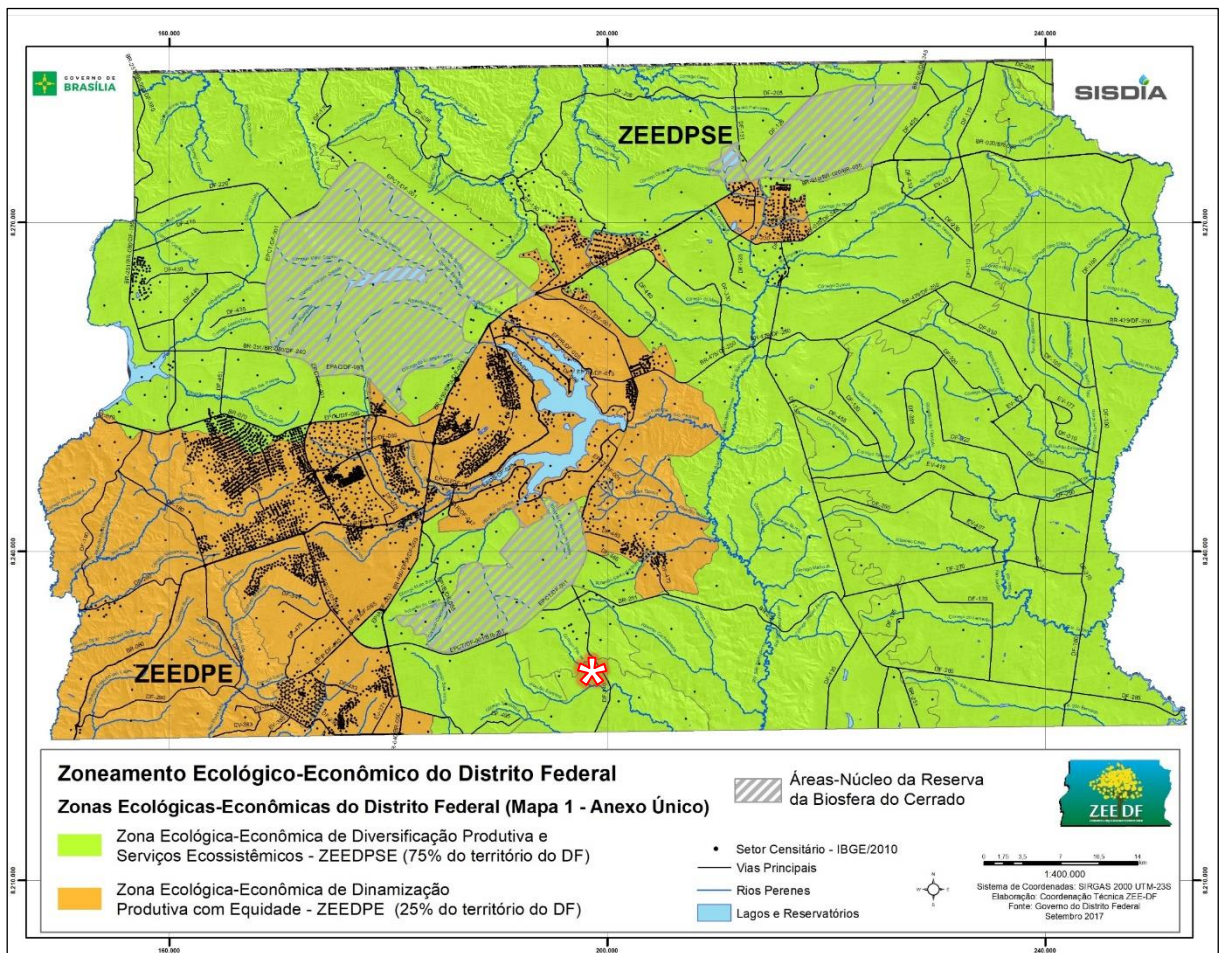


Figura 11 - Zoneamento Ecológico Econômico do DF. *Localização do empreendimento.
Fonte: ZEE-DF.

Por sua vez, cada Zona foi subdivida em Subzonas, com base nos elementos preponderantes da capacidade de suporte e integridade ecológica para assegurar a resiliência assim como no seu potencial de desenvolvimento de atividades econômicas. A área em estudo está localizada na Subzona de Diversificação Produtiva e de Serviços Ecológicos 5 (SZSE 5), conforme ilustra a Figura 12. Segundo a Lei Distrital nº 6.269/2019:

Art. 12. A ZEE PSE está subdividida nas seguintes subzonas (...)

V - Subzona de Diversificação Produtiva e de Serviços Ecológicos 5 - SZSE 5, destinada à proteção de vegetação nativa e dos corpos hídricos, por meio da compatibilização da produção de serviços ecossistêmicos com um padrão de ocupação do solo que promova a resiliência, asseguradas, prioritariamente, as atividades N1, N2 e N3;

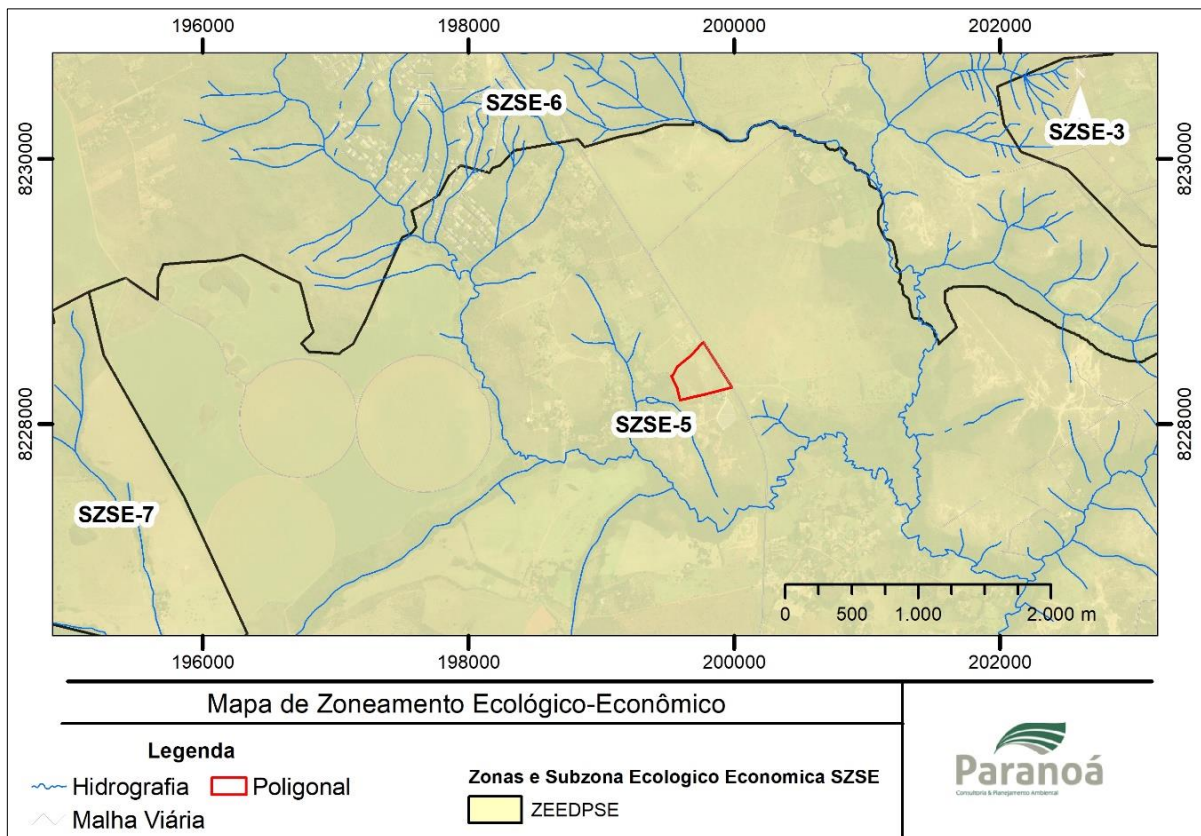


Figura 12 - Localização da área de estudo na subzona SZSE-05. Base de dados: ZEE-DF.

O artigo 20 define diretrizes para a SZSE 5, as quais são transcritas abaixo:

Art. 20. São diretrizes para a SZSE 5:

- I - a manutenção de áreas de Cerrado nativo, nascentes e infraestrutura natural de drenagem nos parcelamentos, nas áreas públicas e nas áreas não edificadas para a viabilidade dos corredores ecológicos;
- II - o incentivo à implantação de atividades N1, N2 e N3 visando assegurar a geração de emprego e renda compatíveis com a destinação desta Subzona;
- III - a observância no estabelecimento de empreendimentos da compatibilização com os riscos ecológicos, especialmente o risco de perda de solos por erosão, garantindo as conexões ecológicas com as SZSE 6 e 7;
- IV - a observância na implantação de empreendimentos de padrões urbanos que favoreçam a resiliência do meio ambiente;
- V - o aporte de infraestrutura de esgotamento sanitário individualizada, compatível com os riscos ecológicos, a capacidade de suporte ecológica dos recursos hídricos e os padrões e intensidade de ocupação humana;
- VI - a implantação do eixo Leste-Oeste de transportes, observadas a capacidade de suporte ecológica, a manutenção do Cerrado nativo e os cuidados com a zona-tampão da Reserva da Biosfera do Cerrado.

Com relação às atividades produtivas, para fins de diversificação da matriz produtiva e localização de atividades econômicas no território, o ZEE-DF estabeleceu uma classificação, conforme natureza e descrição das atividades apresentadas na Tabela 4. No caso do artigo 20 são citadas no inciso II as atividades N1, N2 e N3.

Tabela 4 - Natureza e Descrição das Atividades Produtivas.

Natureza da Atividade Produtiva	Descrição
Atividades Produtivas de Natureza 1 (N1)	Atividades que promovam a economia da Conservação
Atividades Produtivas de Natureza 2 (N2)	Atividades do setor primário da economia
Atividades Produtivas de Natureza 3 (N3)	Atividades do setor terciário da economia e secundário de pequeno porte, não-segregadas dos demais usos
Atividades Produtivas de Natureza 4 (N4)	Atividades do setor terciário da economia e secundário de pequeno porte nas extremidades da malha urbana e contíguas às rodovias
Atividades Produtivas de Natureza 5 (N5)	Atividades do setor terciário da economia, na forma de polos ou distritos, podendo demandar a implantação de infraestrutura, e atividades complementares do setor terciário da economia

Fonte: ZEE – DF, adaptada pelos autores.

2.8.2.1 Riscos Ecológicos

A matriz ecológica do ZEE-DF utilizou como referência o procedimento metodológico recomendado pelo Ministério do Meio Ambiente, definindo, portanto, quatro riscos ecológicos essenciais a serem considerados no planejamento e na gestão do território: Risco de Perda de Solos por Erosão, Risco de Contaminação Potencial de Subsolo, Risco de perda de Áreas Prioritárias para Recarga de Aquíferos e Risco de Perda de Remanescentes de Cerrado Nativo. Os riscos ecológicos foram construídos por meio da análise das características intrínsecas dos recursos físico e biótico e foram baseados na capacidade do sistema em absorver as pressões sem sofrer alterações no longo prazo, ou seja, na resiliência e na capacidade de continuar provendo serviços ecossistêmicos.

A Lei nº 6269/2019 estabelece que:

Art. 35. A emissão de licença ambiental para a implantação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais considerados efetiva ou potencialmente poluidores, bem como sua renovação, deve levar em consideração os riscos ecológicos indicados nos Mapas 4 a 9C do Anexo Único.

Parágrafo único. A existência de riscos ecológicos baixos e muito baixos em determinada porção do território indicados nos Mapas 5 a 8 permite a simplificação do procedimento e das exigências de estudos para o licenciamento ambiental.

Desta forma, torna-se importante a avaliação prévia das condicionantes ambientais de toda área na qual se planeja implantar qualquer empreendimento.

a) Risco Ecológico Por Perda De Área De Recarga De Aquíferos

A recarga de aquíferos trata da infiltração da água através do solo para assegurar o reabastecimento das reservas de águas subterrâneas. Elas envolvem tanto a quantidade quanto a qualidade das águas do sistema de águas subterrâneas.

Os pressupostos utilizados pelos estudos no ZEE para a construção do mapa de risco de perda de recarga de aquíferos no DF foram:

- Redução da quantidade da água armazenada no aquífero; e
- Modificação da sua qualidade.

A primeira envolve a recarga e os níveis de produção hídrica dos aquíferos, enquanto a segunda está relacionada ao risco de sua contaminação por diferentes fontes poluidoras, sejam elas pontuais ou difusas.

A área em avaliação situa-se em área com risco muito baixo em sua maioria, tendo uma pequena parte da propriedade sendo classificada como risco baixo e médio para esse componente (perda de áreas de recarga), conforme mostra a Figura 13.

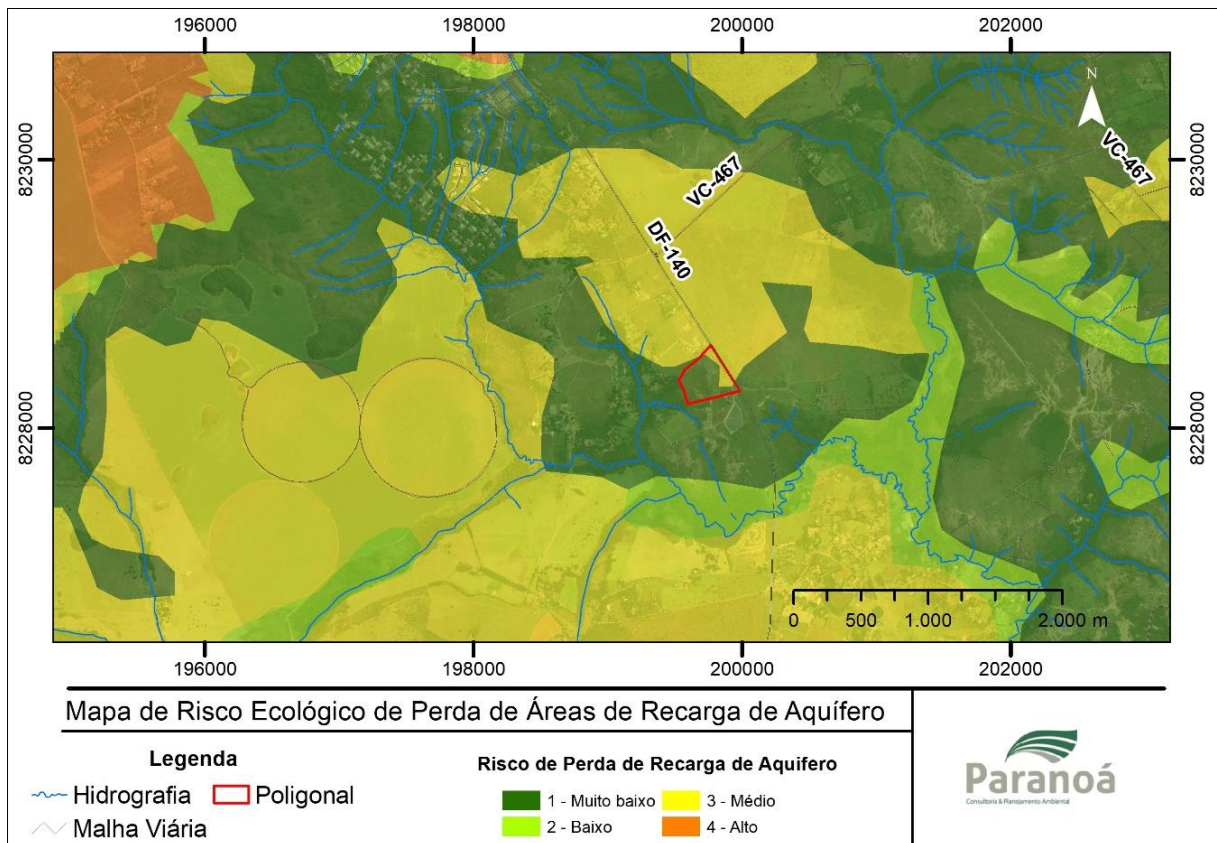


Figura 13 - Mapa de Risco Ecológico de Perda de Áreas de Recarga de Aquífero. Base de dados: ZEE-DF.

b) Risco Ecológico de Contaminação do Subsolo

O risco de contaminação de um aquífero diz respeito ao seu grau de proteção natural a ameaças potenciais de contaminação (FOSTER & HIRATA, 1988). Este risco é próprio de cada aquífero e depende de dois fatores principais: a profundidade das águas subterrâneas e do tipo de aquífero, no tocante ao confinamento e à litologia.

As características litológicas e hidrogeológicas são determinantes para o risco de contaminação, ou seja, os estratos que o separam da fonte poluidora e os gradientes hidráulicos que determinam os fluxos e o transporte dos contaminantes através dos estratos até dentro do aquífero (CALCAGNO, 2001).

No ZEE, o risco de contaminação de aquíferos foi produzido a partir da classificação dos tipos de aquíferos porosos que existem no DF, cuja classificação derivou do mapa de solos com a reclassificação dos atributos de condutividade hidráulica por meio da vazão média de cada solo. Quanto maior a vazão média de cada tipo de solo, maior o risco de contaminação, bem como de perda de recarga de aquífero.

Conforme se observa na Figura 14, a área em estudo apresenta risco de contaminação do subsolo muito baixo e médio, sendo essa última classificação mais próxima ao córrego.

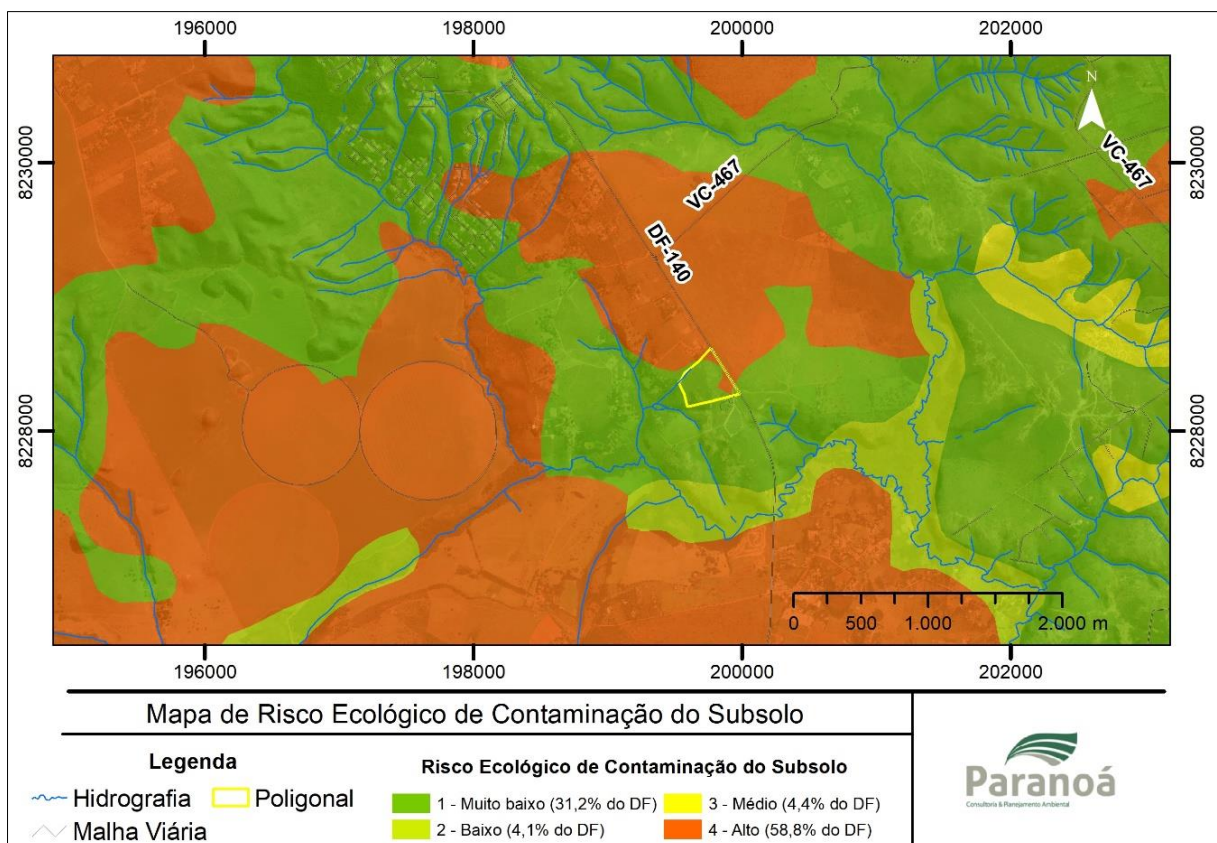


Figura 14 - Mapa de Risco Ecológico de Contaminação do Subsolo. Base de dados: ZEE-DF.

c) Risco Ecológico por Perda de Solo por Erosão e o Assoreamento dos rios

O conceito de erosão adotado no ZEE é: “A erosão é o processo de desagregação e remoção de partículas do solo ou fragmentos de rocha, pela ação combinada da gravidade com água, vento, gelo ou organismos. Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT (1986)”.

Além disso, é apresentada uma consequência da erosão, que é o assoreamento dos rios, que segundo Penteadó (1983) é a obstrução de um córrego, rio ou canal, provocado por sedimentos, areia, terra ou detrito.

No ZEE, assumiu-se que a sensibilidade natural (risco) dos solos à erosão (se) ocorre em função de algumas propriedades intrínsecas do meio físico, mais especificamente:

- As características de erodibilidade dos solos, que representa a facilidade do solo em ser erodido pelas intempéries (BERTONI & LOMBARDI NETO, 1991; WISCHMEIER & SMITH, 1978);
- A tolerância dos solos à erosão, que representa a perda máxima que o solo pode suportar sem que ocorra a sua degradação permanente (WISCHMEIER, 1976); e
- A declividade das vertentes, que aponta o grau de inclinação da superfície do terreno em relação à horizontal (WISCHMEIER & SMITH, 1978).

As consequências da erosão causam o assoreamento dos rios, diminuindo a profundidade progressiva dos rios, causado basicamente pelas águas pluviais, além de processos físicos, antrópicos e químicos, que desintegram as rochas e os solos criando sedimentos que serão levados pela água.

A área em avaliação situa-se em área com risco muito alto e parte da propriedade com risco médio para perda de solo por erosão, conforme Figura 15.

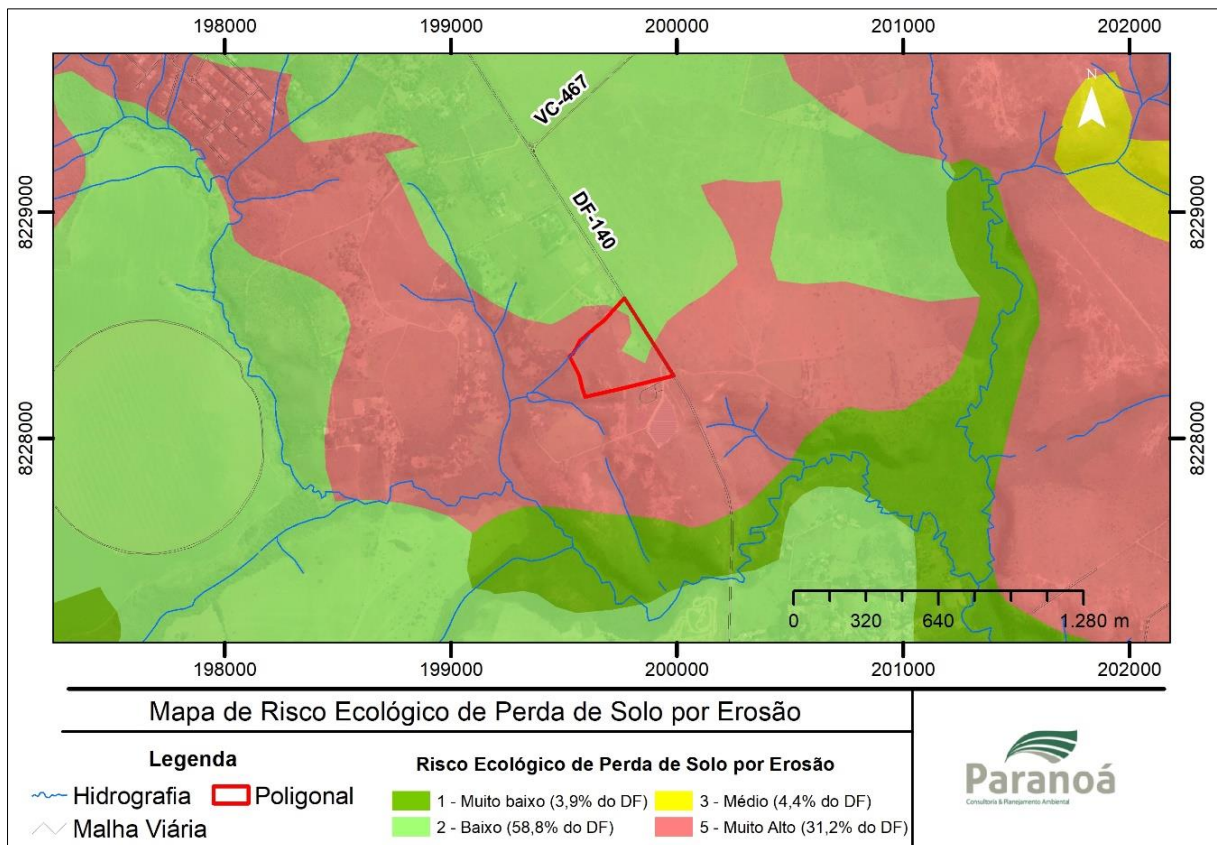


Figura 15 - Mapa de Risco Ecológico de Perda de Solo por Erosão. Base de dados: ZEE-DF.

d) Risco Ecológico por Perda de Áreas de Remanescentes de Cerrado Nativo

O Cerrado brasileiro é o segundo maior bioma brasileiro em extensão e ocupa uma área de 2.036.448 km², o que representa 22% do território nacional, compreendendo 12 (doze) Unidades da Federação: Goiás, Tocantins, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Bahia, Maranhão, Piauí, Rondônia, Paraná, São Paulo e o Distrito Federal.

O Cerrado apresenta grande variedade de formações vegetais, com 11 (onze) fitofisionomias agrupadas em 3 (três) grandes fitofisionomias – florestal, savânica e campestre (RIBEIRO & WALTER, 2008). O Cerrado é reconhecido como a “savana mais rica do mundo”, em virtude da diversidade de habitats e diferentes fitofisionomias, ou seja, um *hotspot* mundial da biodiversidade com uma grande abundância de espécies endêmicas (MYERS *et al.*, 2000).

Este bioma desempenha também papel estratégico na regulação do ciclo das águas e tem papel na sustentação do microclima e como sumidouro de carbono (LOPES & MIOLA, 2010).

Em virtude da crescente ocupação territorial no DF, o ZEE adotou o pressuposto de que não há, no DF, áreas remanescentes do cerrado com risco muito baixo e baixo de desmatamento ou de interferências negativas que induzem sua degradação. Deste

feito, o mapa apresenta 4 (quatro) gradações: ausência de vegetação nativa, médio, alto e muito alto risco de perda de remanescentes de Cerrado nativo.

Como resultado dos trabalhos, foi gerado o Mapa de Sensibilidade à Perda de Áreas Remanescentes de Cerrado Nativo, posteriormente reinterpretado como Mapa de Risco de Perda de Áreas Remanescentes de Cerrado Nativo.

Como pode ser visualizado na Figura 16, a área em apreço apresenta duas classificações para este risco: Área com Ausência de Vegetação Nativa e Risco Médio de Perda de Remanescente de Cerrado.

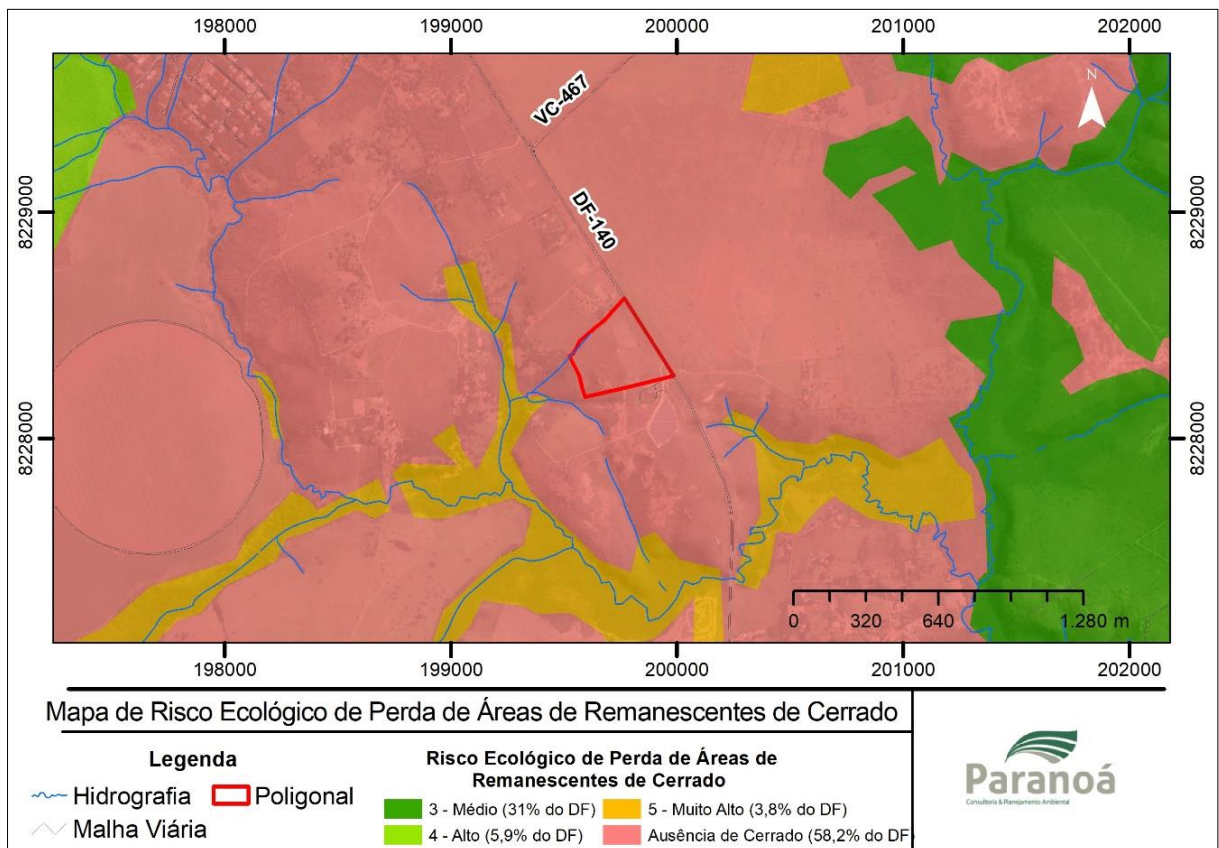


Figura 16 - Mapa de Risco Ecológico de Perda de Áreas de Remanescentes de Cerrado Nativo. Base de dados: ZEE-DF.

e) Consolidação dos riscos ambientais para a área

Conforme o documento técnico do ZEE, modelos geoestatísticos foram aplicados para cada um dos quatro tipos de riscos ecológicos separadamente, e posteriormente foram “empilhados” ou “colocalizados”, gerando um mapa que representa a coexistência de um, dois, três e quatro riscos em cada porção do território. A Figura 17 mostra que na área de estudo como um todo tem-se apenas 1 risco alto ou muito alto, embora seja referente aos riscos de Contaminação do Subsolo e de Perda de Solo por Erosão, estes não se sobrepõem.

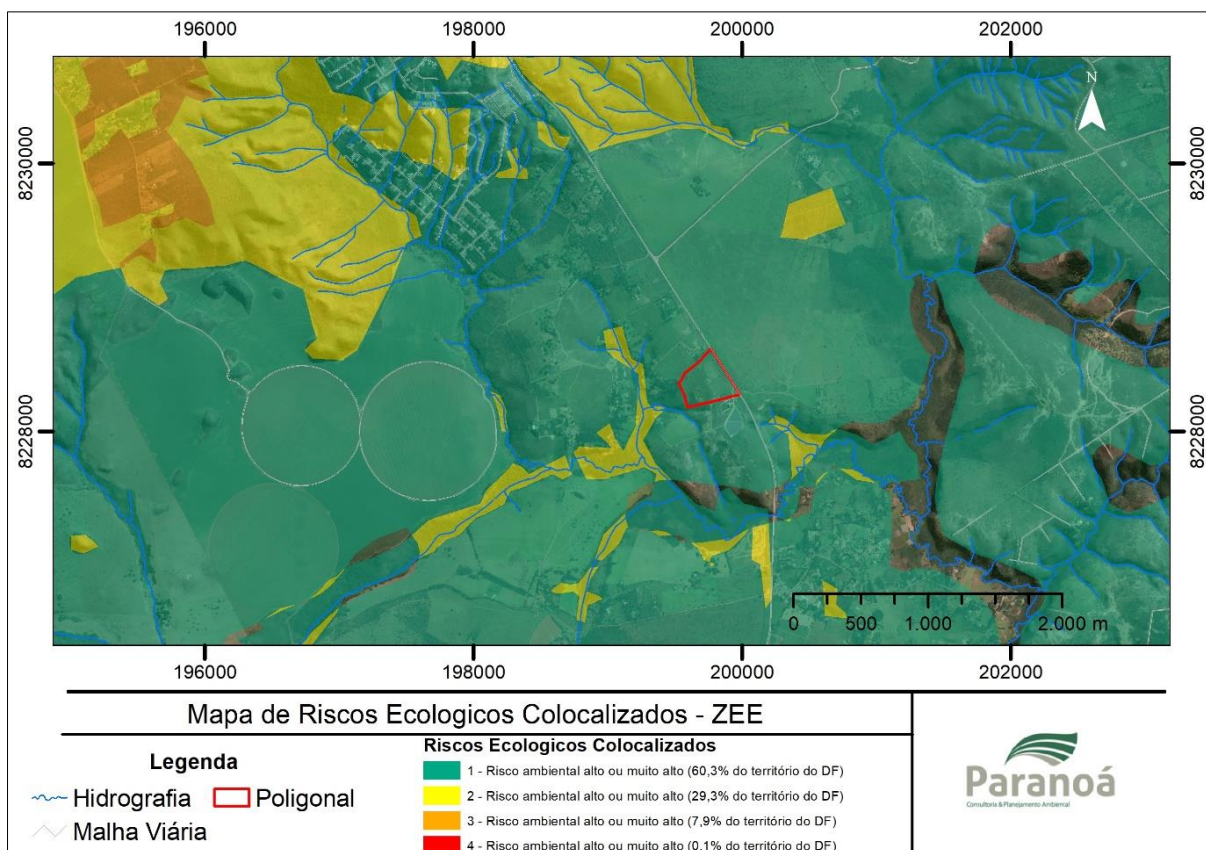


Figura 17 - Mapa de Riscos Ecológicos Colocalizados.

2.8.2.2 Corredores Ecológicos

Os Corredores Ecológicos do Distrito Federal são instituídos como instrumento do ZEE-DF, sendo constituídos por 3 zonas: Zona Suçuarana, Zona Lobo-Guará e Zona Sagui. Segundo o Art. 32 da Lei Distrital nº 6.269/2019, são objetivos da implementação dos corredores ecológicos:

- I - garantir a conectividade e funcionalidade das paisagens de interesse ecológico, mantendo e potencializando os serviços ecossistêmicos prestados;
- II - contribuir para a integração do desenvolvimento socioeconômico com a proteção das paisagens e ecossistemas e com a manutenção da qualidade e quantidade das águas;
- III - manter maciços vegetais representativos das diferentes fitofisionomias do Bioma Cerrado interligados por fragmentos de vegetação natural, de forma a facilitar o fluxo gênico e a manutenção de populações de fauna e flora, em especial para espécies raras, endêmicas e ameaçadas em âmbito nacional e regional;
- IV - promover a recuperação de áreas degradadas e a recomposição de vegetação, restabelecendo as funções ecológicas de porções do território;
- V - incentivar a instituição de instrumentos econômicos destinados ao seu fortalecimento.

Conforme apresenta a Figura 18, a área de estudo está inserida Zona Lobo Guará, que é composta pelas unidades de conservação de uso sustentável e remanescentes florestais e savânicos e por áreas com potencial para recuperação.

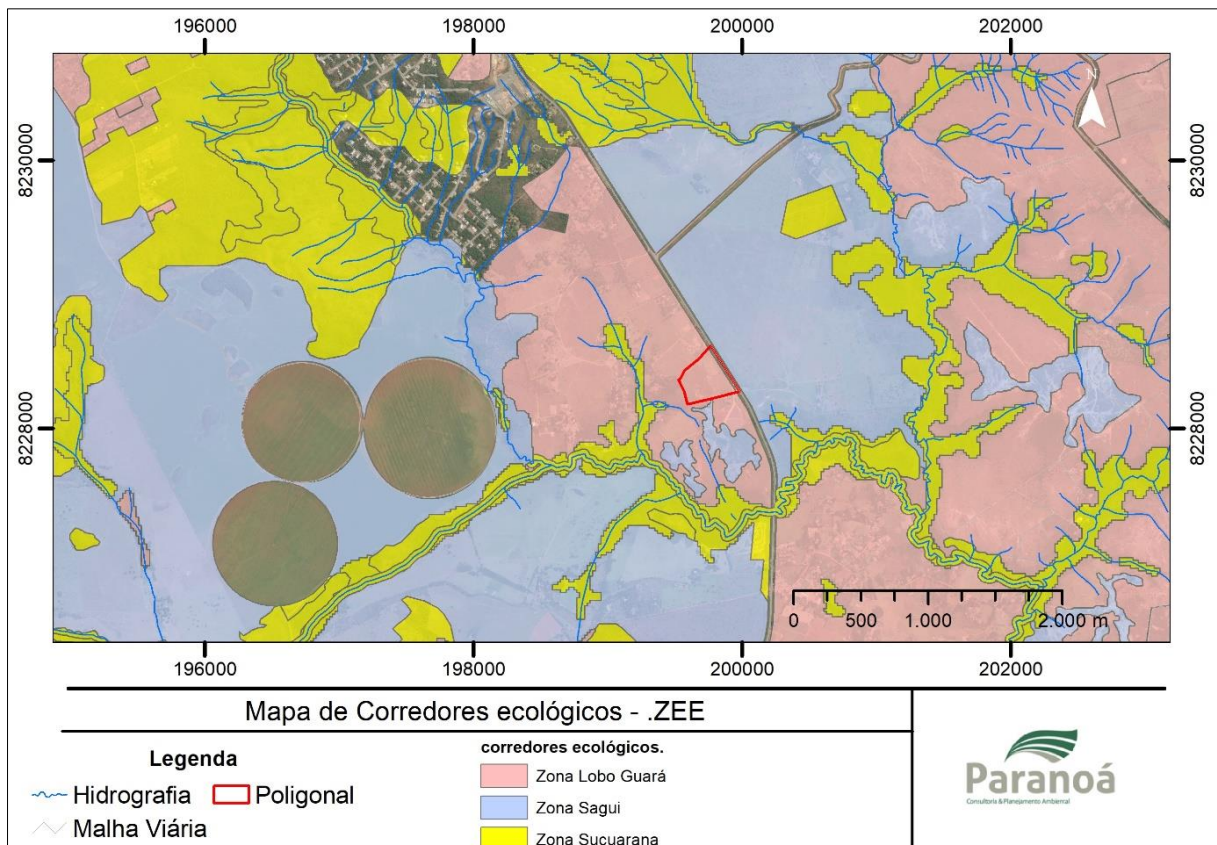


Figura 18 - Mapa das Zonas de Corredores Ecológicos.

2.8.2.3 Análise do Imóvel conforme outros parâmetros ambientais definidos pelo Zoneamento do ZEE

Além dos parâmetros ambientais citados anteriormente, o ZEE avaliou aspectos referentes aos atos administrativos e seus impactos na área do Imóvel, as quais não foram incluídas na avaliação de impactos colocalizados. A seguir são apresentados os parâmetros avaliados e os resultados obtidos para a área do Imóvel.

a) Grau de Comprometimento da Vazão Outorgável Superficial

O risco relativo à Vazão Outorgável para Retirada de Água nos Rios refere-se à disponibilidade de vazão atual para outorga. Neste caso, o ZEE fez avaliação das vazões concedidas por outorga nos 4 trimestres do ano, cobrindo todo o período hidrológico. Para fins de avaliação de disponibilidade, o documento recomenda que “o mapa do 3º trimestre deve ser utilizado como referência para subsidiar o planejamento de expansão e adensamento urbano, bem como empreendimento não sazonais”, visto que coincide com o período extremo da estiagem e consequentemente as vazões dos cursos d’água são menores do que em outros períodos.

Após o cruzamento das informações do referido mapa com a poligonal do imóvel constatou-se que o grau de comprometimento da área encontra-se como Baixo e Médio (Figura 19). A avaliação do ZEE para a área mostra que o comprometimento da vazão outorgável na área de estudo está abaixo de 50%.

UNIDADE HIDROGRÁFICA - UH		VAZÕES	UN	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	Máximo Percentual Outorgado	Mínimo Percentual Observado	Indicador % Outorgado	Indicador % Médio
26	RIBEIRÃO RODEADOR	Q _{med min}	l/s	2600	2760	2600	2880	2410	1890	1600	1360	1220	1120	1450	2100	72,61%	10,34%	MUITO ALTO	MUITO ALTO
		Q _{outorgável}	l/s	2080	2208	2080	2304	1928	1512	1280	1088	976	896	1160	1680				
		Q _{med medida}	l/s	657	659	662	665	660	660	675	667	660	651	660	652				
		Q _{min medida}	l/s	2565	1357	1367	1526	702	489	287	208	126	179	1047	1452				
		% outorgado	%	21,59%	29,83%	31,84%	28,88%	34,26%	43,63%	52,71%	61,28%	67,60%	72,61%	56,86%	38,83%				
		% observada	%	98,66%	49,16%	52,59%	53,00%	29,12%	25,86%	17,95%	15,28%	10,34%	15,99%	72,23%	69,15%				
27	RIBEIRÃO SAIA VELHA	Q _{med min}	l/s	674	690	705	657	447	373	298	244	222	234	370	555	54,38%	129,65%	ALTO	BAIXO
		Q _{outorgável}	l/s	539	552	564	526	358	298	238	195	178	187	296	444				
		Q _{med medida}	l/s	133	133	133	133	131	130	130	59	59	59	130	132				
		Q _{min medida}	l/s	1114	895	1198	1290	851	682	564	460	359	336	730	1039				
		% outorgado	%	24,66%	24,10%	23,62%	25,25%	36,62%	43,68%	54,38%	30,25%	33,19%	31,54%	44,00%	29,72%				
		% observada	%	165,32%	129,65%	169,96%	196,32%	190,30%	182,84%	189,29%	188,59%	161,55%	143,79%	197,30%	187,18%				
28	RIBEIRÃO SANTA RITA	Q _{med min}	l/s	1069	1219	1227	1167	957	800	703	583	486	464	598	785	60,61%	51,07%	ALTO	MÉDIO
		Q _{outorgável}	l/s	855	975	982	934	766	640	562	466	389	371	478	628				
		Q _{med medida}	l/s	133	141	140	252	250	268	299	283	129	108	103	115				
		Q _{min medida}	l/s	546	826	875	961	850	655	671	417	568	517	503	546				
		% outorgado	%	15,50%	14,41%	14,30%	26,95%	32,71%	41,87%	53,19%	60,61%	33,20%	29,08%	21,63%	18,26%				
		% observada	%	51,07%	67,76%	71,34%	82,33%	88,77%	81,92%	95,43%	71,55%	116,91%	111,45%	84,17%	69,54%				
29	RIBEIRÃO SANTANA	Q _{med min}	l/s	1547	1603	1699	1699	1387	1138	962	786	673	657	866	1202	24,58%	49,87%	BAIXO	MÉDIO
		Q _{outorgável}	l/s	1238	1282	1359	1359	1110	910	770	629	538	526	693	962				
		Q _{med medida}	l/s	110	128	124	127	153	158	165	125	132	123	99	98				
		Q _{min medida}	l/s	1085	871	1167	1256	828	664	549	448	349	328	711	1012				
		% outorgado	%	8,90%	9,97%	9,13%	9,33%	13,80%	17,33%	21,44%	19,93%	24,58%	23,32%	14,34%	10,16%				
		% observada	%	70,13%	54,34%	68,67%	73,92%	59,72%	58,35%	57,10%	57,01%	51,89%	49,87%	82,05%	84,15%				
30	RIBEIRÃO SOBRADINHO	Q _{med min}	l/s	1750	2130	2220	2120	1940	1720	1440	1170	1050	860	1020	1370	98,40%	29,04%	MUITO ALTO	ALTO
		Q _{outorgável}	l/s	1400	1704	1776	1696	1552	1376	1152	936	840	688	816	1096				
		Q _{med medida}	l/s	106	107	110	117	109	101	95	86	81	77	84	99				
		Q _{min medida}	l/s	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600				
		% outorgado	%	706	707	710	717	709	701	695	686	681	677	684	699				
		% observada	%	1195	619	1822	1195	1073	1195	1195	950	833	619	950	619				
% outorgado	%	50,40%	41,49%	39,98%	42,27%	45,67%	50,91%	60,35%	73,33%	81,10%	98,40%	83,85%	63,74%						
% observada	%	68,26%	29,04%	82,08%	56,35%	55,32%	69,45%	82,96%	81,16%	79,35%	71,93%	93,10%	45,15%						

Figura 19 - Quantitativo e esquemático Grau de Comprometimento da Vazão Outorgável. Fonte: ZEE-DF.

b) Vazão Outorgável para Diluição de Carga Orgânica

Para o suporte Vazão Outorgável para Diluição de Carga Orgânica o ZEE indica a inexistência de referência para a vazão de diluição na área do imóvel.

c) Comprometimento da Vazão Mínima Remanescente

O risco relativo à Vazão Mínima Remanescente refere-se à média das vazões mínimas mensais observadas nos pontos de controle e devem ser utilizadas como limitantes quando da emissão de manifestações prévias, de outorgas de direito de uso de recursos hídricos e nas autorizações de intervenções hidráulicas (Resolução Conama nº 129/2011).

O ZEE fez a referida avaliação e publicou o mapa do grau de comprometimento da vazão Mínima Remanescente para a área do imóvel como médio. Neste caso, entre 45% e 70% das observações, obteve-se vazão maior que a média das mínimas mensais de longa duração.

d) Outras Avaliações

Por fim, além de todos os elementos que compõem a capacidade de suporte ambiental e que devem guiar a futura revisão do PDOT e os licenciamentos ambientais, o ZEE traz também avaliações relativas à:

- Unidades de Conservação, sendo elas a Unidade de Proteção Integral, composta por Estação Ecológica, Parque Nacional e Reserva Biológica (REBIO), e a Unidade de Uso Sustentável, composta por Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE), Floresta Nacional (FLONA), Jardim Botânico, Parque Ecológico, Monumento Natural e Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN);

- Áreas Núcleo e Zonas Tampão de Reserva da Biosfera do Cerrado (RBC), condicionante intimamente ligada às Unidades de Conservação indicadas; e
- Combate à grilagem e ocupações irregulares, áreas que deverão ser consideradas prioritárias nas ações fiscais tendentes a combater essas irregularidades.

A área do Imóvel não está inserida em nenhuma dessas unidades de conservação ou como área prioritária para combate à grilagem e à ocupação irregular de terra.

Por outro lado, a área da propriedade em questão encontra-se inserida na APA do Planalto central. Como já abordado anteriormente, esta APA define que nas áreas inseridas na ZUS – Urbana (onde encontra-se o empreendimento) a impermeabilização máxima do solo fica restrita a 50% da área total da gleba do parcelamento.

2.8.3 APA do Planalto Central

Com relação às Unidades de Conservação (UCs), a área do empreendimento encontra-se inserida na Área de Proteção Ambiental (APA) do Planalto Central, criada pelo Decreto Presencial s/n de 10 de janeiro de 2002. A APA do Planalto Central foi criada com o objetivo de proteger mananciais, regular o uso dos recursos hídricos e o parcelamento do solo, garantir o uso racional dos recursos naturais e proteger o patrimônio ambiental e cultural da região.

Conforme o zoneamento da APA do PC, aprovado pela Portaria nº 28, de 17 de abril de 2015, o empreendimento está inserido na Zona de Uso Sustentável (ZUS), conforme apresenta a Figura 20. As diretrizes estabelecidas no Plano de Manejo da APA para essa zona são:

1.2.6 ZUS – Zona de Uso Sustentável

Definição: são áreas com matrizes de ocupação do solo com predominância de produção rural, mas que contém importância especial para a conservação dos solos e da água.

Objetivos: Disciplinar o uso do solo, por meio de diretrizes de uso e de ocupação do solo, no que tange aos princípios do desenvolvimento sustentável.

Descrição: Esta zona consiste nas áreas onde predominam as atividades produtivas sobre matrizes de paisagens antropizadas. Predomina nas bacias do rio Preto, São Bartolomeu (jusante), Descoberto, ao longo do limite entre o Distrito Federal e os municípios de Padre Bernardo e Planaltina e no extremo nordeste da APA em Goiás. Ocorre ainda em polígonos relativamente isolados, nas microbacias do Riacho Fundo, córrego do Guará e Vicente Pires e nas regiões da Fercal e Taquari.

ZUS Rural – Para a área rural, seguem-se as normas gerais da APA do Planalto Central.

ZUS Urbana - Para as áreas urbanas inseridas nesta zona:

- A impermeabilização máxima do solo fica restrita a 50% da área total da gleba do parcelamento.

- Os parcelamentos urbanos deverão adotar medidas de proteção do solo, de modo a impedir processos erosivos e assoreamento de nascentes e cursos d'água.
- As atividades e empreendimentos urbanos devem favorecer a recarga natural e artificial de aquíferos. -
- Fica proibido o corte de espécies arbóreas nativas existentes nas áreas verdes delimitadas pelos projetos de urbanismo de novos empreendimentos imobiliários. (grifo nosso)

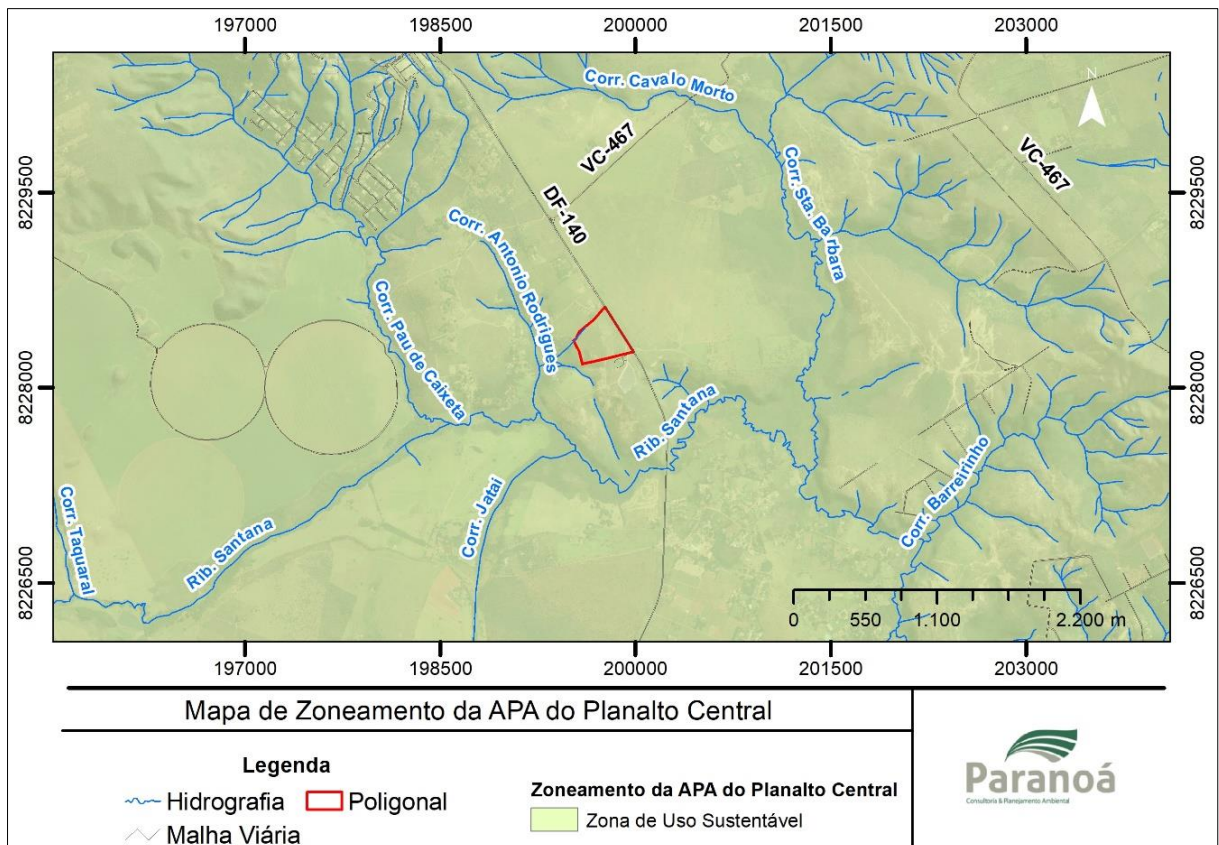


Figura 20 - Zoneamento da APA do Planalto Central.

2.8.4 Unidades de Conservação

No que tange às áreas protegidas, além da inserção da área de estudo na APA do Planalto Central, em um raio de 2 km do empreendimento tem-se apenas o Parque Distrital Salto do Tororó, que tem sua área sobreposta à APA do Planalto Central (Figura 21). As outras UCs mais próximas estão a mais de 6km de distância, a Tabela 5 apresenta uma lista das unidades de conservação próximas e suas respectivas distâncias da área do empreendimento.

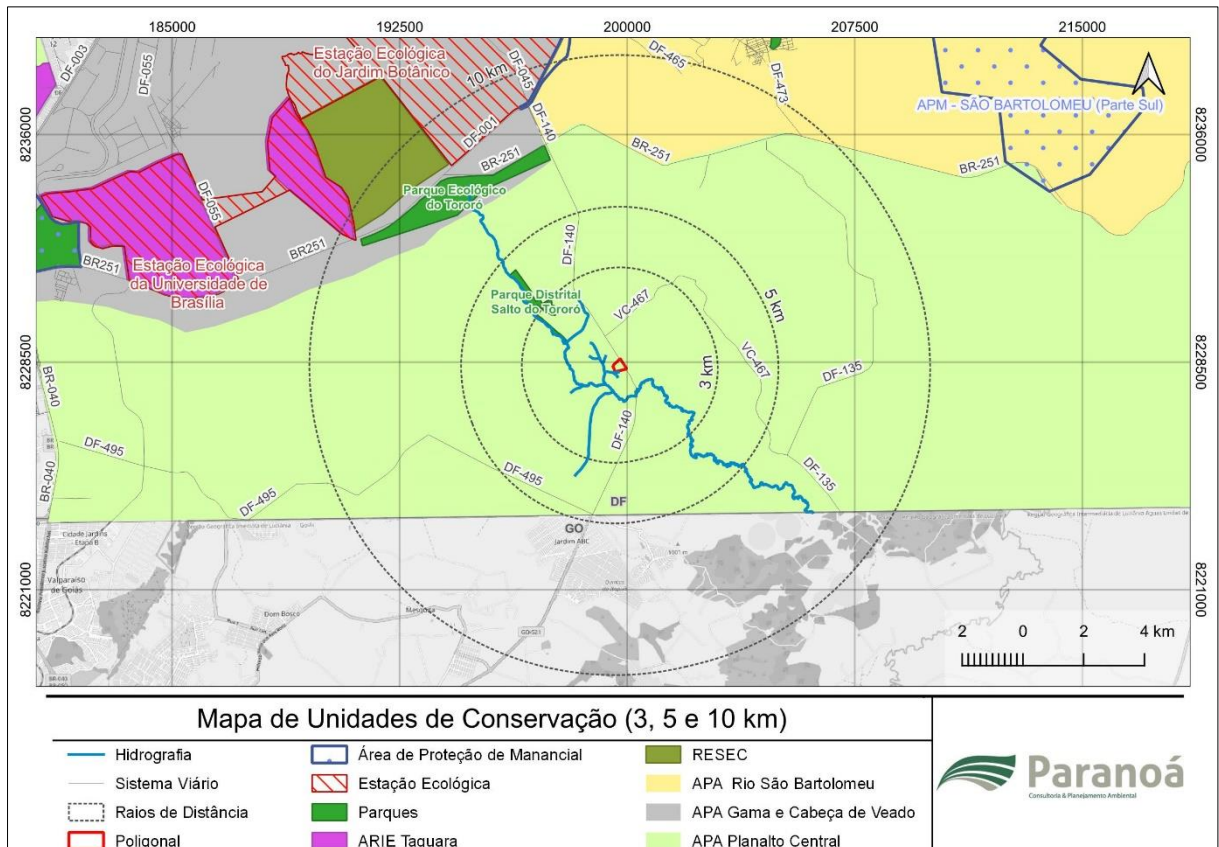


Figura 21: Mapa das unidades de conservação próximas ao empreendimento

Tabela 5: Unidades de conservação nas proximidades do empreendimento

UC	Distância	Tipo
Parque Distrital Salto do Tororó	1,7 km	UC de Proteção Integral
APA da Bacia do Rio São Bartolomeu	6,6 km	UC de Uso Sustentável
APA das Bacias do Gama e Cabeça de Veado	6,8 km	UC de Uso Sustentável
Parque Ecológico do Tororó	7,0 km	UC de Uso Sustentável
Estação Ecológica do Jardim Botânico de Brasília	8,3 km	UC de Proteção Integral
Reserva Ecológica do IBGE	8,5 km	UC de Proteção Integral
Reserva da Biosfera do Cerrado do Distrito Federal	8,5 km	UC de Proteção Integral
Estação Ecológica da Universidade de Brasília	9,5 km	UC de Proteção Integral
Área de Relevante Interesse Ecológico Capetinga/Taquara	9,6 km	UC de Uso Sustentável

2.8.5 Área de Proteção de Mananciais (APM)

Conforme zoneamento das Áreas de Proteção de Mananciais constantes no PDOT/DF, foi verificado que a área do parcelamento não está sobreposta a nenhuma destas áreas que possuem restrição para ocupação. A APM Cabeça de Veado é a mais próxima, estando a mais de 8 km de distância da poligonal do empreendimento.

2.8.6 Lei de Parcelamento de Solo Urbano – Lei nº 6.766/1979

No que tange às restrições de ordem urbanísticas, a Lei nº 6.766/79, considerando suas posteriores alterações, estabelece que:

Art. 3º. § único - Não será permitido o parcelamento do solo:

I - Em terrenos alagadiços e sujeitos a inundações, antes de tomadas as providências para assegurar o escoamento das águas;

II - Em terrenos que tenham sido aterrados com material nocivo à saúde pública, sem que sejam previamente saneados;

III - Em terrenos com declividade igual ou superior a 30% (trinta por cento), salvo se atendidas exigências específicas das autoridades competentes;

IV - Em terrenos onde as condições geológicas não aconselham a edificação;

V - Em áreas de preservação ecológica ou naquelas onde a poluição impeça condições sanitárias suportáveis, até a sua correção. (grifo nosso)

A partir do levantamento topográfico realizado para a área foi obtido o mapa de declividade (Figura 22). As classes de declividade encontradas na área do empreendimento são predominantemente menores que 10%, portanto, sem restrições à ocupação à luz do Código Florestal (Lei nº 12.651/2012) e da Lei de Parcelamento do Solo (Lei 6766/1979). No entanto, cabe ressaltar que as áreas com declividades superiores à 30% não poderão ser parceladas.

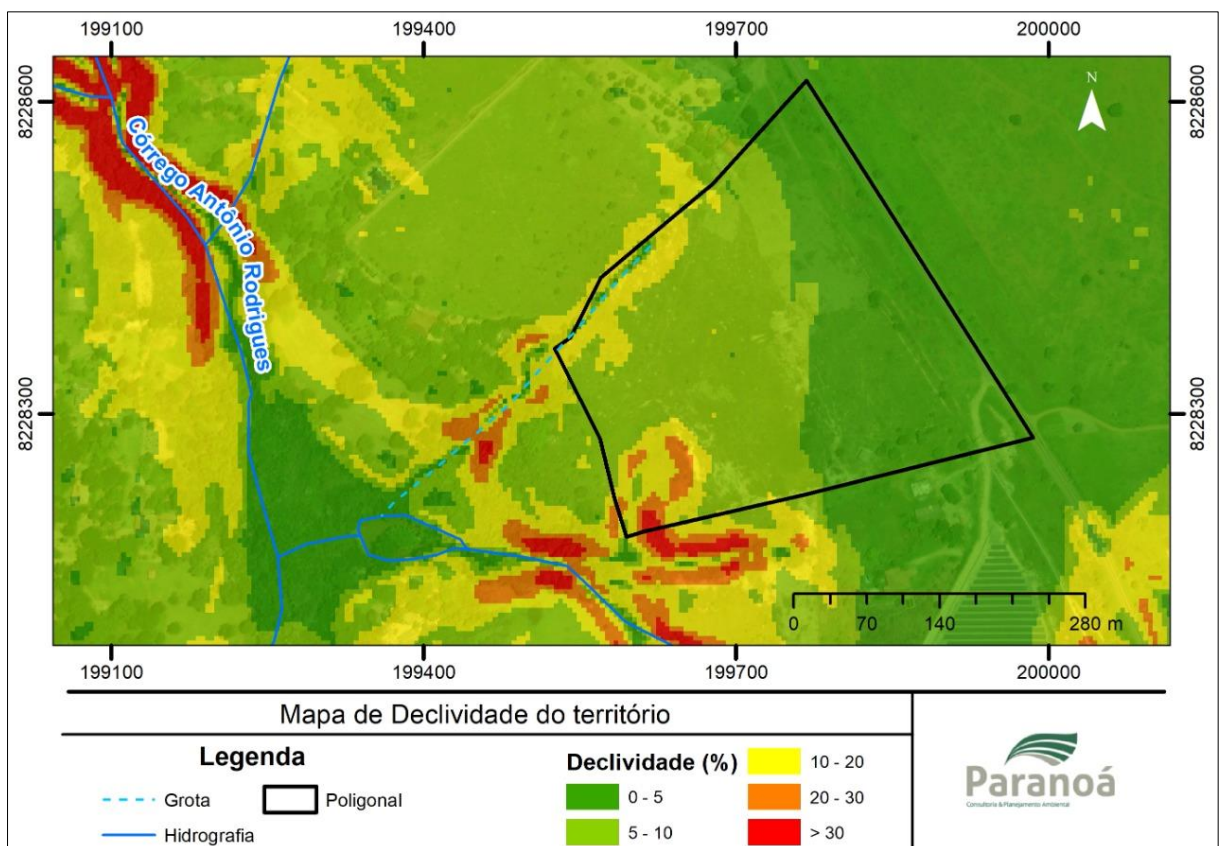


Figura 22 - Mapa de declividade da área em estudo.

2.8.7 Decreto nº 30.315/09

No Distrito Federal, o Decreto nº 30.315/09 regulamenta o artigo 9º da Lei nº 041/89 para determinar os critérios básicos para distinção entre curso d'água intermitente e canal natural de escoamento superficial. Segundo essa legislação, “o licenciamento ambiental nas adjacências de canal natural de escoamento superficial e a definição das respectivas faixas marginais de proteção atenderão ao disposto neste Decreto”.

Essa legislação, define em seu artigo 2º:

“XVIII - **canal natural de escoamento superficial**: sulco ou ravina que ocorre em uma determinada bacia contribuinte, onde não há presença de nascentes perene ou intermitente, e onde prepondera o escoamento superficial concentrado das águas de chuva; durante e logo após, o período de precipitação;

(...)

XXIV - **faixa marginal de proteção** (área buffer): faixa de terras emersas ou firmes que ladeiam ou circundam um canal natural de escoamento superficial;” (grifo nosso)

No cadastro hidrográfico do Distrito Federal há a presença de uma linha de drenagem no limite noroeste do empreendimento. A definição do canal natural de escoamento superficial deverá ser realizada a partir de estudos técnicos específico para esse fim, o qual deverá ser avaliado pelo órgão ambiental. A sua delimitação deverá ser realizada a partir do eixo principal do canal e seu uso será “não edificante”.

Art. 5º. A faixa marginal de proteção é não-edificável e deverá ter seu afastamento medido a partir do eixo do canal natural de escoamento superficial identificado de acordo com o Relatório Ambiental. (grifo nosso)

3. ÁREAS DE INFLUÊNCIA

Na etapa de planejamento dos estudos de impacto ambiental costuma-se definir áreas de influência dos impactos ambientais do empreendimento em licenciamento. Na verdade, na fase preliminar dos estudos definem-se áreas de abrangência dos estudos, visto que a natureza de cada impacto ambiental será consolidada ao final dos estudos, quando eles serão prognosticados e avaliados de forma detalhada (SANCHEZ, 2015).

Portanto, neste item são definidas as áreas de abrangência, conforme as expectativas de ocorrência de impactos. Posteriormente, essas áreas poderão ser reavaliadas. Para fins de início dos estudos, as áreas de abrangência são coincidentes com as áreas de influência.

A área de influência de um empreendimento compreende o espaço territorial afetado pelas suas ações nas etapas de planejamento, implantação e operação, podendo ser de cunho direto ou indireto.

As áreas de influência direta e indireta para os diversos componentes ambientais constituem espaços geográficos necessários à implantação do empreendimento, para os quais se estimam manifestações de efeitos sobre esses componentes decorrentes tanto da execução do projeto como de sua operacionalidade. A delimitação desses espaços, conforme Resolução Conama n° 01/86, pode ser estabelecida em níveis ou graus de detalhamento com base nos níveis das modificações esperadas: Área Diretamente Afetada (ADA), Área de influência Direta (AID) e Área de Influência Indireta (AII). De forma geral, na AII, os estudos são baseados em dados secundários, enquanto na ADA e na AID os estudos são predominantemente de natureza primária.

A ADA entende-se como o espaço de implantação do empreendimento e suas estruturas associadas. Neste caso, restringe-se ao espaço físico onde haverá a constituição do empreendimento propriamente dito, a área onde serão realizados os serviços de limpeza e destocamento, de nivelamento e as áreas necessárias para instalação de infraestrutura. Desta forma, para o empreendimento em questão, a ADA foi definida como a área da poligonal do empreendimento.

A delimitação das áreas de influência direta e indireta para os meios físico, biótico e socioeconômico será apresentada nos itens a seguir.

3.1 MEIO FÍSICO E MEIO BIÓTICO

A AII do meio físico considera as influências indiretas do empreendimento nos fatores relacionados à conservação do ambiente físico e biótico, notadamente nos remanescentes de vegetação nativa, no sistema hidrológico e nos solos. Neste sentido, o recorte selecionado para a delimitação da AII foram as microbacias hidrográficas que vertem da AID. Assim sendo, a AII está inserida na microbacia hidrográfica do córrego Antônio Rodrigues, até a junção com o Ribeirão Santana, limitando-se com a rodovia DF-140.

A AID é a poligonal onde os impactos incidem diretamente sobre o ambiente físico e biótico, incluindo o clima, a geomorfologia, a geologia, a hidrogeologia, a hidrologia, a geotecnia e a pedologia. Desta forma, limita a região onde são realizados os estudos de detalhe, tendo em vista as intervenções previstas na área durante as diferentes fases do projeto. Portanto, a AID foi considerada como a área das microbacias que interferem diretamente com a poligonal do empreendimento.

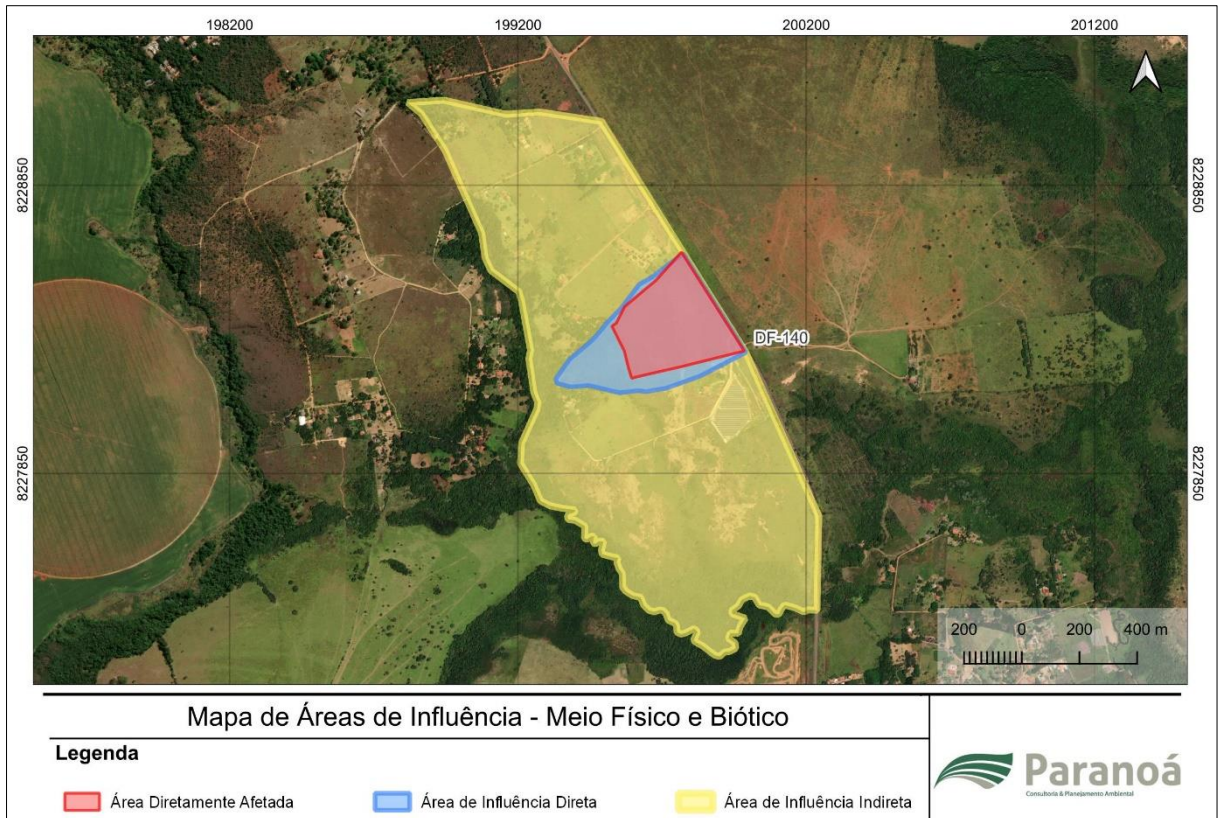


Figura 23 - Áreas de Influência do meio físico e do meio biótico.

3.2 MEIO SOCIOECONÔMICO

3.2.1 Definição das Áreas de Influência

O diagnóstico socioambiental contempla os principais indicadores socioeconômicos nas áreas de influência para que, a partir da análise da situação atual e das tendências históricas, seja possível a adequada projeção e avaliação das transformações decorrentes do planejamento, da implantação e operação do empreendimento em tela.

Para fins de caracterização da socioeconomia da região do empreendimento considerou-se para a AII os dados da Região Administrativa do Jardim Botânico (RA XXVII), portanto, para sua delimitação foi considerada a extensão da área urbana da RA, conforme apresenta a Figura 26.

Para a AID foi considerado o aglomerado urbano situado no entorno direto do empreendimento e da área de intervenção direta, considerando um raio de 1km e tendo como base a delimitação dos setores censitários do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), utilizados para o Censo Demográfico de 2010, conforme mostra a Figura 24.

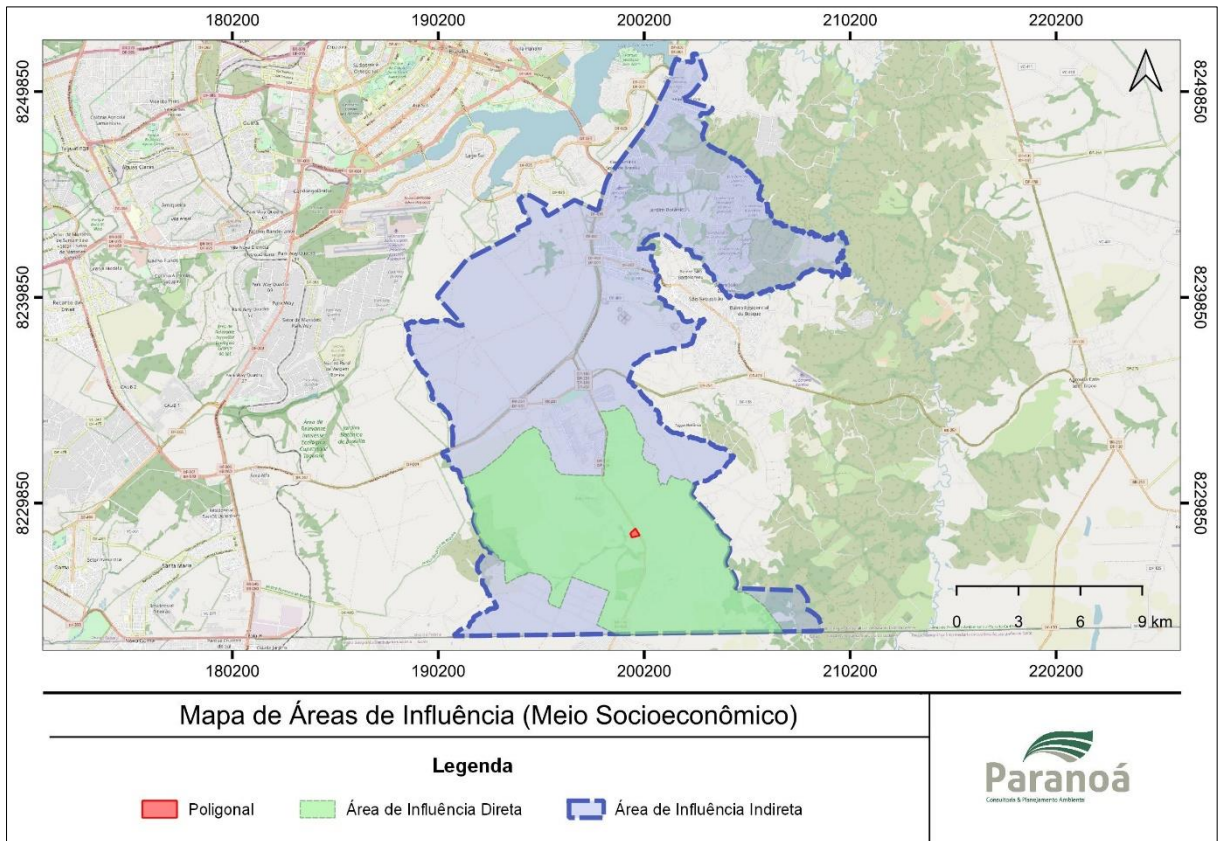


Figura 24 - Áreas de influência do meio socioeconômico. Base de dados: Geoportal¹

¹ Disponível em: <https://www.geoportal.seduh.df.gov.br/geoportal/>. Acesso em: 13 dez. 2023.

4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

4.1 CARACTERIZAÇÃO CLIMÁTICA E METEOROLÓGICA

De acordo com a Organização Meteorológica Mundial (ONM, 1989), a normal climatológica, o período de estudo do clima de uma região, é de no mínimo 30 anos. Durante este período as variações dos elementos climáticos – chuva, temperatura, umidade relativa do ar – definem o clima do local.

A região em que o parcelamento de solo está inserido é de clima tropical Brasil Central, apresentando clima tropical úmido e sub úmido, no qual há um período de 5 meses secos no ano e a temperatura média mensal é superior a 21 °C em todos os meses do ano (IBGE, 2002), característicos do bioma Cerrado.

Em relação à umidade relativa do ar, os meses chuvosos apresentam maiores valores e durante a seca estes valores caem bastante, podendo ficar próximo a 50%.

No intuito de obter um panorama mais específico para a região do empreendimento, foram utilizados dados meteorológicos de 1990 até 2021, da Estação convencional controlada pelo INMET Brasília, código 83377.

Desta estação extraíram-se os seguintes dados: precipitação total mensal (mm); temperaturas mínima, média e máxima mensais (°C); umidade relativa do ar (%); vento velocidade média mensal (m/s); e direção predominante dos ventos (°).

As médias mensais dos anos 1990 a 2021 dos parâmetros analisados são apresentados na Tabela 6.

4.1.1 Pluviometria

Os dados climatológicos presentes na Tabela 6 apresentam claramente a distribuição pluviométrica proporcionada por um padrão típico da região Centro-Oeste do Brasil e do domínio morfoclimático do cerrado.

O regime de chuvas caracteriza a forte sazonalidade e define bem duas estações: um verão chuvoso e um inverno seco. Durante os meses de novembro, dezembro e janeiro, em média, 48% do volume total das chuvas são precipitados.

Para os objetivos propostos, o conhecimento dos totais mensais de precipitação de chuvas é importante, contudo, mais relevante é o conhecimento dos valores de picos de precipitação, uma vez que este tipo de regime de precipitação é o mais importante no controle do desenvolvimento dos processos erosivos, assim como outros processo ligados a hidrologia e hidrogeologia.

Na área em estudo os valores médios totais de longo período ficam entre 1.140 - 1.280 e 1.280 – 1.420 milímetros, considerada como uma região de elevada taxa de precipitação (Figura 25).

A análise da espacialização das chuvas no território do Distrito Federal pode ser vista no mapa de isoietas (Figura 26), no qual é possível observar as maiores concentrações de chuva nos extremos noroeste, sudeste e em uma área centro-oeste.

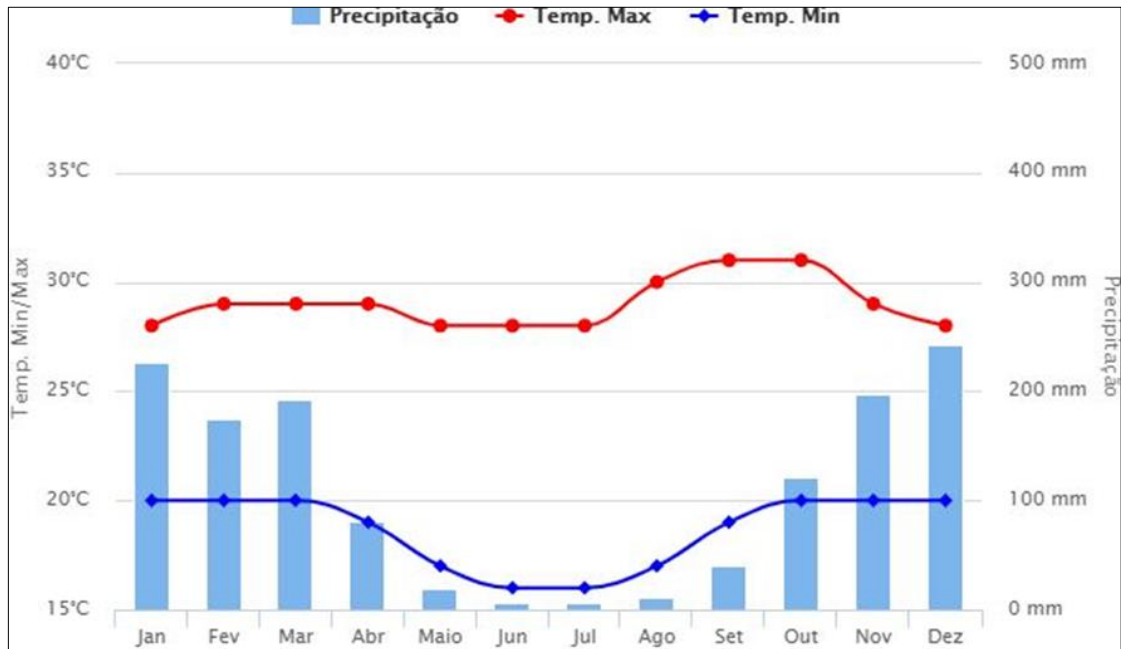


Figura 25 - Gráfico da média de precipitação mensal (mm) dos anos de 1990 a 2021 na estação Brasília.

Tabela 6 - Dados climáticos de 1990 a 2021 extraídos da estação Brasília (n° 83377).

	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Precipitação (mm)	207,3	188,8	219,1	142,6	27,9	3,9	4,4	16,2	39,2	142,3	251,2	236,1
Temperatura Máxima (°C)	26,9	27,2	27,0	26,8	26,0	25,3	25,6	27,4	29,2	28,9	27,0	26,9
Temperatura Média (°C)	21,9	21,9	21,8	21,6	20,3	19,3	19,3	20,9	22,8	23,0	21,7	21,7
Temperatura Mínima (°C)	18,2	18,2	18,2	17,7	15,6	14,2	13,8	15,2	17,5	18,5	18,1	18,2
Umidade Relativa do ar (%)	74,3	74,6	75,8	72,2	65,5	58,8	51,3	43,9	46,5	59,2	74,4	75,9
Velocidade Vento (m/s)	2,2	1,9	1,9	1,9	1,9	2,2	2,5	2,81	2,6	2,2	1,9	2,1
Direção Vento (°)	9,5	4,0	2,3	5,3	6,7	9,0	8,7	9,5	7,2	3,7	5,9	6,8

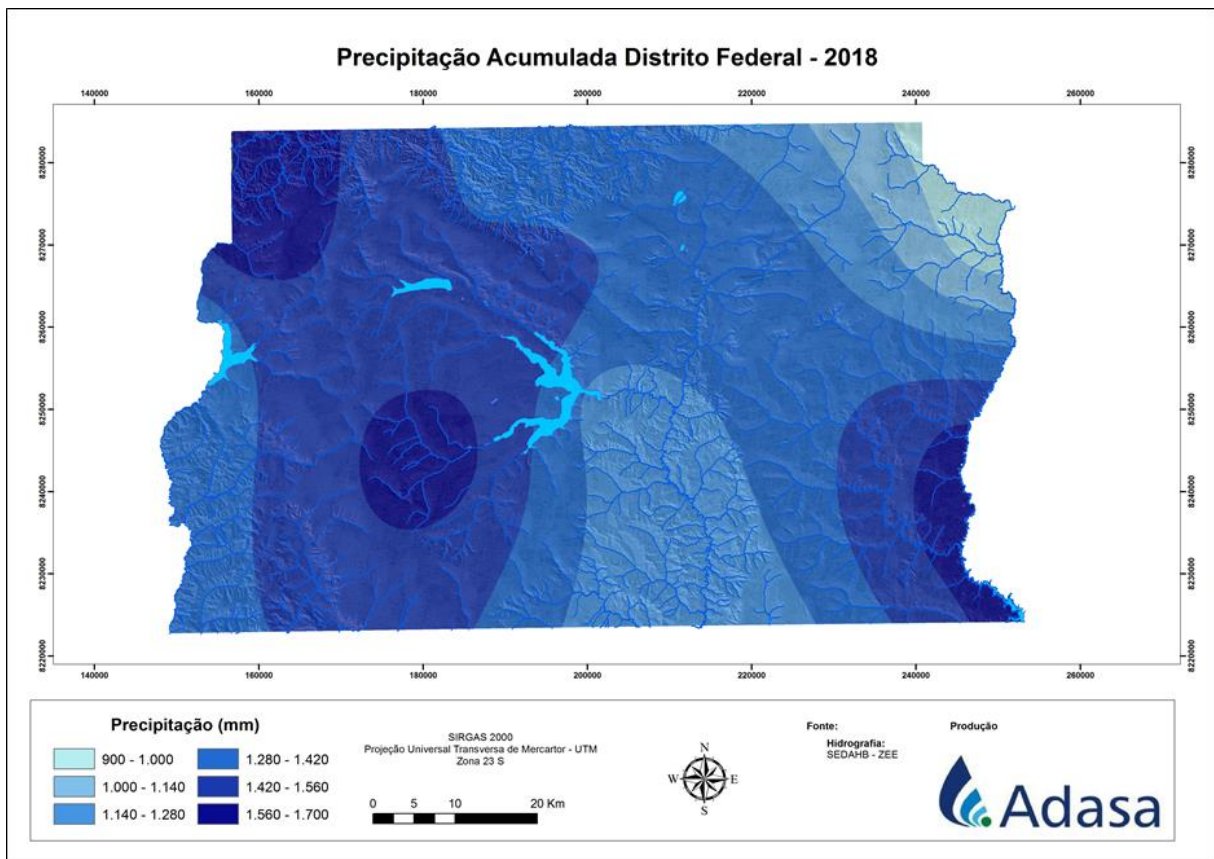


Figura 26 - Mapa de Isoietas no Distrito Federal. Fonte: ADASA (2018).

4.1.2 Temperatura

Os dados referentes as temperaturas máxima, média e mínima mensais médias referentes aos anos de 1990 a 2021 estão na Figura 27. As temperaturas médias anuais variam entre 19,3 e 23°C. As médias mais elevadas ocorrem nos meses de setembro-outubro e variam de 28,9 a 29,2°C.

As médias mais baixas se observam nos meses de junho-julho, quando caem para próximo 14,2 e 13,8 °C, respectivamente. Mesmo nesse período mais frio podem ocorrer temperaturas mais elevadas, de modo que as médias nem sempre são muito representativas.

Assim como a temperatura média, a temperatura máxima também se fez maior no mês de setembro. Comportamento análogo ocorre para a temperatura mínima que é menor no mês de julho (Figura 27).

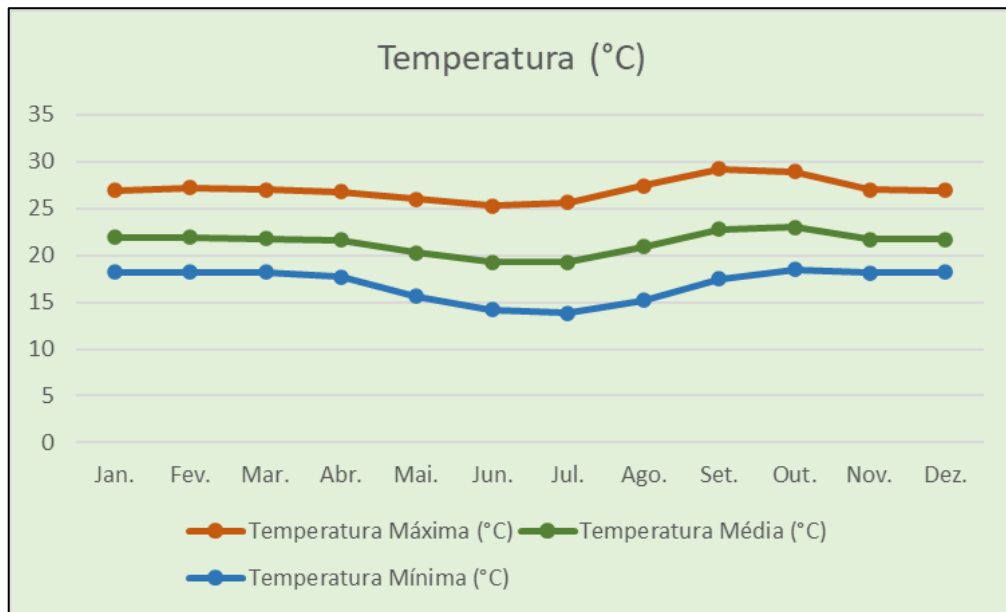


Figura 27 - Temperaturas mínima, média e máxima mensais; médias dos anos de 1990 a 2021, extraídas da estação Brasília.

4.1.3 Umidade Relativa do Ar

Os dados de umidade relativa do ar extraídos da estação Brasília estão representados na Figura 28. Nota-se que os meses de junho a outubro apresentam menor umidade relativa do ar, com agosto representando o mês com menor valor (43,9%), e os meses de novembro a maior, em que dezembro é o mês de maior umidade relativa do ar (75,9%).

É importante ressaltar que estes dados são as médias mensais, dias com umidade relativa do ar abaixo de 20% ocorrem com frequência nos meses de seca (junho – setembro).

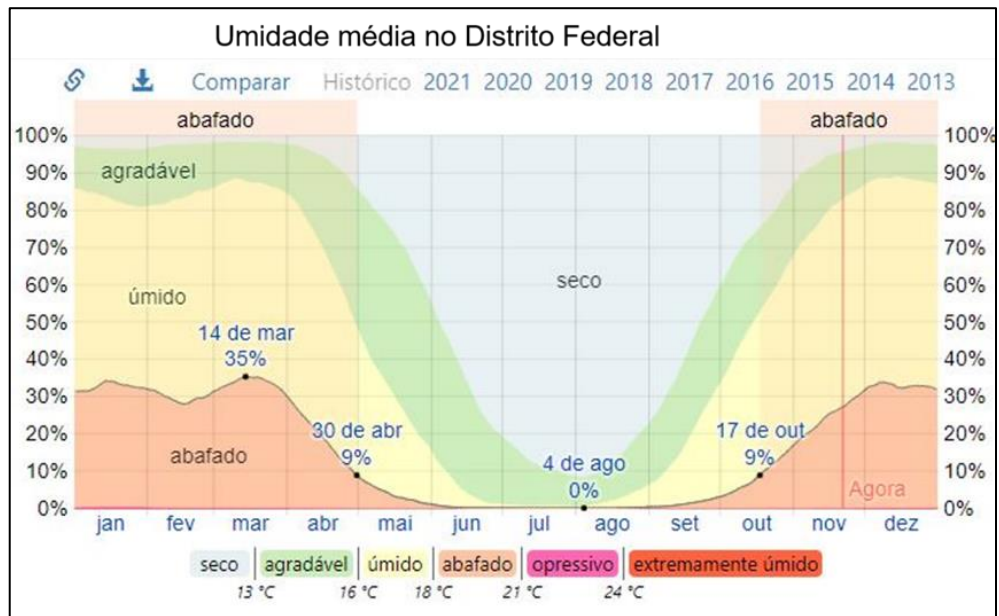


Figura 28 - Umidade relativa do ar (%) média mensal entre os anos de 2013 e 2021 extraída da estação Brasília.

4.1.4 Ventos

A Figura 29 apresenta os valores de velocidade média do vento (m/s) entre os anos de 1990 e 2021 na estação Brasília. Observa-se que nos meses de seca, junho a outubro, são registradas as maiores velocidades médias, com destaque para o mês de agosto com 2,81 m/s. Os meses de fevereiro, março, abril, maio e novembro possuem a menor velocidade média, 1,9 m/s.

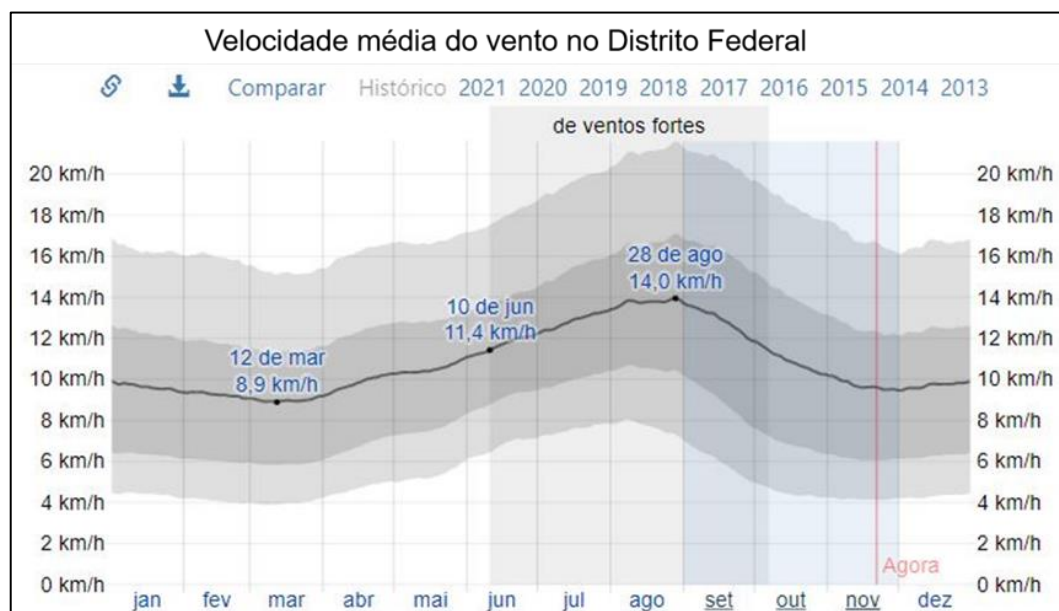


Figura 29 - Velocidade média mensal do vento entre os anos de 2013 e 2021 extraídos da estação Brasília.

A direção média mensal do vento está presente na Figura 29. A partir destes dados, pode-se observar que a direção, em graus, varia de 2,3°, em março, até 9,5 em janeiro e agosto. Contudo, acredita-se que estas médias não representem muito bem a realidade diária da área.

Dentre os dados extraídos, há alguns registros de 32° para os meses de janeiro, novembro e dezembro, além de 14° para os demais meses. Não é possível diferenciar se os valores registrados como 0 (zero) são valores não medidos ou a direção 0°.

4.2 MEIO FÍSICO

Para a realização do diagnóstico do meio físico, utilizou-se da análise de dados secundários sobre o tema, bem como das legislações referentes ao tipo do empreendimento e posteriormente foi realizado o levantamento de campo, que consistiu na aquisição de dados primários tanto na poligonal de estudo, onde foram analisados os principais fatores relacionados ao meio físico.

Para tanto, realizou-se visita técnica na área para caracterizar o meio físico o reconhecimento do tipo de relevo, pontos de afloramentos rochoso e suas medidas estruturais, identificação de cursos d'água e nascentes, além da descrição e perfis de solo registrados em fotografias, bem como imagens aéreas de drone, todos os pontos foram georreferenciados.

Adicionalmente, foram realizadas sondagens a trado mecânico, posteriormente foram gerados mapas de detalhe, por meio de banco de dados georreferenciados (ZEE, SISDIA, GEOPORTAL), com o objetivo de integrar os dados relacionados ao meio físico.

4.2.1 Geologia

A geologia do Distrito Federal é marcada por rochas metassedimentares que foram formadas em ambiente litorâneo. Posteriormente, os sedimentos depositados nesse ambiente foram comprimidos pela colisão de dois continentes, gerando o metamorfismo desses sedimentos. Esse evento é conhecido como brasileiro e ocorreu entre 1.000 e 650 M.a. atrás (MARINI et al., 1984; PIMENTEL et al., 2000).

Do ponto de vista geológico, a área do empreendimento está inserida totalmente na Unidade Geológica MNPpr4 – Metarritimito Argiloso, que faz parte do Grupo Paranoá. Essa unidade ocorre nos flancos do semidomo de Brasília e é composto por alternâncias de metassiltitos e metargilitos e quartzitos finos em camadas predominantemente centimétricas, com domínio da fração silte-argila. A espessura máxima dessa unidade é de 100 m, sendo interpretado com um ambiente de deposição como plataforma pelítica com tempestitos ocasionais (MARTINS et al, 2004).

Grupo Bambuí NPbt é constituído por arcóseos, arenitos arcósianos e siltitos cinza-esverdeados com intercalações subordinadas de rochas conglomeráticas. De acordo com Fragozo et al. (2011), sua composição predominante é de sub-arcósio e arenito feldspático grauvaquiano cinza-escuro, fino a médio, com camadas plano paralelas

maciças ou laminadas. Em sua porção inferior são encontradas intercalações pelíticas (siltito e siltito argiloso) entre as camadas arenosas. Em direção ao topo predominam frações areníticas. Nos arenitos são frequentes marcas onduladas e laminações cruzadas, apesar de haver predomínio das camadas tabulares centimétricas a decimétricas de arenito maciço ou com laminação plano paralela.

A classificação como grauvaça ocorre atrás da análise de lâmina delgada onde é possível observar a presença de matriz argilosa. Ademais, a disjunção esferoidal é uma feição comum nos afloramentos, provavelmente favorecida pelo sistema de fraturas existente (FREITAS-SILVA; CAMPOS, 1998).

A Figura 30 mostra a representação das unidades geológicas na área do empreendimento.

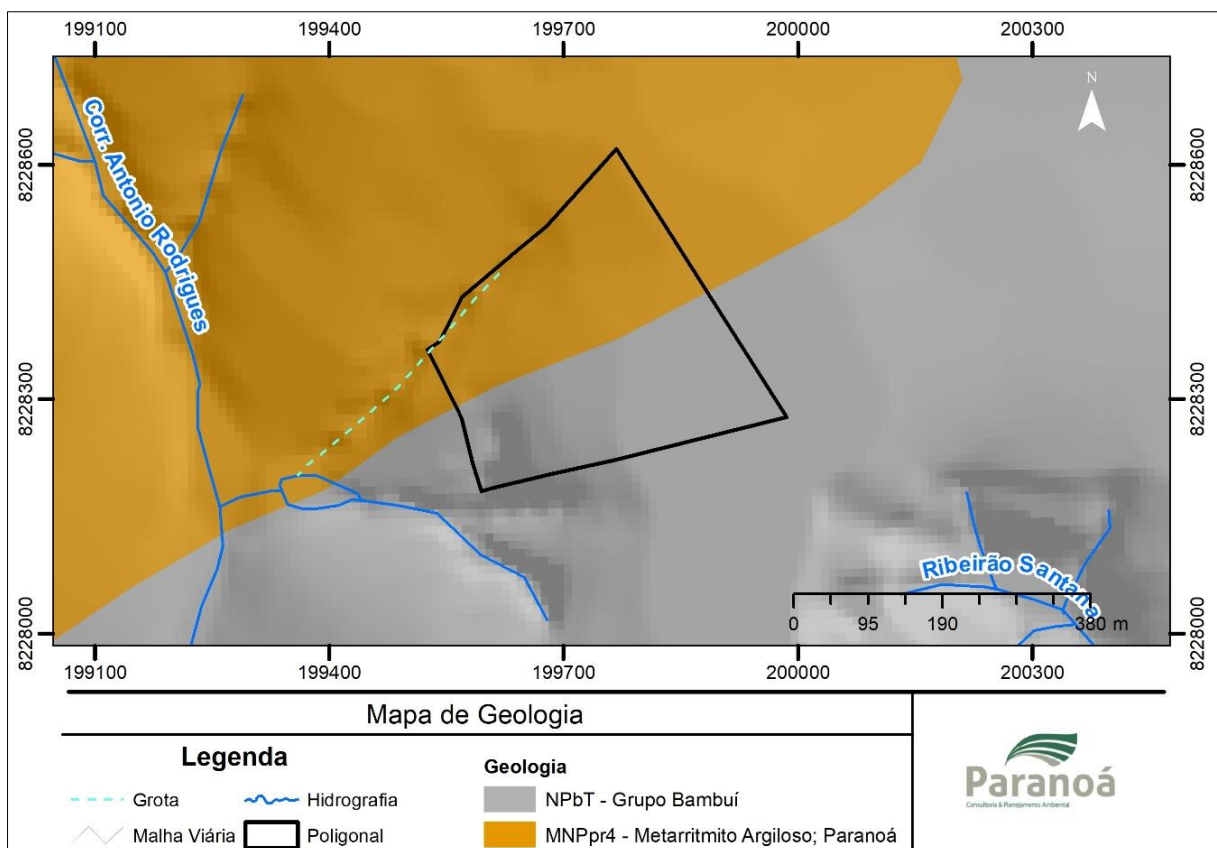


Figura 30 - Mapa geológico do empreendimento. Base de dados: ZEE-DF.

4.2.2 Pedologia

Conforme a base de dados de solos do Distrito Federal a área do empreendimento contém predomínio de Cambissolo, tendo a veracidade de dados obtida *in loco*, com a realização de sondagem a trado mecânico em dois pontos, onde foi identificada a influência de latossolo vermelho-amarelo mais ao norte (Figura 31).

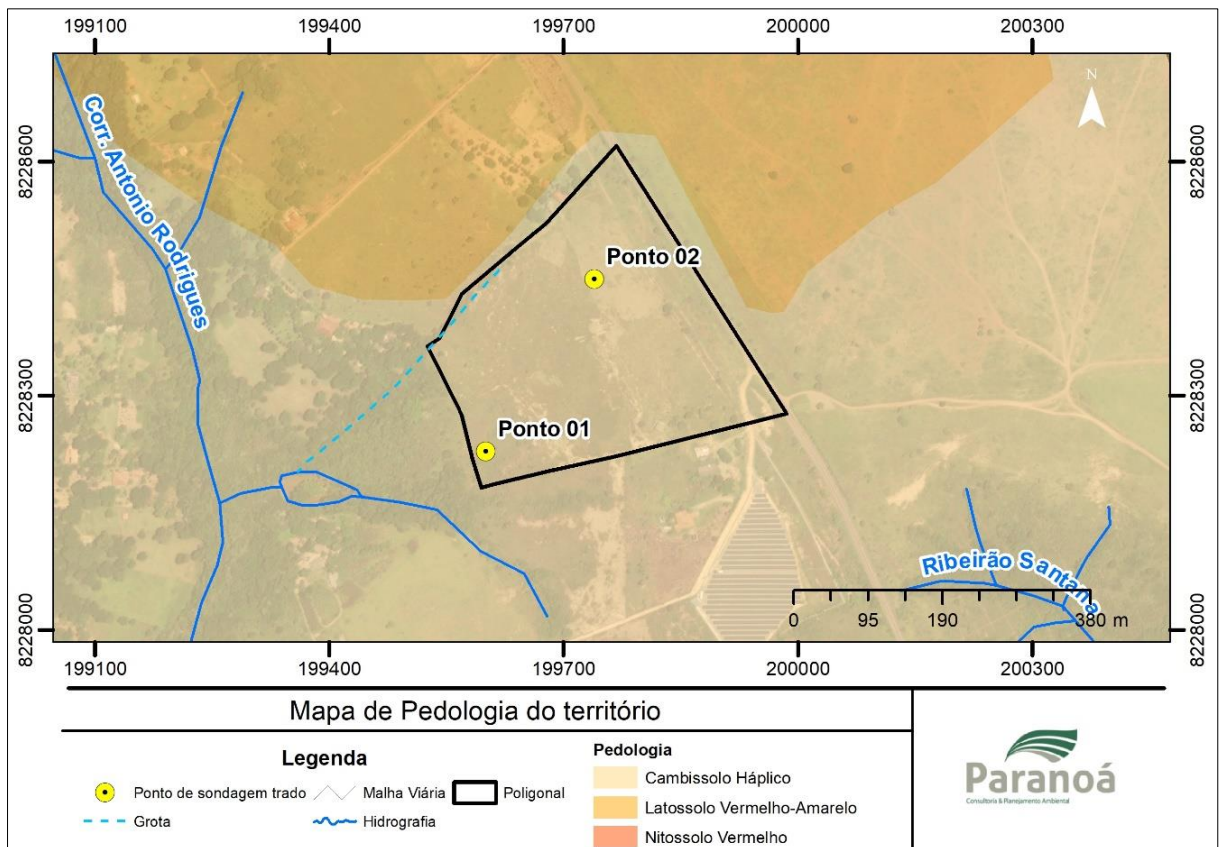


Figura 31 - Mapa pedológico da área do empreendimento.

Os cambissolos encontrados na poligonal do empreendimento são solos caracterizados por um perfil que se forma no horizonte B incipiente (Bi), logo abaixo de qualquer tipo de horizonte superficial. Comumente apresentam coloração amarelada no horizonte superficial e vermelho-amarelo em subsuperfície. As transições entre os horizontes são claras e abruptas, podendo ocorrer fragmentos líticos e plintitas no horizonte Bi.

Devido à heterogeneidade do material de origem, das formas de relevo e das condições climáticas, as características destes solos variam muito de um local para outro. Assim, a classe comporta desde solos fortemente até imperfeitamente drenados, rasos, pouco desenvolvidos, com alta a baixa saturação por bases e atividade química da fração argila (EMBRAPA, 2006).

Conforme o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2006): “O horizonte B incipiente (Bi) tem textura franco-arenosa ou mais argilosa, e o *solum*, geralmente, apresenta teores uniformes de argila, podendo ocorrer ligeiro decréscimo ou um pequeno incremento de argila do A para o Bi.” A estrutura do horizonte Bi pode ser em blocos, granular ou prismática, havendo casos de solos com ausência de agregados, com estrutura em grãos simples ou maciça.



Figura 32 - Ocorrência de Cambissolo na área em estudo, sondagem ponto 01 medindo 50 cm.



Figura 33 - Ocorrência de Cambissolo na área em estudo, sondagem ponto 02 medindo 50 cm.



Figura 34 - Ocorrência de Cambissolo na área em estudo.



Figura 35 - Ocorrência de Cambissolo na área em estudo, em vista de horizonte amplo.

4.2.3 Avaliação Geotécnica dos Solos

Para a realização da avaliação geotécnica dos solos, foram realizadas sondagens do tipo SPT na área de estudo. Esse tipo de sondagem, conhecido também como Teste de Penetração Padrão é muito usado para conhecer o subsolo fornecendo subsídios indispensáveis para escolher o tipo de fundação.

Consiste em um estudo geotécnico de campo que permite visualizar o perfil geotécnico do terreno por meio de amostras deformadas coletadas em diversas profundidades. Além disso, ela também permite medir a resistência à penetração do solo na medida em que as camadas são perfuradas e identificação do lençol freático.

As diretrizes para a execução de sondagens são regidas pela NBR 6484, "Execução de Sondagens de Simples Reconhecimento". Este consiste na montagem de um tripé, que tem à sua parte superior uma roldana acoplada. O conjunto, tripé, roldana e

cordas, auxiliam no levantamento de peso de 65 kg (martelo), que depois cai em queda livre para fazer penetrar o amostrador padrão no solo.

O ensaio foi O SPT foi executado a cada metro ou na transição de cada camada. O Número de Golpes (N) foi determinado para se fazer penetrar 30 cm do Barrilete Amostrador, após uma penetração inicial de 15 cm. Valores de penetração diferentes de 30 cm estão indicados nos laudos de sondagem. Os dados do Barrilete Amostrador e do Pilão estão especificados nos laudos. Os resultados são apresentados nos ANEXOS – Laudos de Sondagem.

Os resultados obtidos nessa sondagem mostram que os solos apresentam comportamento geotécnico relativamente uniforme com aumento da resistência a medida que se aumenta a profundidade. Os solos identificados apresentam composição com predomínio de silte e coloração amarela a roxo. O limite de penetração para o ensaio é de 9,25 a 10,10 metros, conforme a dada da sua realização.

Tabela 7 – Estado de compactidade e consistência. Fonte: NBR 6484/20

Solo	Índice de Resistência à Penetração (N)	Designação
Areias e siltes arenosos	< 5	FOFO(A)
	5 a 8	POUCO COMPACTO(A)
	9 a 18	MEDIANAMENTE COMPACTO(A)
	19 a 40	COMPACTO(A)
	> 40	MUITO COMPACTO(A)

O índice obtido no ensaio varia de 5 superficialmente até 44 nos níveis mais profundos, mostrando acréscimo da resistência do solo com a profundidade.

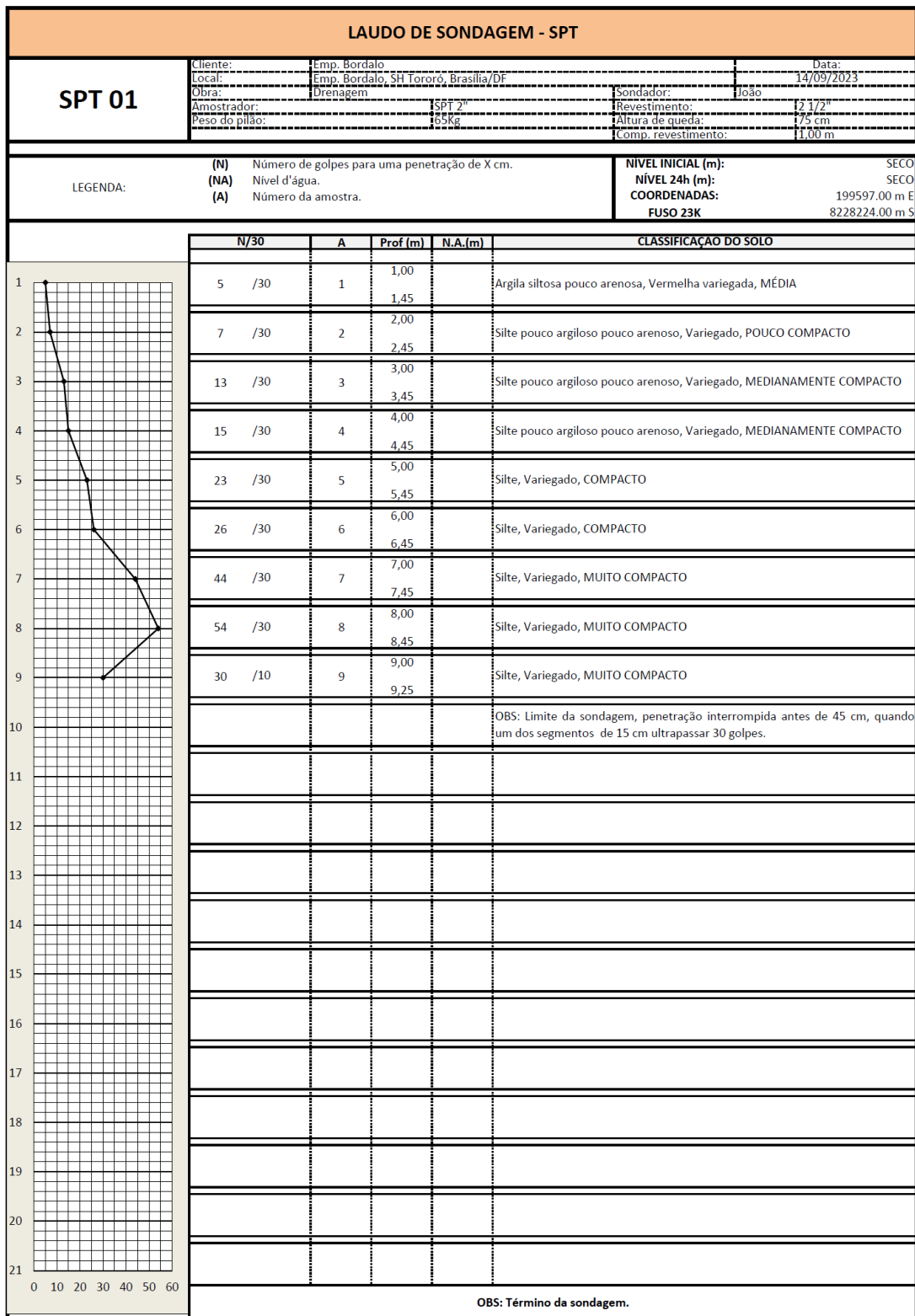


Figura 36 - Laudo de sondagem para o período seco. Fonte: Laudos de Sondagem.

4.2.4 Geomorfologia

O relevo é o conjunto de formas que modelam a superfície da crosta terrestre. De acordo com a Embrapa (1999), o relevo pode ser classificado em função da declividade, do comprimento da encosta e da configuração superficial dos terrenos, que afetam as formas topográficas de áreas de ocorrência das unidades de solo.

A região do empreendimento está em totalidade constituída no compartimento Vale Dissecado (Planícies), este compartimento geomorfológico apresenta como padrão o relevo ondulado a forte ondulado, com elevada densidade de drenagem, ampla predominância de cambissolos, declividades superiores a 20% e cotas inferiores a 800. (MARTINS; BAPTISTA, 1999).

Na Figura 37 é apresentado o mapa Geomorfológicos do DF, contendo a localização do empreendimento inserida região de Vale Dissecado.

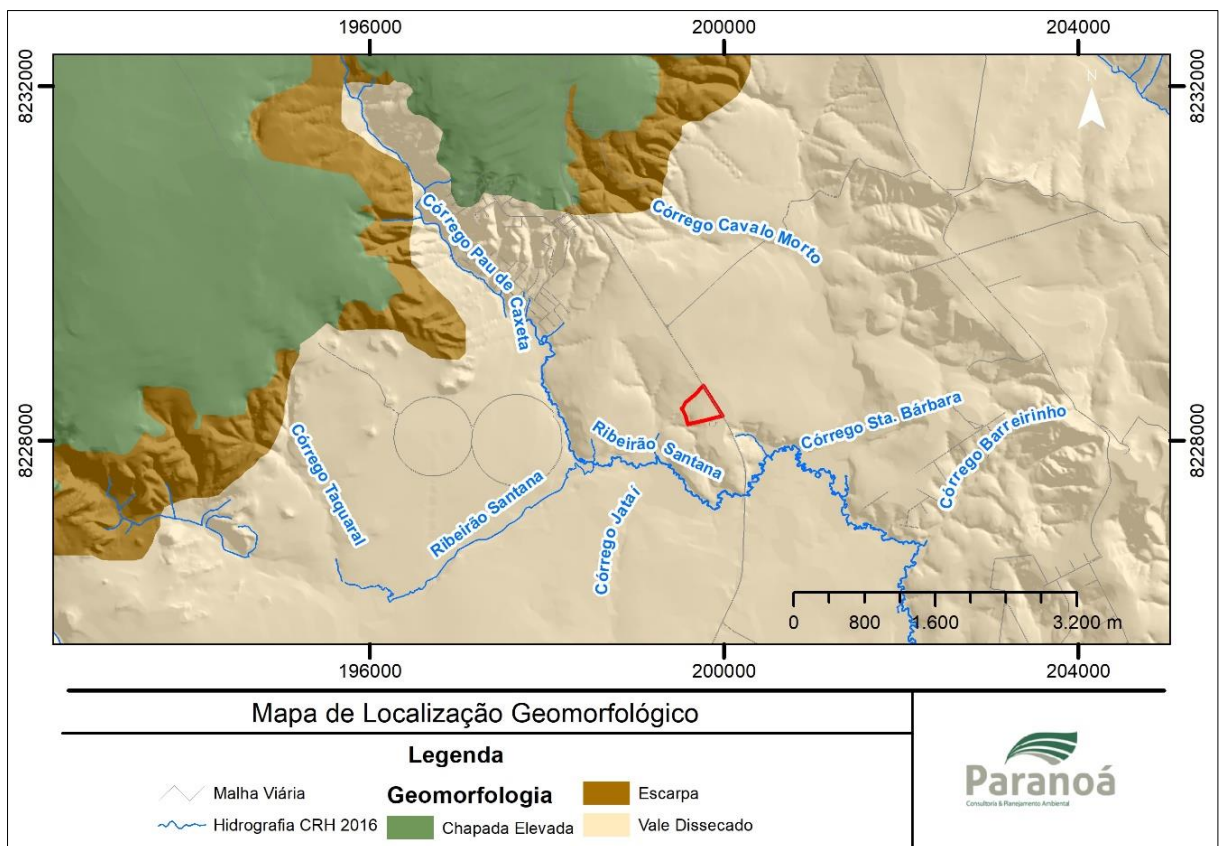


Figura 37 - Mapa geomorfológico do empreendimento. Base de dados: ZEE – DF.

Em relação à dinâmica da paisagem, a área pode ser considerada como de baixa deposição e pedogênese são dominantes.

Em campo, observa-se um padrão de suave ondulado na maior parte da gleba. Áreas com maiores declividades, com relevo ondulado, são encontradas nos talvegues das drenagens (Figura 38). A Figura 39 ilustra o padrão geomorfológico geral da área do empreendimento.



Figura 38 - Aspecto da geomorfologia da área. Fotografia: Marco Túlio Granja Poubel de Castro.



Figura 39 - Foto aérea demonstrando o relevo da região da área de estudo. Fotografia: Marco Túlio Granja Poubel de Castro.

As cotas variam de 862m a 925m, em uma distância de aproximadamente 378 metros, da face norte ao sul do território, conforme a Figura 40.

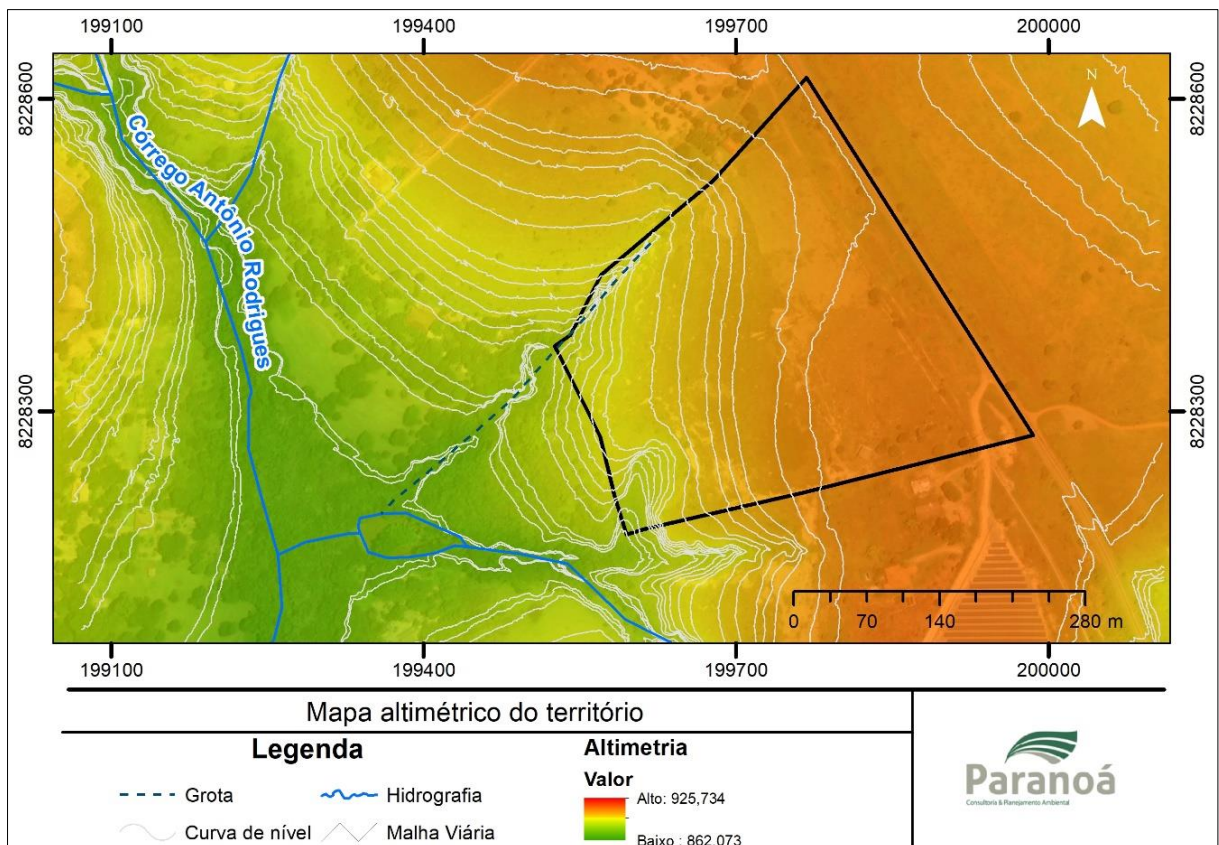


Figura 40 - Mapa altimétrico do território.

A partir do levantamento topográfico realizado para a área foi obtido o mapa de declividade (vide Figura 22). Os resultados da declividade apresentados na Tabela 8 demonstram que área do empreendimento apresenta valores predominantes entre 5% e 10% totalizando cerca de 87,8 % do terreno.

Tabela 8 - Quantitativo de declividade da poligonal da área.

Classe declividade	Área (ha)	%
0 -5	4,75315	43,90
5-10	4,7588	43,95
10-20	1,08276	10,00
20-30	0,20398	1,88
>30	0,02924	0,27
Total	10,8279	100

4.2.4.1 Susceptibilidade à Erosão (Estudo Geotécnico)

Segundo Alvarenga e Souza (1997), a erosão é causada pela perda diferenciada de solo em função de sua variabilidade, onde as taxas de perdas vão depender de sua susceptibilidade à erosão. Os solos podem ser mais ou menos susceptíveis, dependendo dos fatores intrínsecos e fatores extrínsecos, os quais têm influência marcante sobre a erosão, destacando-se a pedofoma, textura, estrutura, teor de matéria orgânica, profundidade do solo, material de origem, cobertura vegetal, classes de capacidade de uso do solo, as técnicas de preparo e de cultivo, respectivamente.

A susceptibilidade à Erosão Laminar é uma propriedade intrínseca do solo. Na USLE (*Universal Soil Loss Equation*), é representada pelo fator K de erodibilidade (que mede a maior ou menor facilidade com que o solo pode ser erodido). Alguns solos são mais erodíveis que outros, mesmo quando o declive, a precipitação, a cobertura vegetal e as práticas de controle de erosão são as mesmas (BERTONI; LOMBARDI NETO, 1999).

A erodibilidade do solo representa o efeito integrado dos processos que regulam a infiltração de água e a resistência do solo a desagregação e transporte de partículas (LAL, 1988), portanto refere-se à sua predisposição a erosão.

Para a determinação da susceptibilidade a erosão foram utilizadas como base as seguintes informações:

- Curvas de Nível;
- Hidrografia;
- Declividade;
- Mapa Pedológico do levantamento do ZEE - DF refinado por mapeamento em campo.

A partir das informações extraídas dos mapas pedológicos, declividade, determinou-se os pesos para cada um dos temas, de acordo com o grau de susceptibilidade a erosão que eles possam representar, conforme apresentado, a seguir.

Utilizando a metodologia aplicada por Salomão (1999) e Ross (2005), cada tipo de solo, está associado à um grau de erodibilidade (Tabela 9).

Tabela 9 - Grau de erodibilidade dos solos.

Grau de Susceptibilidade	Unidades Pedológicas
I – Muito Fraco	Latossolo Roxo; Latossolo Vermelho Escuro e Vermelho Amarelo de Textura Argilosa, Solos Hidromórficos em Relevo Plano, Gleissolos, Plantossolos, Organossolos, Neossolos Quartzarênico em Relevo Plano.
II – Fraco	Latossolo Amarelo e Vermelho Amarelo de Textura Argilosa, Terra Roxa Estruturada, Latossolo Vermelho Escuro.
III – Médio	Argissolo Vermelho Amarelo e Argissolo Vermelho Escuro, textura Argilosa, Latossolo Vermelho Amarelo, textura Argilosa e Média. Latossolo Vermelho Amarelo, Terra Bruna.
IV – Forte	Argissolo Vermelho Amarelo não abrupto, textura média – argilosa e média, Cambissolos, argiloso vermelho Amarelo de textura médio-arenosa, Plintossolos.
V – Muito Forte	Cambissolos, Neossolos Litólicos, Argissolos Vermelho Amarelo e Vermelho escuro abruptos, textura arenosa-média, Neossolos Quartzarênicos em relevos suave-ondulado e ondulado

O solo que ocorre na área do empreendimento corresponde a sua totalidade em cambissolo e na área da poligonal presença de cambissolo (Figura 31) que apresenta grau de erodibilidade de Forte (Tabela 10).

A declividade é o outro parâmetro utilizado nesta avaliação. O cruzamento desta informação com a erodibilidade proposto por Salomão (1999), gerou cinco graus de susceptibilidade.

Tabela 10 - Classes declividade para susceptibilidade a erosão.

Declividade (%)	Relevo	Grau de Susceptibilidade
0 - 3	Plano	I – Muito Fraca
3 - 8	Suave – Ondulado	II – Fraca
8 – 20	Ondulado	III – Média
20 – 45	Forte – Ondulado	IV – Forte
45 - 75	Montanhoso	V – Muito Forte

*Os critérios de cruzamento dessas variáveis foram definidos pela ITP (1990).

Tabela 11 - Critérios de cruzamento de susceptibilidade a erosão.

Erodibilidade do Solo	Declividade				
	I (0 – 3)	II (3 - 8)	III (8 – 20)	IV (20 – 45)	V (> 45)
1	V	V	V	IV	IV
2	V	V	IV	IV	III
3	V	IV	IV	III	II
4	IV	IV	III	II	I
5	IV	III	II	I	I

Fonte: Adaptado de Salomão (1999) e Ross (2005).

A susceptibilidade para cada classe foi descrita por IPT, conforme segue:

- **CLASSE I: EXTREMAMENTE SUSCETÍVEL** – Onde os terrenos apresentam problemas complexos de conservação, indicados para preservação ou para reflorestamento.
- **CLASSE II: MUITO SUSCETÍVEL** – Onde os terrenos apresentam problemas complexos de conservação, parcialmente favoráveis à ocupação por pastagem, sendo mais apropriados para o reflorestamento.
- **CLASSE III: MODERADAMENTE SUSCETÍVEL** – Onde os terrenos apresentam problemas complexos de conservação, sendo mais indicados a pastagens e culturas perenes.
- **CLASSE IV: POUCO SUSCETÍVEL** – Onde os terrenos apresentam problemas complexos de conservação, sendo mais indicado a pastagens e culturas perenes e, eventualmente, a culturas anuais, porém exigindo práticas intensivas mecanizadas e controle da erosão.
- **CLASSE V: POUCO A NÃO SUSCETÍVEL** – Correspondendo a terrenos sem problemas e com problemas simples especiais de conservação, podendo ser utilizados com qualquer tipo de cultura.

Para a área de estudo, tendo que a classificação de solos compreende um cambissolo e as classes de declividade com cerca de 80% da área classe IV, foi classificado maior parte da área como pouco suscetível a erosão, com 10% de declividade. O mapa com a classificação de susceptibilidade erosiva é mostrado na Figura 41.

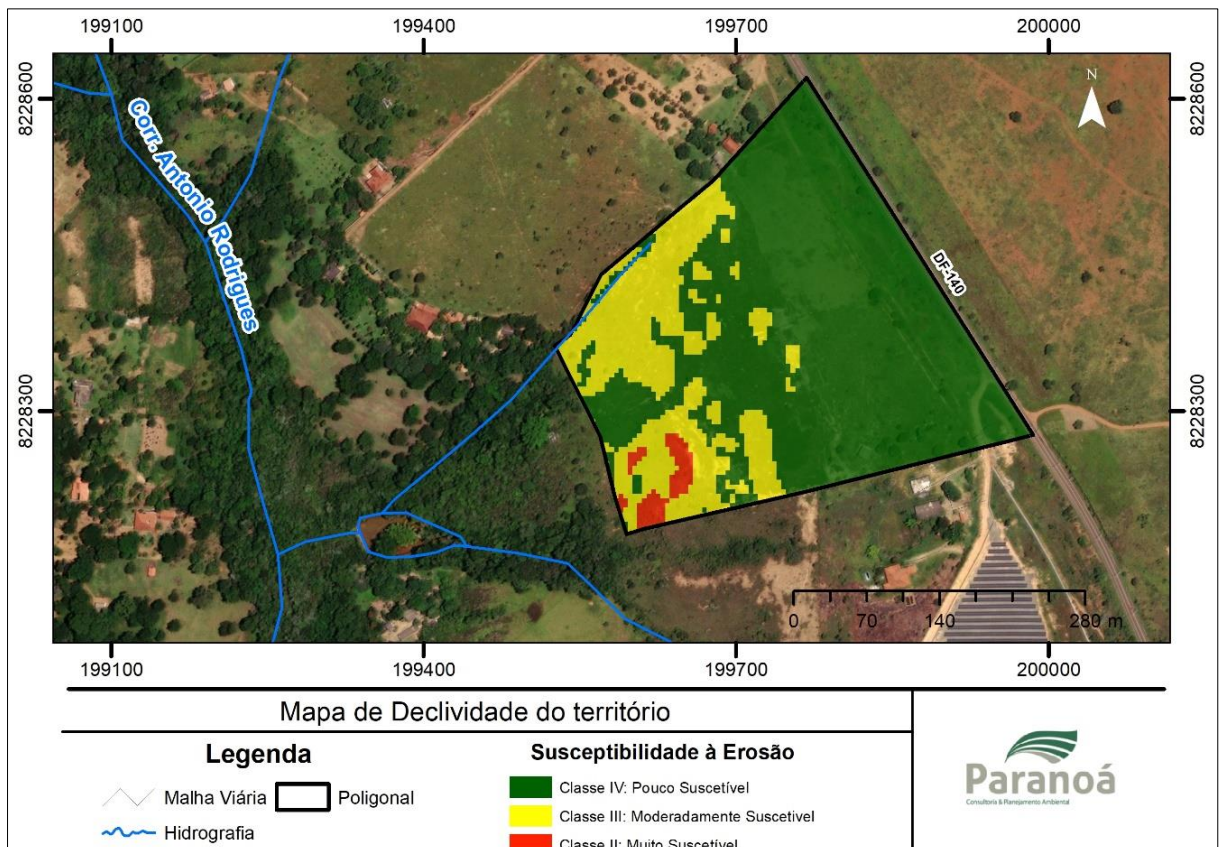


Figura 41 - Mapa de Susceptibilidade à Erosão.

A erosão é causada por forças ativas, como as características da chuva, a declividade e o comprimento do declive do terreno e a capacidade que o solo tem de absorver água e a resistência que o solo exerce à ação erosiva da água e a densidade da cobertura vegetal (BERTONI; LOMBARDI NETO, 1999).

O processo erosivo acontece em áreas desflorestadas, principalmente onde ocorrem atividades agrícolas, esse processo pode ser considerado em quatro fases: inicialmente pelo impacto da água da chuva no solo, em seguida a desagregação do solo, ou seja, afrouxando e desprendendo as partículas de solo a serem consequentemente transportadas, encerrando o processo na deposição dos sedimentos nas áreas baixas do relevo.

Portanto, a erosão pode ocorrer tanto em um curto período, quando ocorre em regiões com índices pluviométricos elevados e caracterizando chuvas torrenciais, como pode ocorrer lentamente durante anos, passando por processo de impacto, desagregação, transporte e deposição de sedimentos.

4.2.5 Hidrologia

A poligonal do parcelamento de solo em questão está inserida na Unidade Hidrográfica do Ribeirão Santana, que faz parte da Bacia do Rio São Bartolomeu. Segundo a Resolução nº 02/2014, do Conselho de Recursos Hídricos do Distrito Federal (CRH/DF) que aprovou o enquadramento dos corpos d'água superficiais do

Distrito Federal em classes, as águas desse ribeirão são classificadas como classe 2, conforme Figura 42.

Art. 1º Aprovar o enquadramento dos corpos de água superficiais do Distrito Federal em classes, segundo os usos preponderantes, como instrumento de planejamento e gestão dos recursos hídricos do Distrito Federal, conforme disposto no Anexo I.

§1º. Os corpos de água superficiais não citados na presente Resolução são considerados classe 2.

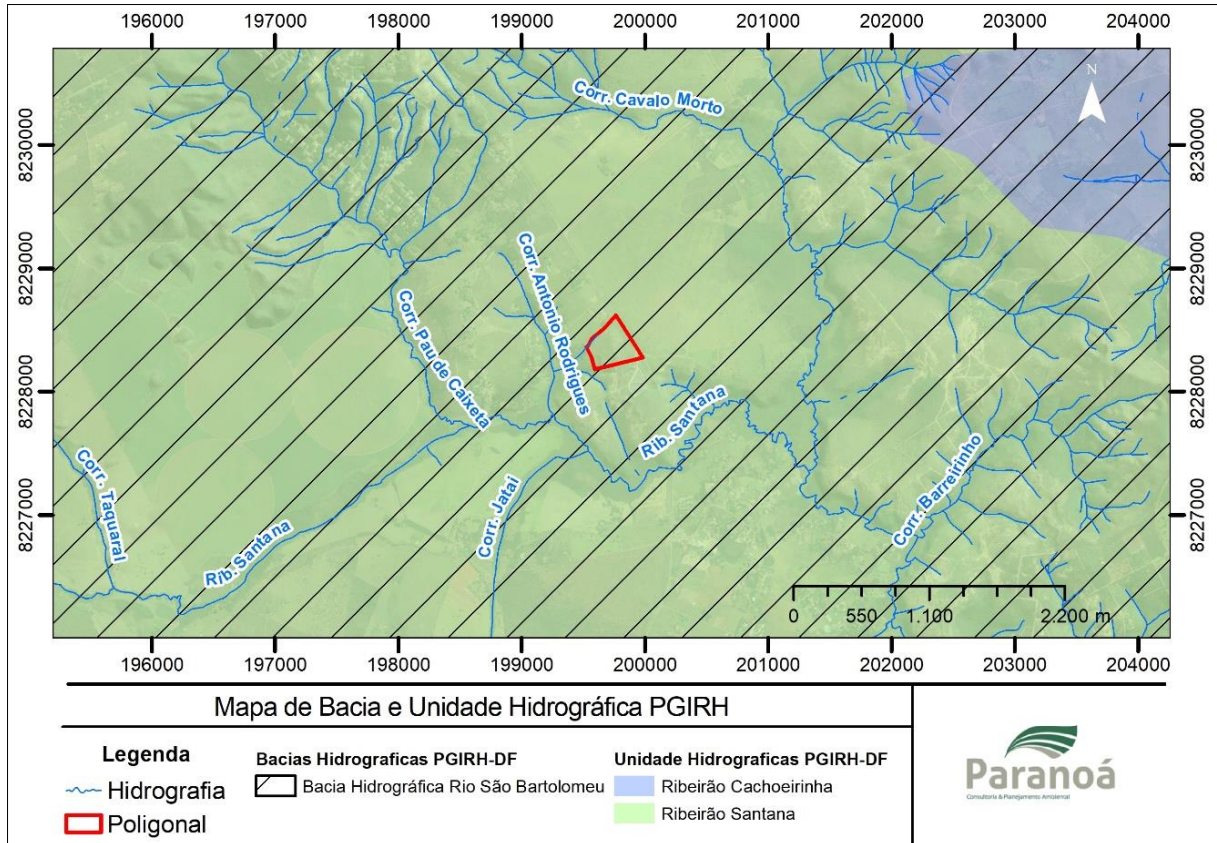


Figura 42 - Hidrografia na região de implantação do empreendimento.

4.2.6 Hidrogeologia

Na área de estudo ocorrem dois domínios hidrogeológicos: Domínio Poroso e Fraturado. O domínio poroso é caracterizado pelos meios geológicos não consolidados (basicamente as coberturas Terciário-Quaternária – TQdl), caracterizados por coberturas pedogenizadas formada essencialmente por laterita.

Segundo Campos e Freitas-Silva 1999, os diferentes sistemas aquíferos porosos são classificados conforme suas propriedades de condutividade hidráulica e transmissividade. Na área do empreendimento, em sua área de influência indireta, verifica-se a presença de latossolos cambissolos, classificados hidrogeologicamente como P1 e P4.

Os sistemas P1 são caracterizados por grandes espessuras (maior que 5,0 m) e condutividades hidráulicas alta, média e baixa, respectivamente. Já o sistema P4 caracteriza-se por pequenas espessuras (comumente menores que 1 metro, podendo alcançar 2,5 m) e condutividade hidráulica baixa (CAMPOS & FREITAS-SILVA, 1999).

Os aquíferos do domínio fraturado localizam-se no meio rochoso, onde a água subterrânea fica armazenada nos espaços resultantes de descontinuidades planares, ou seja, planos de fraturas, microfraturas, diáclases, juntas, zonas de cisalhamento e falhas, denominados de porosidade secundária. Na área do empreendimento está localizada no sistema Paranoá no subsistema R4.

A área do empreendimento está inserida no subsistema R4, esta unidade é caracterizada por metarritmitos argilosos do Grupo Paranoá composto por rochas com cerca de 40% de fração pelítica e 60% de material quartzítico fino. É caracterizado por aquíferos restritos lateralmente, descontínuos, livres e com condutividade hidráulica baixa. Em função da grande quantidade de material argiloso, este subsistema apresenta média de vazões de 6.000 L/h.

Por fim, o Grupo Bambuí se distribui por cerca de 15% da área total do DF, sendo observado na porção leste ao longo do Vale do Rio Preto. É composto por metassiltitos laminados, metassiltitos argilosos e bancos de arcóseos, com cor de alteração rosada/ avermelhada e com cor de rocha fresca em vários tons de verde. A evolução estrutural é caracterizada por cinco fases de deformação dentro de um único evento compressivo, relacionado à Orogênese Brasileira (CAMPOS, 2004).

O mapa da Figura 43 apresenta os sistemas hidrogeológicos para a área do empreendimento.

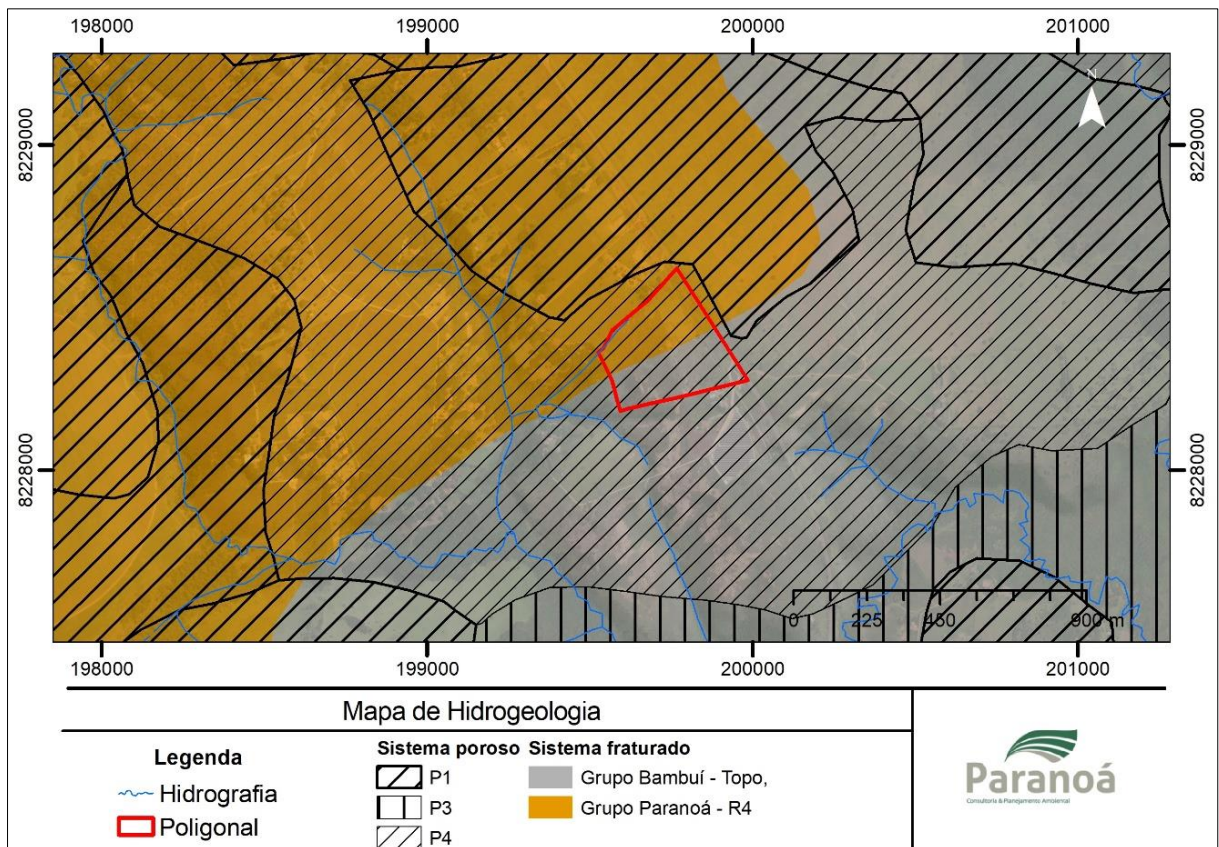


Figura 43 - Mapa dos sistemas Hidrogeológicos na área do parcelamento

4.2.6.1 Profundidade do Lençol Freático

Na área de estudo foram realizadas sondagens do tipo SPT em duas datas distintas: 25/04 caracterizando o final do período chuvoso e em 14/09, caracterizando o final do período Seco (ANEXO - Laudos de sondagem). Na amostragem realizada em abril, verificou-se que o nível freático se encontrava a profundidade de 4,15 metros. Já para o final do período seco, o nível freático rebaixou além de 9,25 metros, além do limite atingido pela sondagem.

4.2.6.2 Condutividade Hidráulica

A condutividade hidráulica dos solos foi realizada a partir de ensaio do tipo open end hole. Este tipo de ensaio é utilizado para a determinação da taxa de condutividade hidráulico em diversas profundidades do solo, diferentemente do método de Anéis Concêntricos.

Para a execução do ensaio, utilizam-se os seguintes equipamentos:

- Relógio;
- Cronômetro;
- Régua;

- Água em abundância;
- Trado;
- Canos de PVC;
- Brita.

O primeiro passo para execução dos ensaios é a utilização do trado para cavar furos até as profundidades desejadas, no caso destes ensaios as profundidades adotadas foram de 0,5 m, 1,0 m e 1,5 m. Em seguida, cravamos os canos de PVC das mesmas profundidades e diâmetros dos furos no solo e adicionamos uma camada de 5,0 cm de brita no fundo.

Os canos de PVC devem ser fixados de forma a impedir a passagem de água pelas laterais dos pontos de ensaio. As leituras devem ser realizadas anotando-se a variação do nível d'água em função do tempo.

Desta forma, utilizamos a seguinte equação para a determinação da condutividade hidráulica vertical:

$$K_v = 2,303 \times (R/4 \times \Delta t) \times (\log(h_0/h))$$

Em que:

- K é a condutividade hidráulica vertical, em m/s;
- R é o raio do tubo, em m;
- Δt : é a variação do tempo entre as leituras, em s;
- h_0 é a altura da carga de água inicial, em cm;
- h é a altura da carga de água final, em cm.

Na Figura 44 é possível observar a ilustração de como o ensaio de *Open End Hole* é executado.

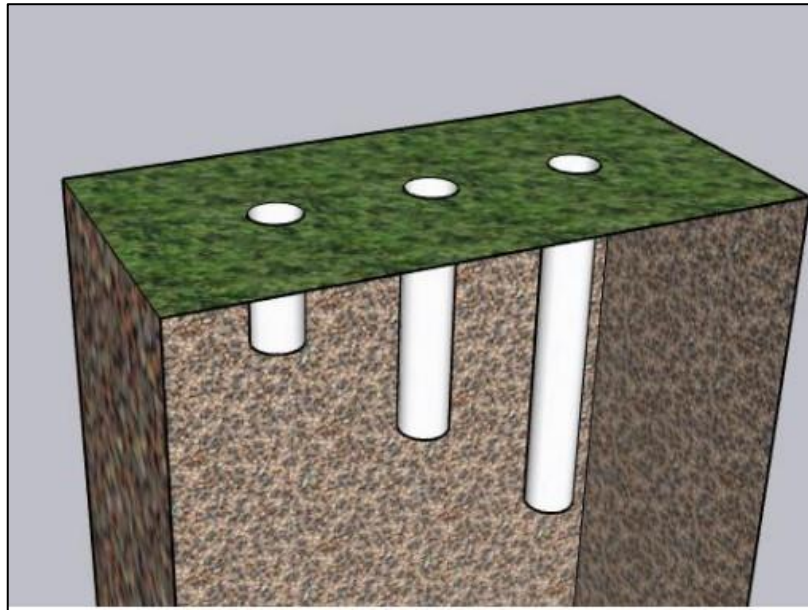


Figura 44 - Ensaio de *Open end Hole*.

A Tabela 12 apresenta os resultados obtidos para cada profundidade.

Tabela 12 - Valores de permeabilidade do solo na área de estudo.

Profundidade	Método	Valor
0,0	Anéis concêntricos	$1,1 \times 10^{-5}$
0,40	Open end hole	$8,2 \times 10^{-6}$
0,80	Open end hole	$1,0 \times 10^{-5}$
1,20	Open end hole	$9,2 \times 10^{-7}$
1,60	Open end hole	$1,1 \times 10^{-6}$

4.2.7 Caracterização da Qualidade da Água Subterrânea

Para a caracterização da qualidade dos recursos hídricos subterrâneos na área de influência do empreendimento, foi realizada uma análise da qualidade da água subterrânea no período chuvoso de 2023 (abril), em um poço artesiano de uma área vizinha ao empreendimento, conforme mostra a Figura 45.

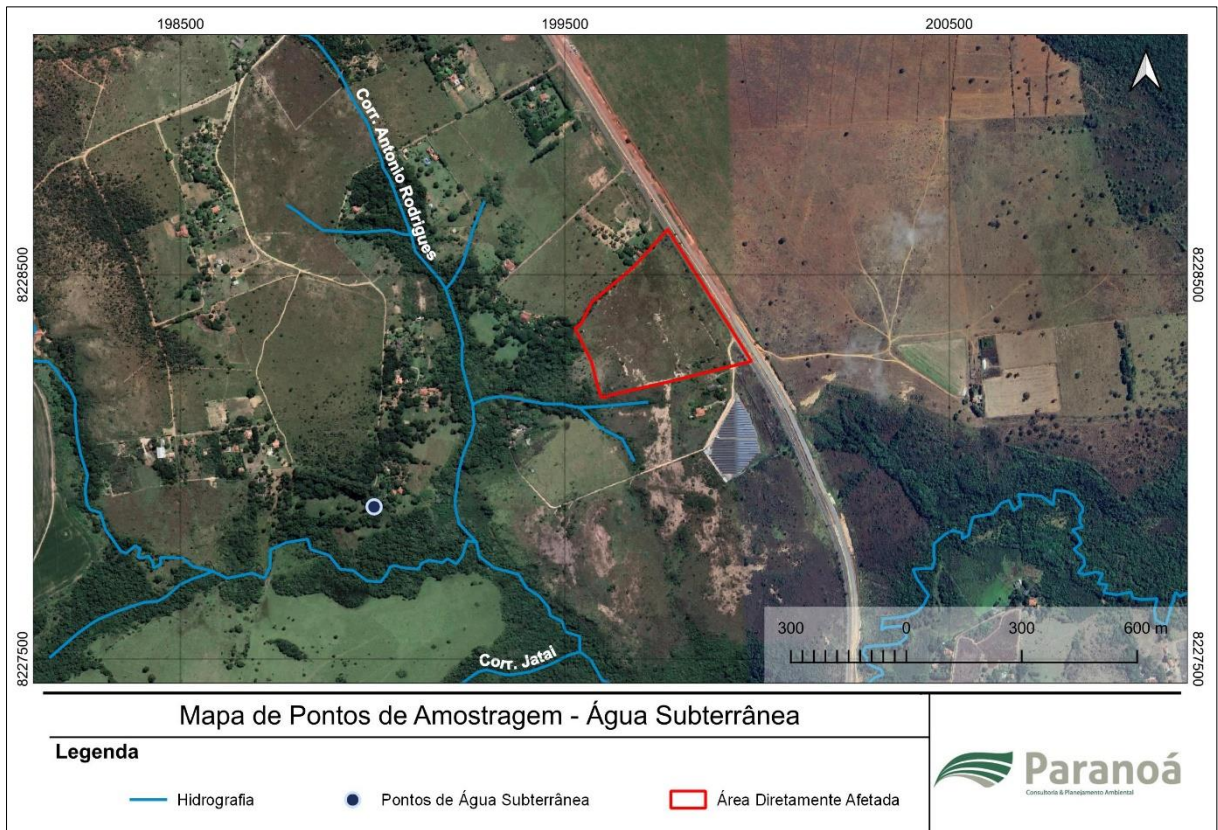


Figura 45 - Mapa de localização do ponto de amostragem da análise de qualidade da água subterrânea

Os procedimentos de coleta, transporte e análise foram realizados pelo laboratório Tommasi Ambiental, devidamente certificado. Os resultados obtidos foram comparados com os resultados com a Portaria PRC nº 5/2017. A Tabela 13 apresenta as concentrações dos parâmetros analisados, para a campanha realizada em 13 de abril de 2023.

Tabela 13 - Resultados analíticos e comparação com valores de referência.

Parâmetro	Resultado	Conama 375/2005 Classe 2 e PRC nº 5/2017
Temperatura	24	-
pH	6.1	6 a 9,5
Nitrato	<0.23	10
Nitrogênio Total	<0.15	-
Cloreto	1.2	250
DBO	<1	5
DQO	<20	-
Coliformes Termotolerantes	ND	1000
Coliformes Totais	ND	1000
Sólidos Dissolvidos Totais	34	500
Sólidos Suspensos	<10	-

Parâmetro	Resultado	Conama 375/2005 Classe 2 e PRC nº 5/2017
Turbidez	1.88	100
Dureza Total	9.9	250
Condutividade	23.27	3000
Fosforo total	0.011	0,025
Ferro Total	0.121	0,3
Manganês	0.074	0,1
OD	2.75	-
Nitrogênio Amoniacal	<0.005	2

Os parâmetros avaliados não apresentaram valor acima do estabelecido pela norma.

4.2.8 Caracterização das Áreas de APP

As Áreas de Preservação Permanente (APPs) são ambientes de grande importância quanto à biodiversidade, à proteção dos corpos d'água e, também, no que diz respeito à manutenção da fauna silvestre.

De acordo com o Código Florestal, Lei Federal nº 12.651/2012, traz as disposições cabíveis para análise na propriedade em questão, no que tange as APPs:

“Art. 4º Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei:

I - As faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:

a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;

b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;

(...)

V - As encostas ou partes destas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive.”

De acordo com o novo Código Florestal Brasileiro (Lei 12.651/2012), Áreas de Preservação Permanente (APP) são “áreas protegidas, cobertas ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas”.

Em vistoria realizada em campo foi identificada a presença de APP na margem do córrego Antônio Rodrigues, fora da poligonal do parcelamento, conforme apresenta a Figura 46.

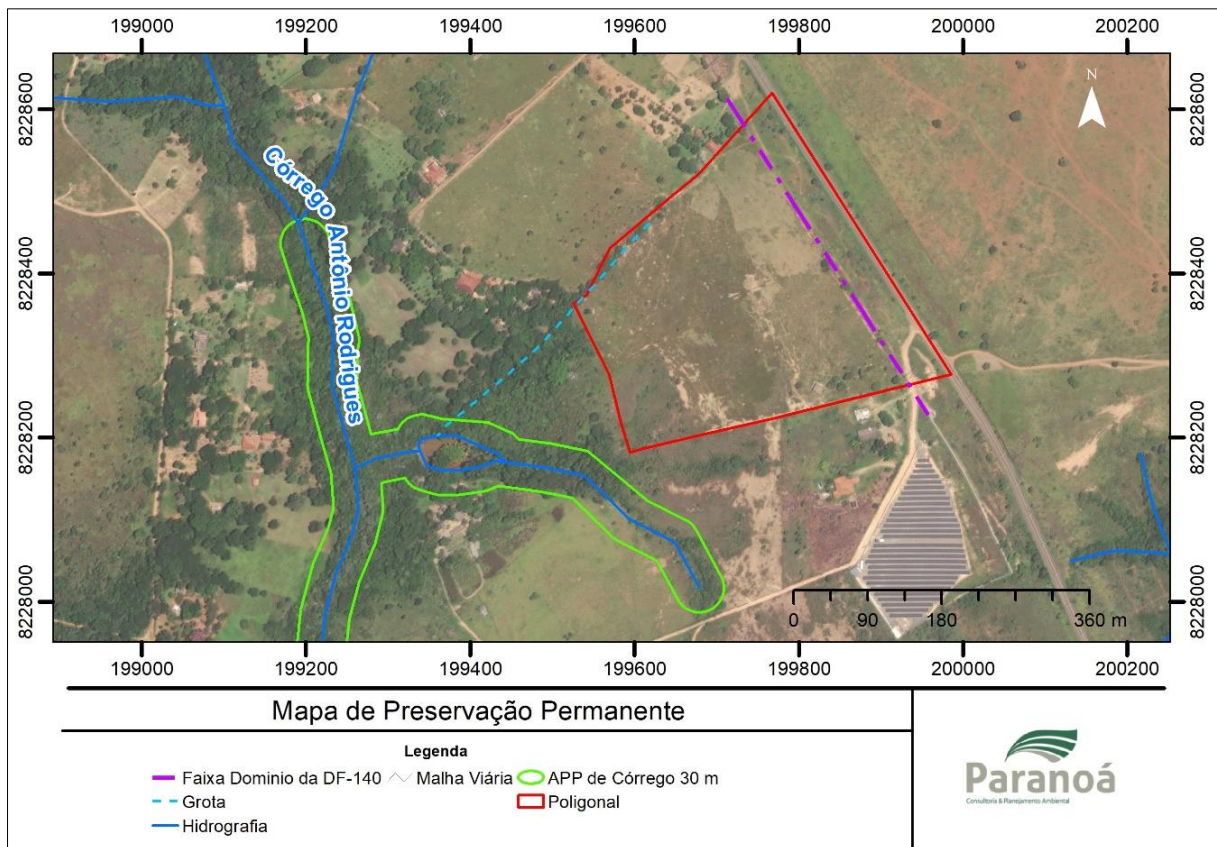


Figura 46 - Mapa da APP mais próxima da propriedade.

4.2.8.1 Grotas Secas

O Sistema Cartográfico do Distrito Federal traz em seu cadastro hidrográfico a presença de linha de drenagem no limite noroeste do empreendimento. Em vistoria de campo **não foi** identificada a presença de água. Assim buscou-se identificar se tal área é caracterizada como grotas secas conforme Decreto nº 30.315/09.

A caracterização pedológica e fitofisionômica da região não mostrou haver, em nenhum momento, a presença de nascentes, a ocorrência de solos hidromórficos ou vegetação característica de áreas úmidas. Assim tais linhas são classificadas como canais de escoamento natural de água (Figura 47).



Figura 47 - Vista da área onde se encontra o Canal Natural no trecho a noroeste da propriedade

4.2.9 Identificação e Caracterização das Áreas Degradadas Existentes

A caracterização de áreas degradadas é uma preocupação cada vez mais presente no contexto atual, uma vez que a degradação ambiental tem se tornado uma ameaça crescente para o equilíbrio dos ecossistemas e para a qualidade de vida das populações. As áreas degradadas são espaços que sofreram alterações em sua estrutura e funcionamento. Essas alterações podem ser causadas por diversos fatores, como a exploração dos recursos naturais, a poluição, a urbanização desordenada, as atividades agropecuárias inadequadas, entre outros.

A caracterização dessas áreas é essencial para compreender a extensão dos danos causados, identificar as principais fontes de degradação e propor medidas de recuperação e reabilitação. Para isso, utilizam-se diferentes técnicas e metodologias, que envolvem desde a análise de solo e água até o mapeamento e monitoramento de indicadores ambientais.

A partir dessa caracterização, é possível elaborar estratégias de gestão e planejamento ambiental, reabilitando e recuperando as áreas degradadas, reintegrando-as aos processos naturais e restabelecendo sua capacidade de sustentar a vida. Além disso, a caracterização contribui para o desenvolvimento de

ações preventivas, buscando evitar a ocorrência de novas degradações e promovendo a conservação dos recursos naturais.

Por sua vez, ao analisar o histórico do uso do solo no empreendimento e as atuais condições da área, percebe-se uma notável pressão urbana, evidenciada pelo crescimento de grandes condomínios ao redor. Vale ressaltar que, durante a exploração da área de estudo, constatou-se a existência, em tempos passados, de um barramento no rio, concebido para criar uma represa e utilizar a água na dessedentação animal, conforme registro da Figura 48 e da Figura 49. A região, outrora destinada à pastagem para a criação de gado, agora apresenta solo exposto devido ao constante pisoteio dos animais (Figura 50 e Figura 51).



Figura 48 - Registro do antigo barramento no local.

Figura 49 - Vista lateral do antigo barramento.



Figura 50 - Registro pasto para criação de gado.

Figura 51 - Registro pasto para criação de gado.



Figura 52 - Vista aérea do pasto para criação de gado.

Em suma, ao analisar a área em estudo, é evidente que há poucos sinais de degradação, o que indica que está em condições para a futura utilização e ocupação do solo proposta. Portanto, a área possui potencial para se tornar um local promissor, atendendo às necessidades da comunidade e contribuindo para o desenvolvimento da região. No entanto, é importante ressaltar a importância de monitorar continuamente a conservação e preservação dos recursos naturais, a fim de garantir a manutenção dessas condições favoráveis ao longo do tempo.

4.2.10 Caracterização da Qualidade da Água Superficial

Para fins de avaliação dos padrões físico-químicos e bacteriológicos das águas superficiais, foi realizada uma análise da qualidade da água no córrego Antônio Rodrigues e em seu tributário, conforme pontos de amostragem apresentados no mapa da Figura 53.

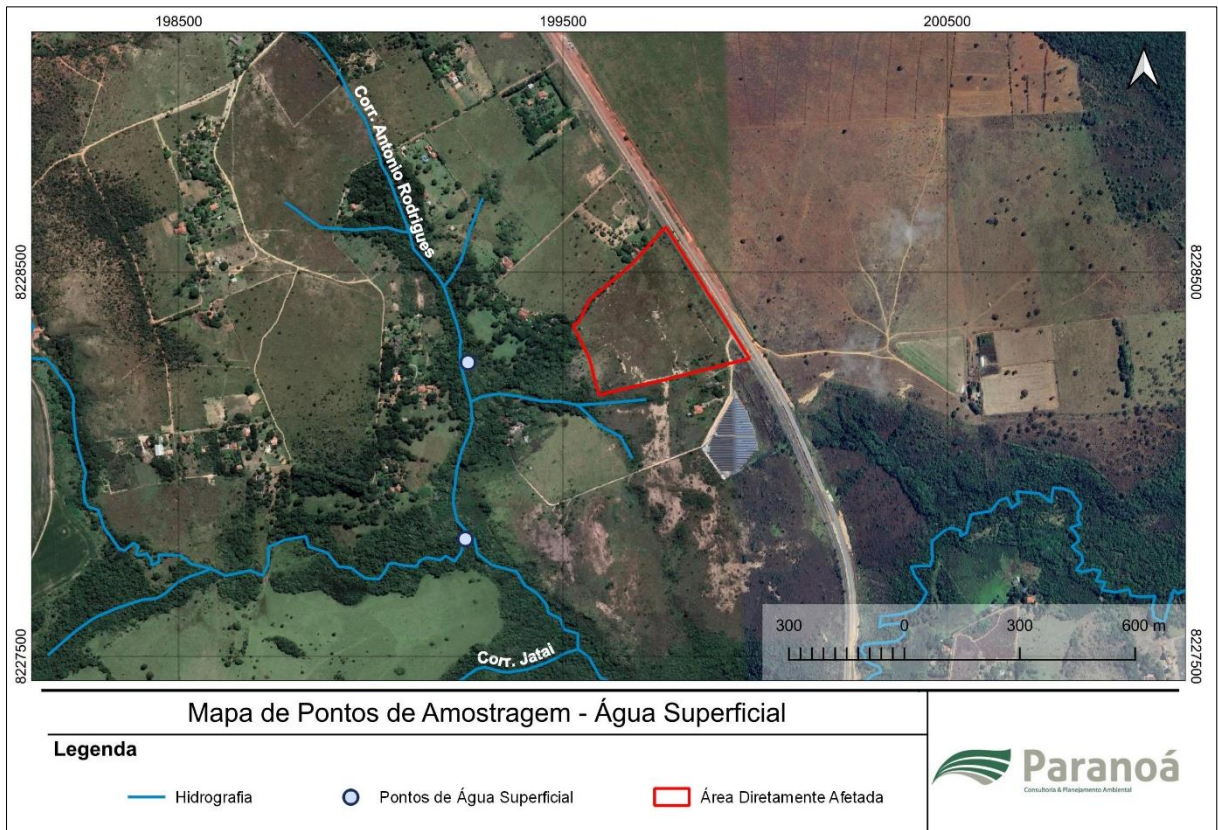


Figura 53 - Mapa de localização dos pontos de amostragem da análise de qualidade da água superficial

Para tanto, foi contratada a empresa Tommasi Ambiental, devidamente certificada, para executar o processo amostral e analítico que seguiu a *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 22th Edition, 2012*.

A coleta das amostras foram realizadas no período chuvoso de 2023 (abril) e analisadas conforme o disposto pela Resolução CONAMA nº 357/2005 para Classe 2. A Tabela 14 apresenta os resultados das análises realizadas.

Cabe ressaltar que a análise não contemplou a avaliação de compostos organoclorados, visto que não foi identificado nas proximidades do empreendimento o cultivo agrícola em larga escala que poderia ser a principal fonte destes potenciais contaminantes. Dessa maneira, considerando que o uso do solo na região é predominante urbano foram determinados parâmetros que possam avaliar a interferência de cargas orgânicas na qualidade da água.

Tabela 14 - Resultado da análise de qualidade da água superficial

PONTOS	P1	P2	Conama 357/2005 (Classe 2)
Coliformes Totais	Presente	Presente	-
Coliformes Termotolerantes	Presente	Presente	1.000 NMP/100mL
Temperatura °C	19,90	19,30	-
pH	6,63	7,61	6 a 9
Turbidez	26,6	95,2	100

PONTOS	P1	P2	Conama 357/2005 (Classe 2)
Oxigênio Dissolvido	4,85	5,89	>5
Fósforo Total	<0,060	0,12	0,025
Condutividade	112,83	14,88	-
DQO	<20	23	-
DBO 5	<3,0	<0,90	5
Nitrogênio Amoniacal	<0,005	0,1	3
Nitrogênio Total	<0,15	<0,15	-
Cloreto Total	0,90	1,1	250
Sólidos Suspensos Totais	<10	74	1000
Sólidos Dissolvidos Totais	90	88	500
Nitrito	0,010	0,022	1
Nitrato	<0,230	<0,500	10
Óleos e Graxas	20,26	22,25	-

Na análise realizada não foram encontrados resultados indicativos de contaminação dos cursos hídricos analisados. A presença de coliformes contatadas nas amostras podem estar relacionadas à ocupação urbana na área de contribuição dos cursos d'água. Ressalta-se ainda que, conforme será apresentado no item 6, para a infraestrutura projetada para o empreendimento, não estão previstos lançamentos em cursos d'água superficiais.

4.3 MEIO BIÓTICO – FLORA

4.3.1 Uso e Ocupação do Solo e Caracterização da Vegetação

No uso e ocupação do solo da área, tem-se em menor proporção as áreas com vegetação nativa (Campo Sujo e Mata de Galeria Antropizada), totalizando 1,06 hectares, 9,82% da área total. Já os outros 90,18%, são divididos entre áreas antropizada e estradas (9,76 ha). Portanto, percebe-se que grande parte da propriedade é constituída por áreas antropizadas, com pouco remanescente de vegetação nativa, conforme Tabela 15.

A disposição atual do uso e ocupação do solo pode ser verificada a partir da Figura 54.

Tabela 15 - Uso e ocupação do solo atualmente

Uso do Solo - Área Total da Propriedade	Área Total (ha)	Área (%)
Área Antropizada	9,27	85,60%
Campo Sujo	0,88	8,09%
Estradas	0,50	4,58%

Uso do Solo - Área Total da Propriedade	Área Total (ha)	Área (%)
Cerradão	0,19	1,74%
Total Geral	10,83	100,00%

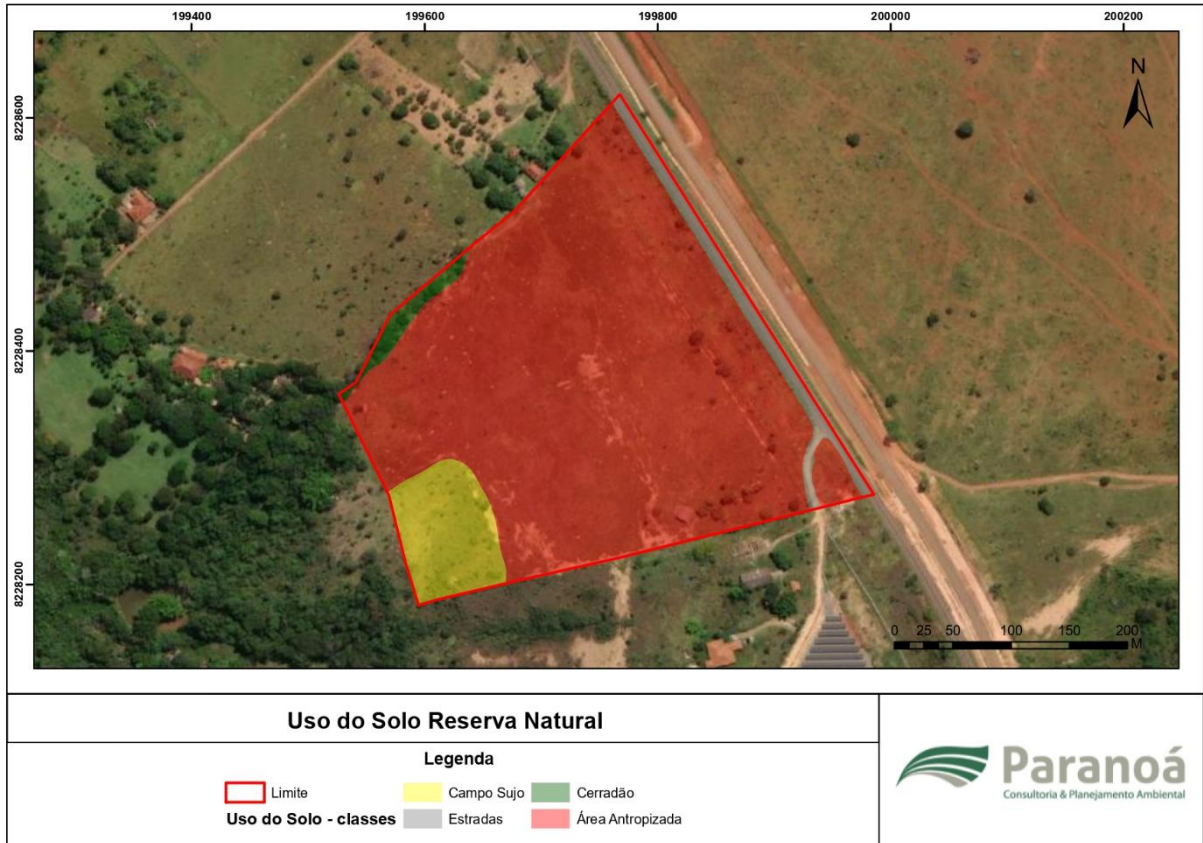


Figura 54 - Mapa de uso e ocupação do solo na propriedade.

4.3.1.1 Área antropizada com Árvores Isoladas

No projeto, essa área ocupa um total de 9,76 hectares (90,18%) da área total, sendo caracterizado por áreas para pastagem de gado, com cupinzeiros e gramíneas exóticas e árvores isoladas (Figura 55 e Figura 56). Essa classificação é corroborada pela pouca quantidade de árvores e a presença considerável de capim exótico como *Brachiaria sp.* No interior dessas áreas foi verificada a presença de trilheiros e estradas, como observado nas Figura 57 e Figura 58.



Figura 55 - Área antropizada com presença de gramínea exótica.



Figura 56 - Presença da espécie *Brachiaria sp.*



Figura 57 - Área antropizada com presença de trilheiros.



Figura 58 - Área antropizada com presença de caminhos e trilheiros.

4.3.1.2 Cerradão

De acordo com Ribeiro e Walter (2008), o cerradão é uma formação arbórea que ocorre em solos bem drenados e mais profundos, e que apresenta uma densidade arbórea maior do que o Cerrado Sentido Restrito, com árvores que podem atingir até 15-20 metros de altura.

As áreas de Cerradão na propriedade ocupam 0,19 hectares (1,74%) da área total da propriedade. Durante vistoria foi possível identificar espécies como *Emmotum nitens*, *Xylopia sericea*, *Tapirira Guianensis*, *Hirtella gracilipes*, que são espécies típicas e indicadoras dessa fitofisionomia. Além de um canal de escoamento natural com indícios de umidade sazonal (Figura 59).

A seguir, são apresentadas fotografias da área que ilustram as áreas de Cerradão (Figura 60, Figura 61 e Figura 62).



Figura 59 - Vista do canal de escoamento natural da área de Cerradão presente na propriedade.



Figura 60 - Vista da área de Cerradão presente na propriedade.



Figura 61 - Vista geral da área de Cerradão presente na propriedade.



Figura 62 - Vista geral da área de Cerradão presente na propriedade.

4.3.1.3 Campo Sujo

De acordo com Ribeiro e Walter (2008), o Campo Sujo é uma formação exclusivamente arbustivo-herbáceo com espaçamento entre os arbustos e subarbustos e são constituídos por indivíduos menos desenvolvidos das espécies arbóreas do Cerrado Sentido e ocorre em solos mais rasos.

As áreas de campo sujo na propriedade ocupam 0,88 hectares (8,09%) da área total da propriedade. Durante vistoria foi possível identificar espécies como *Solanum lycocarpum* e *Bowdichia virgilioides*, além de gramíneas nativas.



Figura 63 - Vista geral da área de Campo Sujo presente na propriedade.



Figura 64 - Vista geral da área de Campo Sujo presente na propriedade.



Figura 65 - Vista geral da área de Campo Sujo presente na propriedade.



Figura 66 - Vista geral da área de Campo Sujo presente na propriedade.

4.3.2 Mapa de Prioridades à Conservação da Vegetação no Distrito Federal

No Distrito Federal, a supressão vegetal e obrigatoriedade do pagamento da compensação florestal são determinadas pelo Decreto nº 39.469/2018.

O referido Decreto determina compensações diferenciadas conforme a tipologia e o porte da vegetação passível à supressão. Nesse sentido, apresenta mecanismos específicos para supressões em remanescentes nativos do bioma Cerrado e para locais contendo árvores isoladas.

O diagnóstico ambiental apontou que parte da área da propriedade está sobreposta ao uso do solo de Áreas Antropizadas com Árvores isoladas e estradas, ficando fora da categorização de compensação de remanescentes florestais (Figura 67).

Destarte, as áreas caracterizadas como Cerradão e Campo Sujo farão parte do cálculo da compensação florestal, caso estas sejam passíveis de supressão, além disso, serão contabilizadas todas as árvores passíveis a supressão que se enquadrem nos

termos do Decreto 39.469/2018 para fins de compensação de árvores isoladas nas áreas tidas como antropizadas. A seguir, é apresentado o quantitativo (em termos de área) a ser compensado em virtude do referido Decreto (Figura 67).

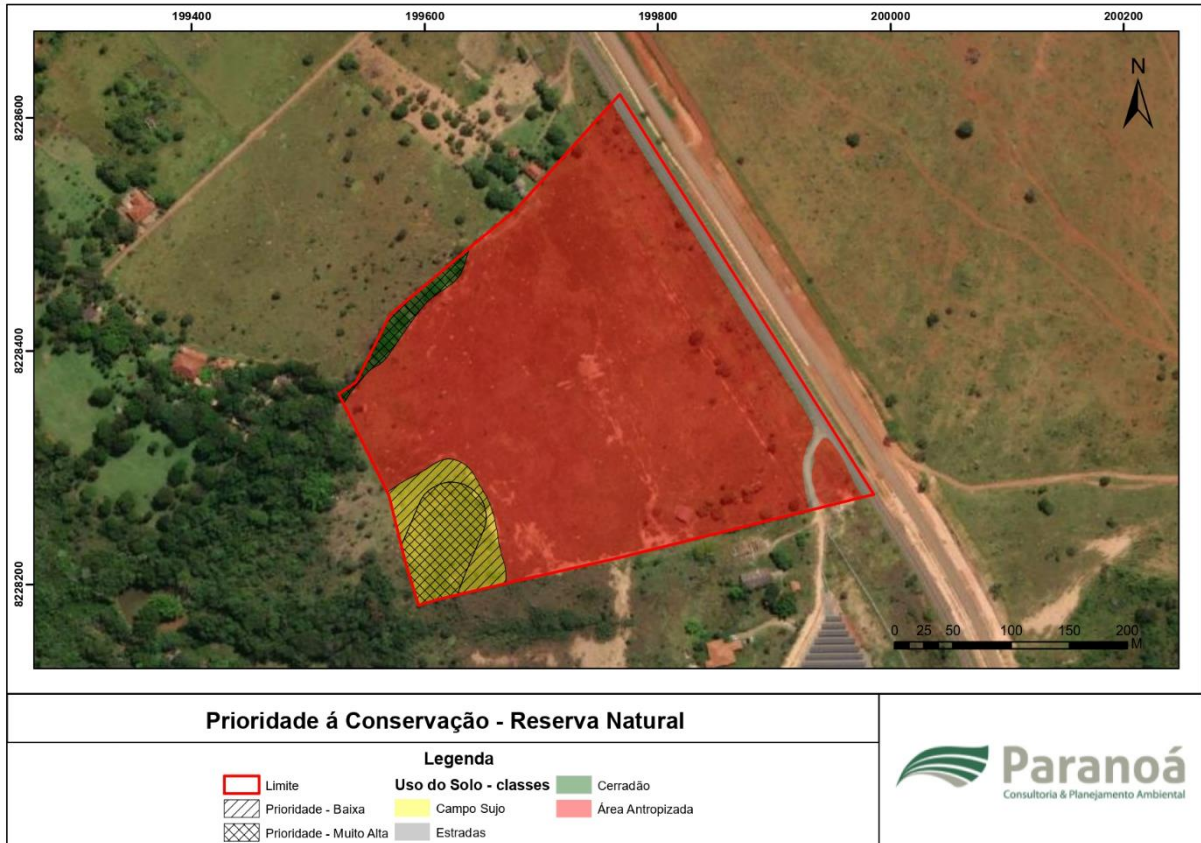


Figura 67 - Mapa de prioridades à conservação da vegetação no DF.

Tabela 16 - Avaliação do uso do solo frente ao mapa de áreas prioritárias do DF.

Uso do Solo	Grupo	Prioridade	Fator Multiplicador	Áreas remanescentes (ha)	Área a ser compensada (ha)
Campo Sujo	I	BAIXA	2	0,35	0,69
			5	0,53	2,65
Cerradão	III		4	0,19	0,98*
Total Geral				1,06	4,32

*Para as fitofisionomias Cerradão e Mata Seca majoram-se em 30% os índices previstos.

Em resumo, houve constatação de remanescentes de vegetação nativa registrados na área da propriedade, que podem ser enquadradas como passível à supressão. Com isso, caso seja necessário a compensação florestal, a área total será equivalente a 4,32 ha.

4.4 MEIO BIÓTICO – FAUNA

O diagnóstico da fauna foi conduzido com base no documento Protocolo para Estudos de Fauna do Instituto Brasília Ambiental (IBRAM/PRESI/SEGER/UFAU), disponível no sítio eletrônico Observatório da Natureza e Desempenho Ambiental do Distrito Federal (ONDA-DF)². Este documento tem como objetivo estabelecer procedimentos padronizados para levantamentos de fauna em estudos ambientais vinculados ao processo de Licenciamento Ambiental.

O estudo foi fundamentado nas orientações estabelecidas pela Instrução Normativa Nº 12, de 09 de junho de 2022, do Ibram, a qual classifica os estudos de fauna em três diferentes níveis de complexidade:

- O nível I: envolve um levantamento simplificado de dados sem coleta e captura, com pelo menos duas campanhas, uma na estação seca e outra na chuvosa;
- O nível II: compreende um levantamento de dados primários, permitindo coleta e captura, também com no mínimo duas campanhas em ambas as estações; e
- O nível III: de alta complexidade, exige levantamento de dados primários com pelo menos quatro campanhas (duas na estação chuvosa e duas na seca), envolvendo coleta e captura.

O grau de complexidade do levantamento de fauna é determinado pelo tamanho e pela localização espacial da área em análise, abrangendo tanto a Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento quanto a Área da Autorização de Supressão de Vegetação (AASV).

Portanto, considerando a localização do empreendimento na Zona Lobo Guará, de acordo com os Corredores Ecológicos do Distrito Federal (vide Figura 18) e o tamanho da área de parcelamento, de 10,82 ha, o presente estudo é categorizado como de baixa complexidade, envolvendo levantamentos simplificados de dados primários, sem coleta e captura, com um mínimo de duas campanhas, uma durante a estação seca e outra na estação chuvosa.

Os grupos faunísticos objeto de amostragem são:

- Avifauna – Para o grupo deverá ser utilizado a lista de MacKinnon e o playback como método.
- Herpetofauna - Para este táxon deverá ser utilizado como método a busca ativa.

Para o diagnóstico de fauna, o levantamento dos dados primários contemplou um ciclo sazonal completo (seca e chuva), amostrados em duas campanhas. Sendo a 1ª campanha realizada no período chuvoso, no mês de abril de 2023, entre os dias 20 e

² Disponível em: <https://onda.ibram.df.gov.br/portal/apps/sites/#/observatorio-brasil-ambiental-onda-df/app/125bfff5466d423f9c2d6c9f3f413c00>

30, e a 2ª campanha realizada no período seco, nos meses de setembro e outubro de 2023, entre os dias 28 de setembro e 01 de outubro.

4.4.1 Herpetofauna

A Herpetofauna é um grupo faunístico constituído por espécies de anfíbios e répteis, os quais formam um grupo proeminente em quase todas as comunidades terrestres. Taxonomicamente o grupo é dividido em duas classes distintas, a Classe Amphibia, que contém as ordens Anura, Gymnophiona e Caudata, compreendendo os anfíbios conhecidos popularmente como sapos, rãs, jias, pererecas, cecílias e salamandras e a Classe Reptilia, com as ordens Testudines, Crocodylia e Squamata, compreendendo os répteis conhecidos como lagartos, anfisbêneas, serpentes, jacarés, cágados, tartarugas e jabutis (VITT; CALDWELL, 2009; BERNARDE, 2012).

Para a classe Amphibia são reconhecidas mais de 8.000 espécies no mundo, das quais mais de 1.000 foram descritas para o Brasil, país que é detentor da maior diversidade de anfíbios do planeta (BERNARDE, 2012; FROST, 2023). Na lista oficial da Sociedade Brasileira de Herpetologia – SBH (SEGALLA *et al.*, 2021), constam 1.136 espécies ocorrentes no Brasil, sendo a Ordem Anura a mais representativa com 1.093 espécies; seguida da ordem Gymnophiona, com 38 espécies e Caudata, com cinco espécies.

Para a Classe Reptilia já foram descritas mais de 11.000 espécies no globo, onde o Brasil ocupa a terceira posição em riqueza com 830 espécies (UETZ; HOSEK, 2020). Na lista oficial da Sociedade Brasileira de Herpetologia - SBH, considerando espécies e subespécies, são registrados 842 táxons, onde a Ordem Testudines é representada por 37 espécies; Crocodylia por seis espécies; e Squamata por 799 táxons, sendo 282 de lagartos, 75 de anfisbenas e 442 de serpentes (COSTA; BERNILS, 2021).

4.4.1.1 Metodologia

Os répteis e anfíbios foram registrados por meio de métodos de amostragens audiovisuais, a saber: **Busca ativa ou Censo por encontros visuais** (*Visual Encounter Survey*) (CAMPBELL; CHRISTMAN, 1982).

Foram realizados transectos na área de estudo, priorizando locais com heterogeneidade de micro-habitat. Em cada transecto foram vasculhados todos os locais de provável presença de animais tais como serapilheira (folhiço), cupinzeiros, cascas de árvores, troncos caídos, dentre outros possíveis locais de abrigo e forrageamento (BERNARDE, 2012; VANZOLINI; RAMOS-COSTA; VITT, 1980; LIMA; ARAUJO, 1985).

Para cada espécime registrado foi anotada a sua identificação específica, além da data, horário e local da observação. Esse método foi aplicado tanto no período diurno quanto noturno. No período diurno foram priorizados os horários mais quentes (entre as 10 horas e as 16 horas), uma vez que estes horários correspondem ao período de maior atividade da maioria dos répteis. No período noturno, as buscas ocorreram entre 18 horas e 22 horas, período de maior atividade de outras espécies da Herpetofauna.

O esforço para esta metodologia foi de quatro transectos de 2 km cada. Cada Transecto teve um esforço de quatro horas-homem, sendo duas horas designadas para o período diurno e duas horas para o período noturno. Cada transecto foi realizado durante um dia amostral, totalizando quatro dias amostrais efetivos na campanha e oito dias amostrais ao final do estudo, resultando num esforço de 16 horas-homem na campanha e 32 horas-homem ao final do estudo com 8 Km percorridos minimamente ao final da campanha e 16 Km percorridos ao final do estudo.

A Tabela 17 apresenta um resumo do esforço amostral empregado para o grupo Herpetofauna e a Figura 68 sua representação gráfica.

Tabela 17 - Esforço amostral do grupo Herpetofauna.

Método	Nº Transectos	Esforço amostral por transecto	Esforço amostral por campanha	Esforço acumulado
Busca Ativa	8	2 km (4 horas-homem)	2 km x 4 transectos = 8 km (16 horas-homem)	2 Km x 8 transectos = 16 Km (32 horas-homem)

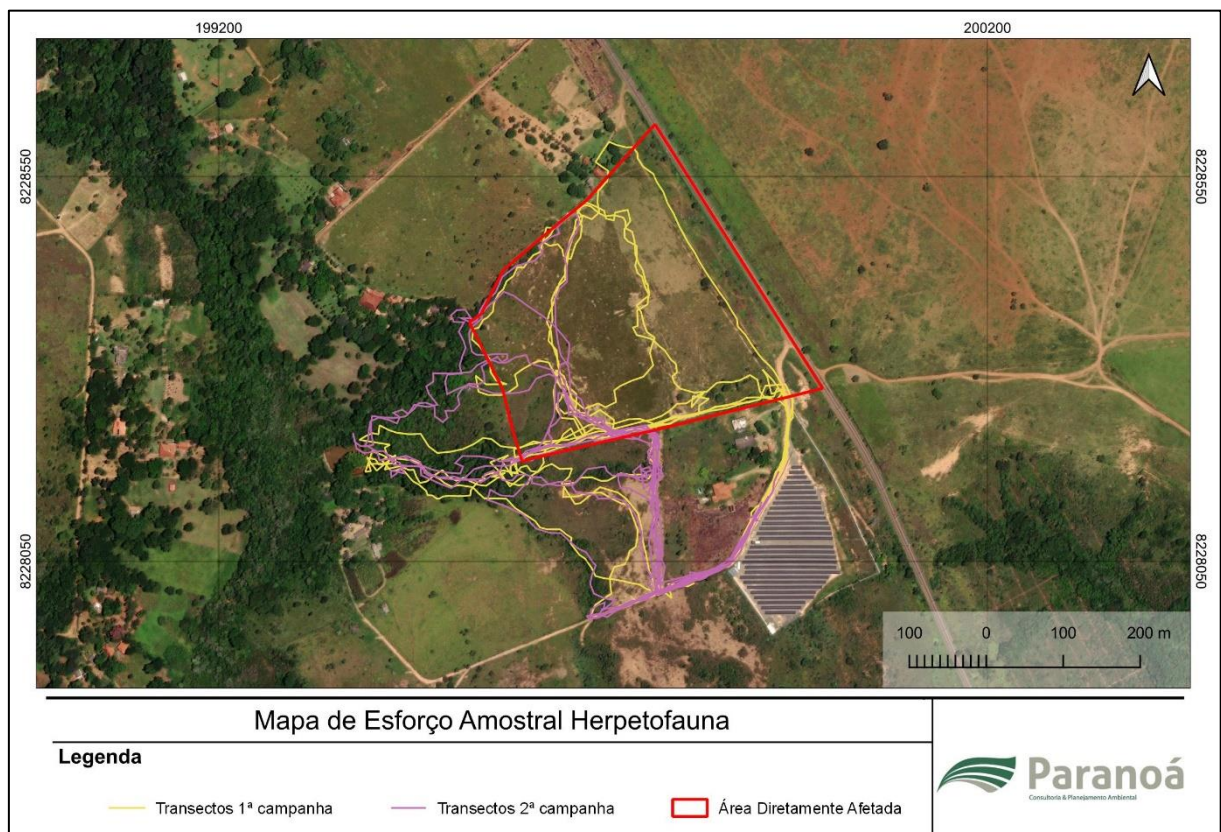


Figura 68 - Esforço empregado para o grupo Herpetofauna.

4.4.1.2 Resultado – Dados Primários

Para composição dos resultados foram contabilizados todos os registros, incluindo os oportunistas e assistemáticos, durante a realização das duas campanhas amostrais. A 1ª campanha resultou num total de 32 indivíduos registrados, contabilizando seis espécies, sendo cinco espécies pertencentes a Classe Amphibia e uma espécie a classe Reptilia. A 2ª campanha resultou num total de 148 indivíduos registrados, contabilizando 13 espécies, sendo 10 pertencentes a Classe Amphibia e três a Classe Reptilia. No acumulado das duas campanhas somaram-se 180 registros de 13 espécies. Taxonomicamente estas estão distribuídas em duas Classes, duas Ordens e oito Famílias (Figura 69).

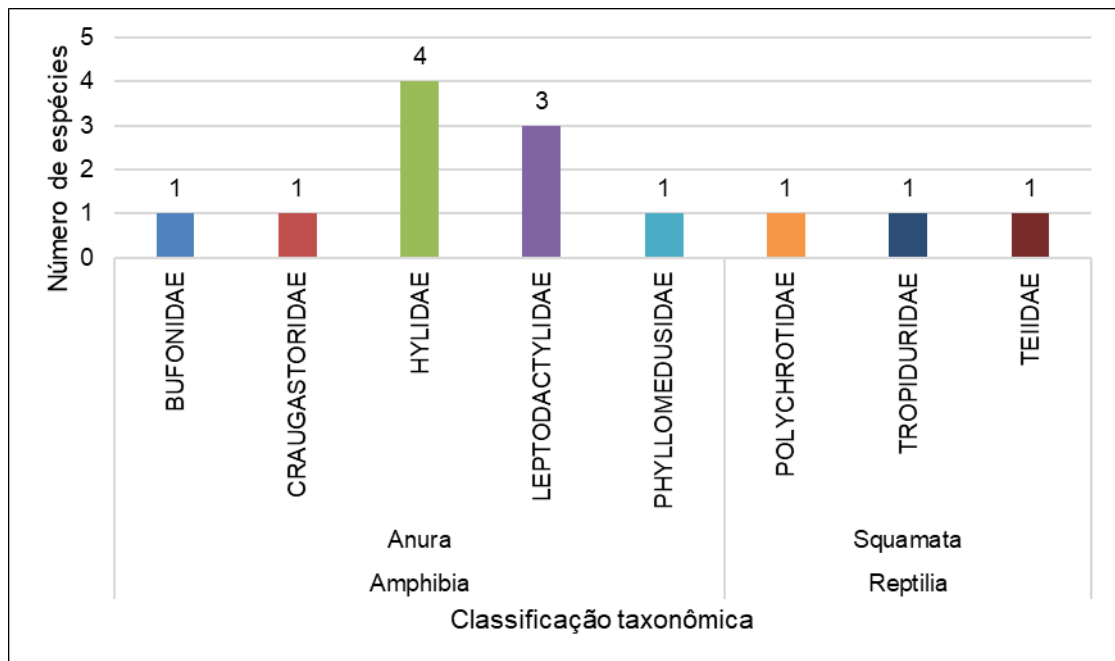


Figura 69 - Representatividade taxonômica da Herpetofauna.

Dentre o grupo Herpetofauna, o maior número de espécies foi representativo dos anfíbios anuros, com 10 espécies, seguido dos lagartos com três espécies representantes. Os demais grupos da Herpetofauna não tiveram registros na localidade do estudo (Figura 70).

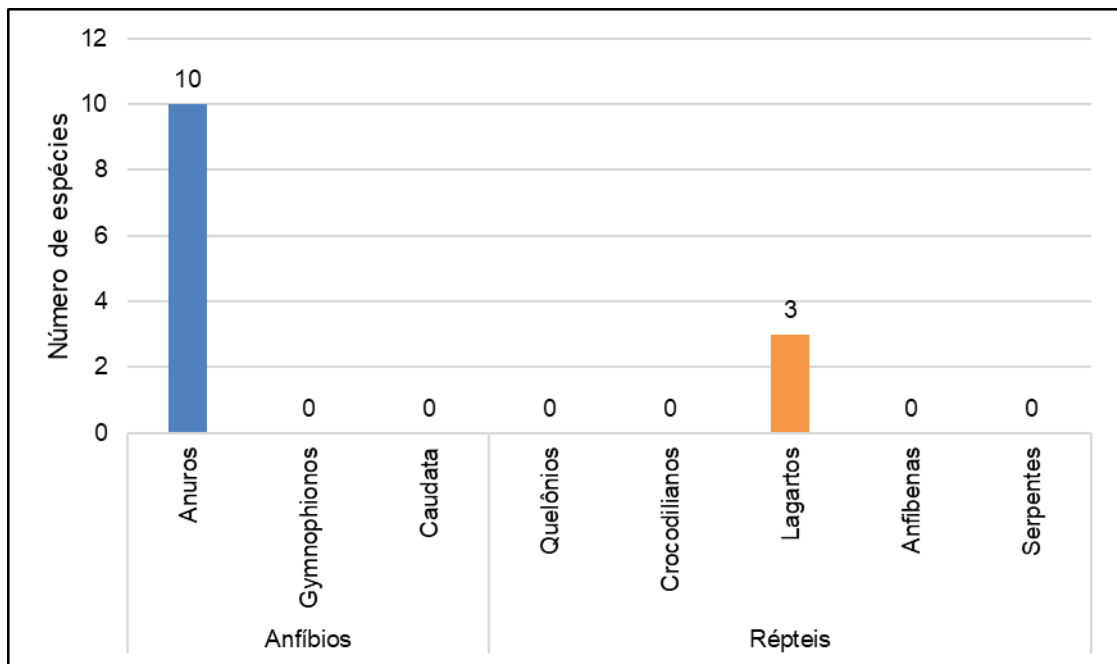


Figura 70 - Representatividade dentro do grupo Herpetofauna.

A representação gráfica dos registros da Herpetofauna é apresentada na Figura 71.

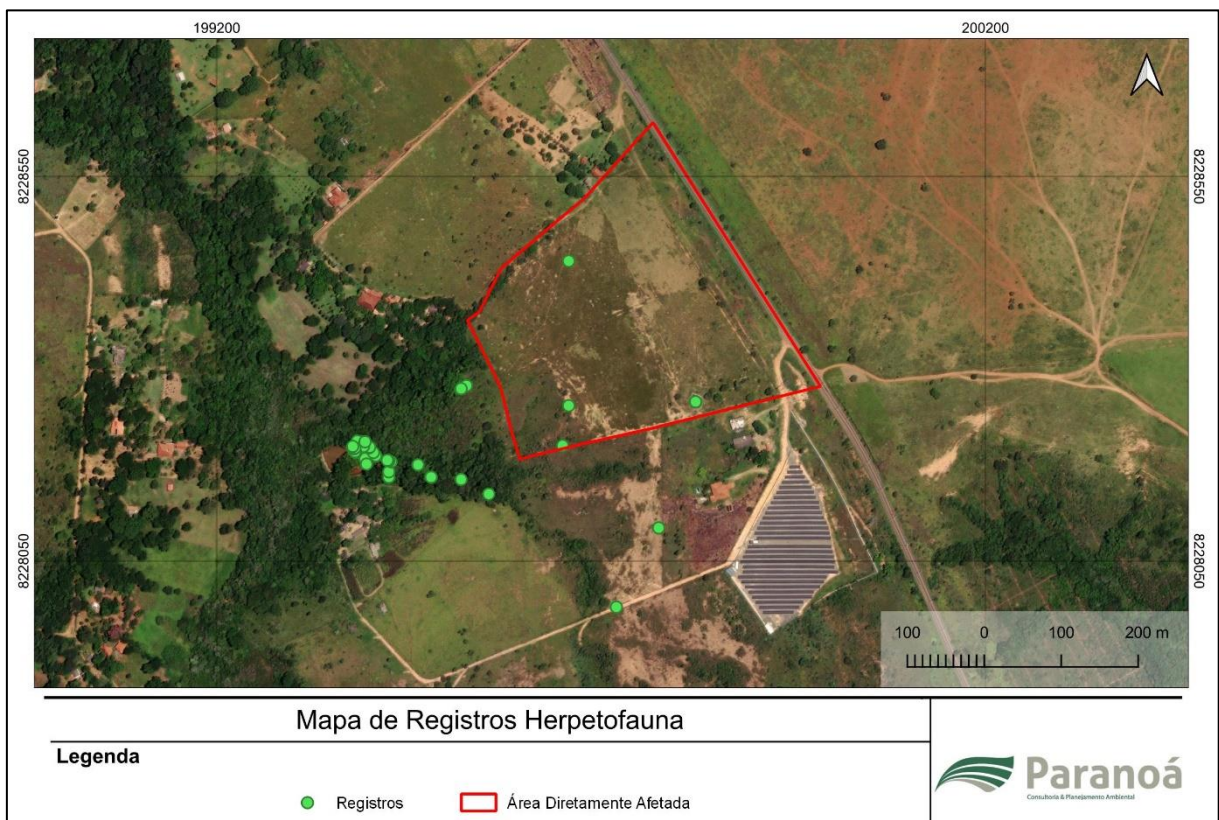


Figura 71 - Registros do grupo Herpetofauna.

Uma única espécie registrada em campo não está relacionada na lista de provável ocorrência para a região do empreendimento (Dados secundários), ou seja, o lagarto *Polychrus acutirostris* é considerado como novo registro para localidade. Cabe salientar que a espécie, apesar de ser considerada como novo registro tem ampla distribuição no Distrito Federal e é comumente registrada. O espécime foi encontrado atropelado na AID do empreendimento durante a 2ª campanha (Figura 72).



Figura 72 - *Polychrus acutirostris*, encontrado atropelado.

Dentre os táxons registrados, três espécies são consideradas endêmicas do bioma Cerrado (COLLI *et al.*, 2002; NOGUEIRA *et al.*, 2011; VALDUJO *et al.*, 2012), todas representantes do grupo dos anfíbios, são elas: *Barycholos ternetzi*, *Boana lundii* e *Physalaemus nattereri*.

Em relação as espécies de interesse farmacológico, todas as espécies de anfíbios anuros foram consideradas como de grande potencial, devido às toxinas presentes na derme (SCHWARTZ *et al.*, 2007).

4.4.1.3 Análise de dados

Intervenções para a implantação do empreendimento alterarão, de alguma forma, a paisagem natural encontrada. A perda/remoção e fragmentação da cobertura vegetal, o afugentamento da fauna, o efeito barreira e a extinção local de espécies da Herpetofauna estão entre os principais impactos negativos relacionados aos répteis e anfíbios da localidade.

Os resultados obtidos apresentam uma Herpetofauna considerada de espécies comumente encontrada no bioma Cerrado e abundante no DF, mesmo em áreas antropizadas, caracterizada, em sua grande maioria, por espécies oportunistas, Periantrópicas, e, portanto, mais tolerantes a modificações ambientais. Demonstrando o alto grau de modificações ambientais na área estudada.

Desta forma, devem ser tomadas medidas e ações que compreende a manutenção dos processos ecológicos existentes e a recuperação de áreas degradadas, proporcionando a conexão das áreas protegidas e remanescentes de vegetação.

O grupo da Herpetofauna é composto por uma grande diversidade de espécies e as frequências de abundâncias são diferentes para cada uma delas, com espécies com

populações abundantes, espécies não muito comuns (com maior dificuldade de serem observadas na natureza) e espécies raras (muito pouco abundantes e de difícil detecção na natureza). A conservação dos ambientes naturais e a conectividade destes são fundamentais para a manutenção das populações da Herpetofauna.

4.4.2 Avifauna

As aves, um grupo com enorme riqueza de espécies e bem diversificado no quesito ocupação de habitats, possuem maior aptidão na realização de trabalhos que abrangem vários aspectos, como por exemplo, distribuição geográfica, partição de habitat, dieta e reprodução sendo, portanto, frequentemente utilizada para definir áreas prioritárias para conservação, como também, realização de diagnósticos mais precisos (MATTER *et al.*, 2010).

O Brasil possui uma das maiores diversidades de aves do planeta, com número estimado em 1.919 espécies (PIACENTINI *et al.*, 2015). A distribuição das espécies de aves ao longo do Brasil é desigual, e concentram-se na Amazônia (aproximadamente 1.300 espécies de aves com 263 endemismos) (MITTERMEIER *et al.*, 2003), seguida pela Mata Atlântica (1.092 espécies de aves com 213 endemismos) (MOREIRA-LIMA, 2013), Cerrado (837 espécies de aves com 30 endemismos) (SILVA, 1995; ZIMMER; WHITTAKER; OREN, 2001; SILVA; SANTOS, 2005), Caatinga (548 espécies de aves com 23 endemismos) (SILVA *et al.*, 2003; OLMOS; SILVA; ALBANO, 2005; ARAUJO; SILVA, 2017), Campos Sulinos (476 espécies de aves com apenas 2 endemismos) (MMA, 2000) e Pantanal (463 espécies de aves com nenhum endemismo) (MARINI; GARCIA, 2005).

4.4.2.1 Metodologia

As aves serão registradas por meio de métodos audiovisuais, a saber: Censo Pontual de Abundância de Indivíduos e Espécies; e Listas de Mackinnon (ANJOS, 2007; BIBBY; BURGESS; HILL, 1992; MATTER *et al.*, 2010). A classificação, nomenclatura e ordem filogenética das aves seguirão Piacentini e colaboradores (2015).

Censo Pontual de Abundância de Indivíduos e Espécies – Consiste na seleção de pontos georreferenciados equidistantes minimamente 200 m, objetivando minimizar a possibilidade de registros duplicados e evitar sobreposição entre os pontos. Em cada um destes pontos foi realizado o censo com o tempo estimado de 15 min. Este método foi aplicado entre as 6:00 e 10:00 horas da manhã. Todas as espécies registradas através da visualização e/ou zoofonia foram contabilizadas. Grupos familiares foram contabilizados como dois contatos. As espécies observadas sobrevoando o Ponto de Escuta também foram consideradas. Para o diagnóstico da Avifauna foram estabelecidos cinco Pontos de Escuta para a aplicação dos Censos Pontuais. Estes Pontos de Escuta foram amostrados por quatro dias consecutivos na campanha, resultando em um esforço de 20 Censos Pontuais ao final de cada campanha e 40 Censos Pontuais ao final do estudo.

Listas de Mackinnon – No presente trabalho, as Listas de Mackinnon foram aplicadas de forma assistemática, nos deslocamentos realizados entre os Censos Pontuais e adjacências, perfazendo um esforço mínimo de 2 km por dia, totalizando 8 km ao final de cada campanha e 16 km ao final do estudo, com o intuito de atender ao estabelecido na Protocolo para Estudos de Fauna (SEI/GDF – 72379745), a saber: 70 listas de 10 espécies cada por campanha.

A Tabela 18 apresenta um resumo do esforço amostral empregado para o grupo Avifauna e a Figura 68 sua representação gráfica.

Tabela 18 - Esforço amostral do grupo Avifauna.

Método	Esforço amostral da campanha	Esforço amostral acumulado
Censo Pontual de Abundância de Indivíduos e Espécies	5 Pontos de Escuta x 4 dias Amostrais = 20 Censos Pontuais	30 Censos Pontuais x 2 campanhas = 60 Censos pontuais
Transectos / Listas de Mackinnon	2 km x 4 dias amostrais = 8 km	8 km x 2 campanhas = 16 km

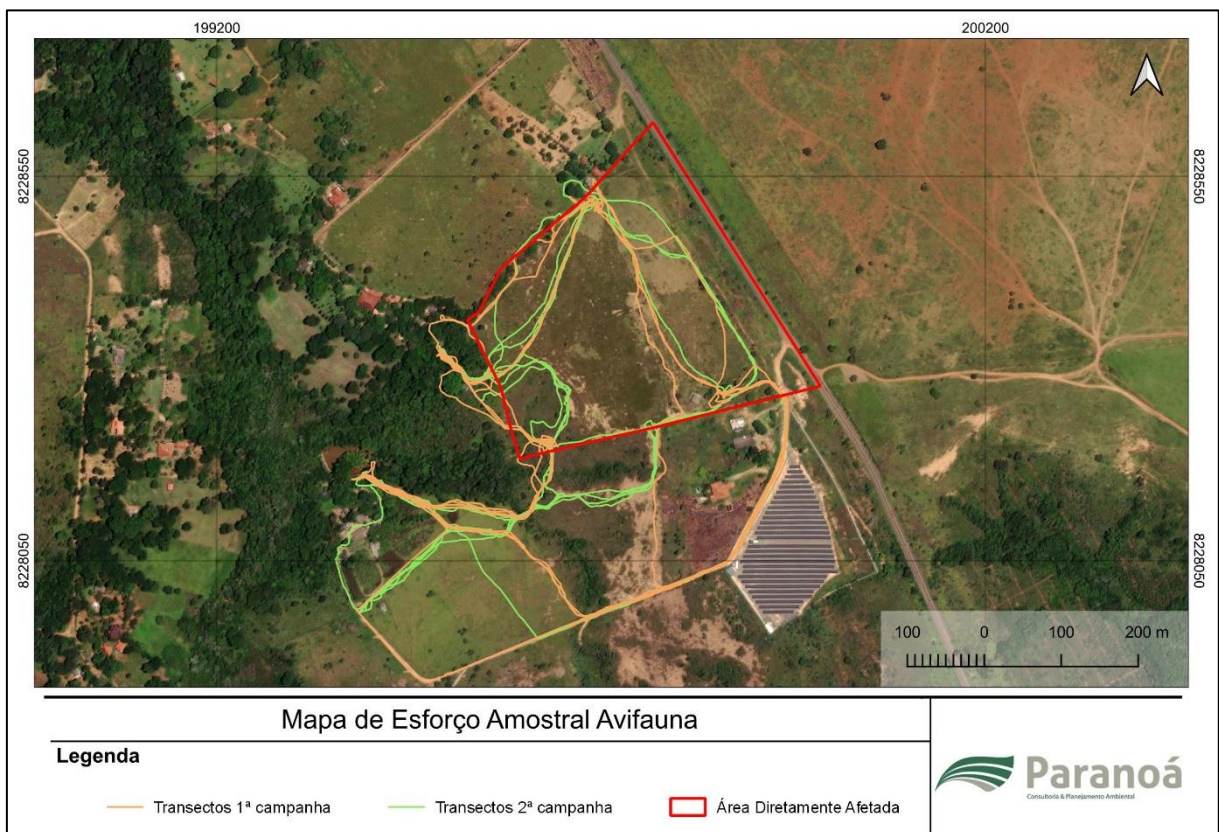


Figura 73 - Esforço empregado para o grupo Avifauna.

Para auxiliar na identificação das espécies foram utilizados guias de campo e livros de referência (GWYNNE et al 2010; MATA; ERIZE; RUMBOLL, 2006; SICK, 1997; SIGRIST, 2006; SIGRIST, 2009; SOUZA, 2004), além de sonogramas presentes em bancos sonoros de cantos de aves (Fundação xeno-canto e WikiAves), os quais foram

utilizados para identificações posteriores, comparando-os com registros sonoros de campo.

Para a organização dos dados primários e secundários, as espécies foram agrupadas de acordo com o tipo de ambiente preferencial, resultando em quatro categorias (BAGNO; MARINHO-FILHO, 2001; STOTZ *et al.*, 1996; SICK, 1997): A – Aquáticas – espécies associadas a presença de água (brejos, veredas, córregos, rios, represas, lagos e lagoas); C – Campestres / Savânicas – espécies associadas a áreas abertas de cerrado; F – Florestais – espécies associadas a ambientes florestais; T – Urbanas – Espécies associadas a áreas consolidadas, antropizadas, urbanas.

Para classificação das espécies exóticas e/ou invasoras do DF, o estudo seguiu a Instrução Normativa SEI-GDF n.º 409/2018 - IBRAM/PRESI, que reconhece a lista oficial de espécies exóticas invasoras do Distrito Federal e dá outras providências.

4.4.2.2 Resultado – Dados Primários

Para composição dos resultados gerais foram contabilizados todos os registros, incluindo os oportunistas e assistemáticos, obtidos durante a realização das duas campanhas amostrais.

A 1ª campanha resultou num total de 87 espécies distribuídas em 14 Ordens e 32 famílias. Dentre 32 famílias, as mais representativas foram Thraupidae com 12 espécies e Tyrannidae com 11 espécies. A 2ª campanha contabilizou 105 espécies distribuídas em 17 Ordens e 37 famílias. Dentre as 37 famílias, as mais representativas foram Tyrannidae e Thraupidae, cada uma com 15 espécie. Para os dados acumulados das duas campanhas realizadas, um total de 110 espécies foram registradas. Estas 110 espécies estão distribuídas em 17 Ordens e 37 famílias. As famílias mais representativas foram Tyrannidae e Thraupidae, cada uma com 16 espécies. Todas as espécies registradas constam na lista de provável ocorrência para a região do empreendimento (Dados secundários).

A representação gráfica dos registros dos pontos de escuta é apresentada na Figura 74.

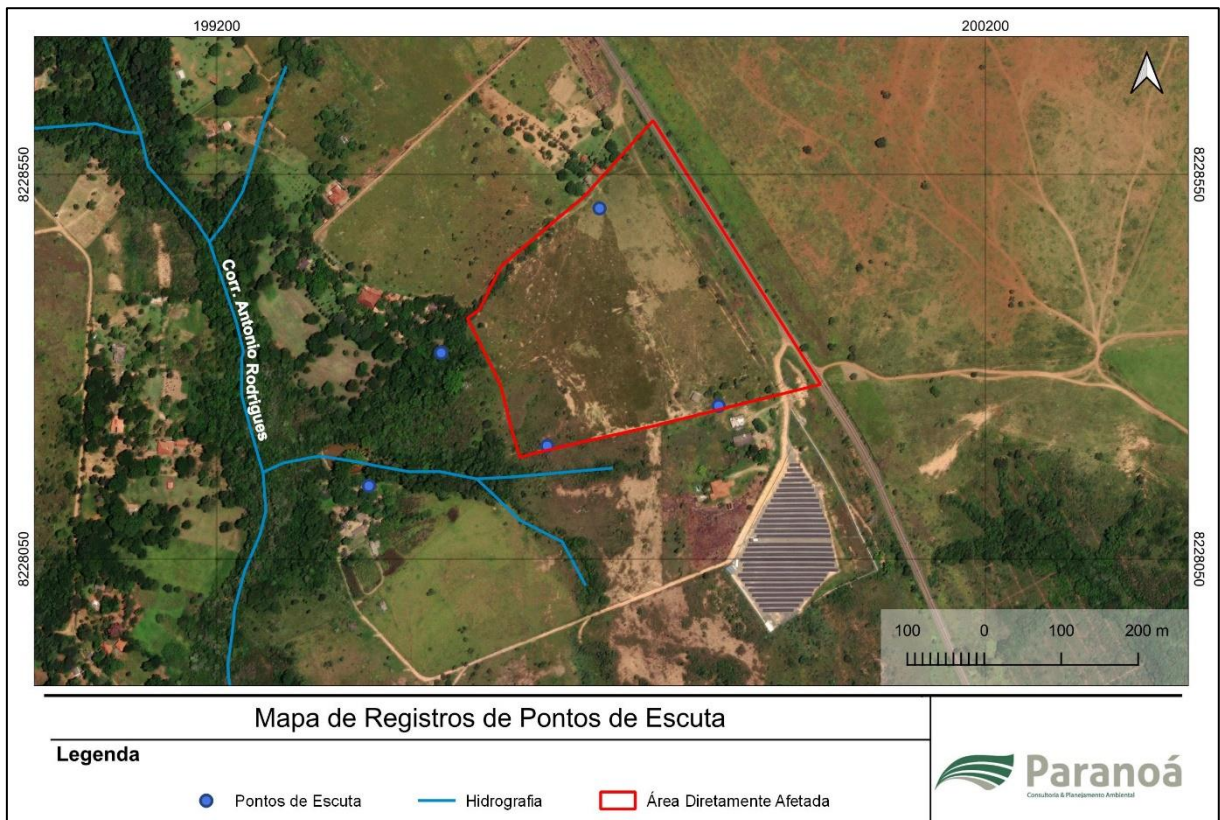


Figura 74 - Registros dos pontos de escuta, grupo Avifauna.

Dentre as 110 espécies registradas em campo, uma destaca-se quanto ao seu status de conservação, a saber: *Alipiopsitta xanthops*, espécie enquadrada na categoria *Near Threatened* da lista da IUCN (2023), categoria na qual as espécies estão com suas populações estão em declínio. Além disso apresenta-se como espécie endêmica do bioma Cerrado.

No tocante a espécies raras, foram estabelecidos critérios para o enquadramento das espécies na categoria. As espécies que constam na lista de dados primários registradas através do método Censo Pontual de Abundância de Indivíduos e Espécies que possuem no máximo dois registros e/ou aquelas registradas uma única vez através do método Lista de Mackinnon, foram consideradas raras na área de estudo. Desta forma, dentre as 110 espécies registradas através do método citado, 16 se enquadram no perfil (Quadro 1).

Quadro 1 - Espécies de aves consideradas raras na Área de Estudo.

Espécies	Censos	Listas
<i>Elanus leucurus</i> (Vieillot, 1818)	0	1
<i>Geranoaetus albicaudatus</i> (Vieillot, 1816)	2	0
<i>Leptotila verreauxi</i> Bonaparte, 1855	2	0
<i>Nystalus maculatus</i> (Gmelin, 1788)	2	0
<i>Campephilus melanoleucos</i> (Gmelin, 1788)	0	1
<i>Psittacara leucophthalmus</i> (Statius Muller, 1776)	2	0

Espécies	Censos	Listas
<i>Tolmomyias sulphurescens</i> (Spix, 1825)	2	0
<i>Griseotyrannus aurantioatrocristatus</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	2	0
<i>Progne chalybea</i> (Gmelin, 1789)	2	0
<i>Molothrus bonariensis</i> (Gmelin, 1789)	0	1
<i>Nemosia pileata</i> (Boddaert, 1783)	2	0
<i>Eucometis penicillata</i> (Spix, 1825)	0	1
<i>Tersina viridis</i> (Illiger, 1811)	0	1
<i>Euphonia violacea</i> (Linnaeus, 1758)	2	0

Dentre as 110 espécies registradas em campo, seis espécies são endêmicas do bioma Cerrado e uma está restrita a território brasileiro (Quadro 2). A Figura 75 apresenta a localização dos registros realizados das espécies consideradas endêmicas do bioma Cerrado.

As espécies de importância econômica englobam as espécies cinegéticas e aquelas visadas pelo tráfico de animais silvestres. As espécies cinegéticas, são apreciadas por caçadores e comumente utilizadas na culinária pela população. Dentre estas espécies, as registradas em campo foram os representantes das famílias Tinamidae, Anatidae, Columbidae e Rallidae. Quanto às espécies visadas pelo tráfico, as cores, o canto e a inteligência estão entre os principais atrativos. Os representantes das famílias Ramphastidae, Psittacidae, Pipridae, Corvidae, Turdidae, Icteridae, Thraupidae e Fringillidae são os principais alvos.

Quadro 2 - Espécies de aves com algum tipo de distribuição.

Nome do Táxon	Distribuição
<i>Nystalus maculatus</i> (Gmelin, 1788)	Espécie com distribuição restrita a território brasileiro
<i>Alipiopsitta xanthops</i> (Spix, 1824)	Espécie endêmica do bioma Cerrado
<i>Herpsilochmus longirostris</i> Pelzeln, 1868	Espécie endêmica do bioma Cerrado
<i>Clibanornis rectirostris</i> (Wied, 1831)	Espécie endêmica do bioma Cerrado
<i>Antilophia galeata</i> (Lichtenstein, 1823)	Espécie endêmica do bioma Cerrado
<i>Cyanocorax cristatellus</i> (Temminck, 1823)	Espécie endêmica do bioma Cerrado
<i>Saltatricula atricollis</i> (Vieillot, 1817)	Espécie endêmica do bioma Cerrado

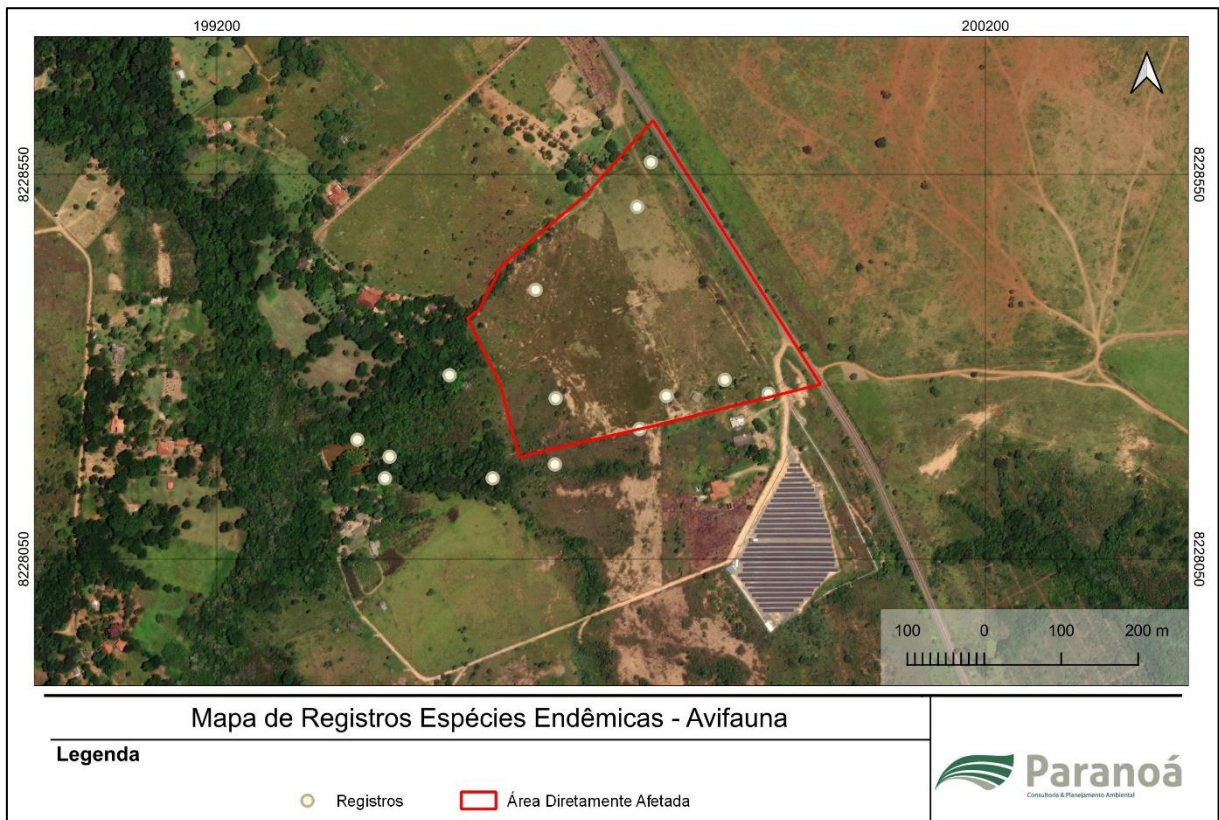


Figura 75 - Registros das espécies endêmicas do bioma Cerrado, grupo Avifauna.

4.4.2.3 Análise dos Dados

De maneira geral, as intervenções para a implantação do empreendimento alterarão, de alguma forma, a paisagem natural encontrada. A perda/remoção e fragmentação da cobertura vegetal, o afugentamento da fauna, o efeito barreira e extinção local permanente de espécies estão entre os principais impactos negativos relacionados as aves.

Os resultados obtidos apontam para uma alta diversidade de aves na área de estudo. Mesmo com a comunidade de aves, de maneira geral e com poucas exceções, caracterizada por espécies comumente encontradas no bioma Cerrado e relativamente abundantes na região do Distrito Federal, a grande representatividade de ambientes florestais e remanescente de áreas abertas em bom estado de conservação na região, somadas a poucas intervenções antrópicas no entorno da área de estudo, estas associadas basicamente a atividades agropastoris, permitem ainda o fluxo gênico e a movimentação da biota, proporcionando, conseqüentemente, a manutenção das relações ecológicas existente.

Diante do cenário de aceleração dos processos de ocupação na região, os quais tangem a degradação ambiental e conseqüentemente a perda da biodiversidade, atividades conservacionistas voltadas a manutenção do fluxo gênico precisam ser realizadas urgentemente para superar a velocidade com que os ambientes naturais estão sendo degradados.

Neste sentido, ações de compensação voltadas aos remanescentes naturais da região, principalmente aqueles associados a áreas abertas de cerrado, se apresentam como uma boa estratégia de conservação da Avifauna regional, que, quando aliadas a implementação de um programa de monitoramento da avifauna e a um programa de monitoramento da fauna atropelada, proporcionarão um melhor entendimento do fluxo gênico na região, acarretando na definição de ações e estratégias específicas para a manutenção da biodiversidade.

4.4.3 Considerações sobre a Fauna

O resultado do diagnóstico de fauna apresentou informações relevantes para melhor compreensão da biodiversidade na área de estudo, caracterizou e analisou as relações ecológicas, a distribuição espacial e temporal das espécies, de que forma as populações compartilham seus nichos e identificou as influências antrópicas na dinâmica das populações e estrutura das comunidades de ambos os grupos estudados.

Com os resultados compilados ao final do estudo, obteve-se para a fauna terrestre o registro de 123 táxons. A distribuição dos táxons entre os grupos faunísticos amostrados se deu da seguinte forma:

- Avifauna – 110 táxons;
- Herpetofauna – 13 táxons;

Em relação aos táxons ameaçados de extinção, nenhum foi registrado em campo. No entanto, uma espécie consta na categoria *Near Threatened* apresenta pela IUCN (2023), a saber: *Alipiopsitta xanthops*, pertencente ao grupo Avifauna.

Em relação às espécies com distribuição restrita, 10 táxons destacam-se, dos quais três pertence ao grupo da Herpetofauna (*Barycholos ternetzi*, *Boana lundii* e *Physalaemus nattereri*) e sete ao grupo da Avifauna (*Nystalus maculatus*, *Alipiopsitta xanthops*; *Herpsilochmus longirostris*; *Clibanornis rectirostris*, *Antilophia galeata*; *Cyanocorax cristatellus* e *Saltatricula atricollis*). Destes citados, *Nystalus maculatus* não consta como endêmico do bioma Cerrado, porém está restrito a território brasileiro.

4.4.4 Conclusão

Os resultados obtidos ao final do estudo apontam na direção dos objetivos propostos, principalmente no que diz respeito ao conhecimento mínimo da comunidade faunística na área de abrangência do empreendimento.

Com a continuidade do estudo através da proposição e implementação de programas ambientais, espera-se que, além do registro de novas espécies de mais difícil observação, possibilitando maior conhecimento e caracterização da distribuição espacial/temporal das espécies na região, seja realizado um aprimoramento das ações de mitigação dos impactos, o que proporcionará minimamente a manutenção

das relações ecológicas existentes e, conseqüentemente, da biodiversidade faunística.

4.5 MEIO SOCIOECONÔMICO

Os três pilares do desenvolvimento sustentável são os aspectos econômicos, ambientais e sociais, portanto, um estudo que tem por finalidade avaliar os impactos ambientais da implantação de um novo empreendimento deve considerar todos esses aspectos.

Nesse sentido, o diagnóstico do meio socioeconômico é o componente do estudo ambiental que busca contextualizar a inter-relação dos fatores ambientais, sociais e econômicos por meio da caracterização geral da região do ponto de vista das condições sociais e econômicas da população, de suas principais atividades econômicas, da infraestrutura e serviços públicos existentes, entre outros.

Para fins de caracterização da socioeconomia da região do empreendimento, considerou-se para a All os dados da Codeplan para a RA do Jardim Botânico. Cabe ressaltar que a RA abrangida pela All está inserida na UPT Leste, uma das 7 Unidades de Planejamento Territorial (UPT) estabelecidas pelo Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal (PDOT/DF) para melhor ordenamento e gestão do território, que constituem subdivisões territoriais que agregam regiões administrativas adjacentes.

Portanto, a identificação das condições sociais e econômicas da All foi realizada por levantamento de dados de estudos bibliográficos existentes, como por exemplo, a Pesquisa Distrital por Amostra de Domicílios (PDAD), os Estudos Urbanos e Ambientais, e a Caracterização Urbana e Ambiental da Unidade de Planejamento Territorial Leste (UPT Leste), todos da Companhia de Planejamento do Distrito Federal (Codeplan).

Para a caracterização mais local das principais atividades econômicas, sistema viário, transporte público e equipamentos urbanos, foi realizado um reconhecimento das áreas abrangidas pela AID, bem como foram consultados estudos já existentes para a área e/ou região, sítios eletrônicos e fonte de dados oficiais de órgãos e concessionárias de serviço público, dentre outros.

4.5.1 Caracterização Geral da Região

A Região Administrativa do Jardim Botânico está inserida na UPT Leste e possui as mesmas características das outras RA's dessa unidade de planejamento: surgiu de forma espontânea na porção leste do DF, inicialmente não prevista para expansão urbana, e atualmente possui 53.045 habitantes, que equivale 1,76% da população do Distrito Federal (CODEPLAN, 2021).

Ainda segundo a Codeplan (2021), a UPT Leste, que é composta também pelas RAs do Paranoá e Itapoã, possui um total de 307.248 habitantes, que equivale 10,2% da população do Distrito Federal

Atualmente, na UPT Leste, mais de 70% da sua mancha urbana são áreas de regularização. Ressalta-se que o Setor Habitacional Jardim Botânico, que deu origem à criação da RA do Jardim Botânico, foi criado como uma das soluções encontradas pelo governo para evitar o crescimento desordenado das ocupações irregulares da década de 90.

Segundo a Codeplan (2019) ainda que a UPT Leste tenha uma grande quantidade de área potencialmente urbanizável (80,15% da sua macrozona urbana), a sensibilidade ambiental configura características não favoráveis à ocupação urbana em algumas porções do território. Destaca-se que a RA do Jardim Botânico está inserida parcialmente na APA do São Bartolomeu.

O Setor Habitacional Jardim Botânico, quando foi criado, localizava-se em áreas pertencentes, naquela época, à zona rural de São Sebastião. No entanto, segundo as informações apresentadas pela Codeplan (2019), essas RA's possuem diferenças morfológicas e que espelham as diferenças de renda na UPT Leste. Enquanto São Sebastião é atualmente uma das RA's com maior densidade urbana, Jardim Botânico tem densidade urbana entre as mais baixas do DF. Enquanto a RA do Jardim Botânico está no grupo alta renda, a de São Sebastião está no grupo de média-baixa renda.

De acordo com o estudo de caracterização da UPT Leste (CODEPLAN, 20018), Jardim Botânico também é a RA que apresenta a maior proporção em alguns dos principais indicadores socioeconômicos pesquisados: de moradores com ensino superior completo (47,68%), domicílio com automóvel (92,18%) e de TV por assinatura (83,97%), além de apresentar o menor percentual de analfabetos (0,48%).

4.5.1.1 Histórico

A Região Administrativa do Jardim Botânico, onde situa-se o empreendimento, é formada basicamente por condomínios fechados e horizontais. As primeiras ocupações iniciaram na década de 80, de modo informal e disperso, com parcelamentos informais ocupados por população de renda média-alta, configurando um novo padrão espacial: condomínios fechados.

A maioria dos condomínios do Jardim Botânico foram implantados em zona com restrições ambientais na APA do São Bartolomeu, foi por esse motivo que o Governo do Distrito Federal (GDF) decidiu, em 1995, analisar e propor soluções para estas ocupações irregulares que começaram a surgir dentro da APA, a fim de evitar seu crescimento desordenado.

Como resultado, as áreas ocupadas foram agrupadas de modo a configurar setores habitacionais, o que deu início ao surgimento do Setor Habitacional Jardim Botânico em 1999, que tem esse nome devido ao Jardim Botânico de Brasília, unidade de preservação ambiental vizinha. Em 2004, a Lei nº 3.435 deu ao Jardim Botânico o status de Região Administrativa (RA XXVII).

4.5.1.2 Características socioeconômicas

Para a área delimitada para a RA do Jardim Botânico na PDAD de 2021 (CODEPLAN, 2021), a população urbana apontada era de 53.045 habitantes, com uma representação um pouco maior do sexo feminino (50,9%). A idade média da população é 34,6 anos, sendo os idosos acima de 60 a faixa menos representativa, conforme mostra a Figura 76.

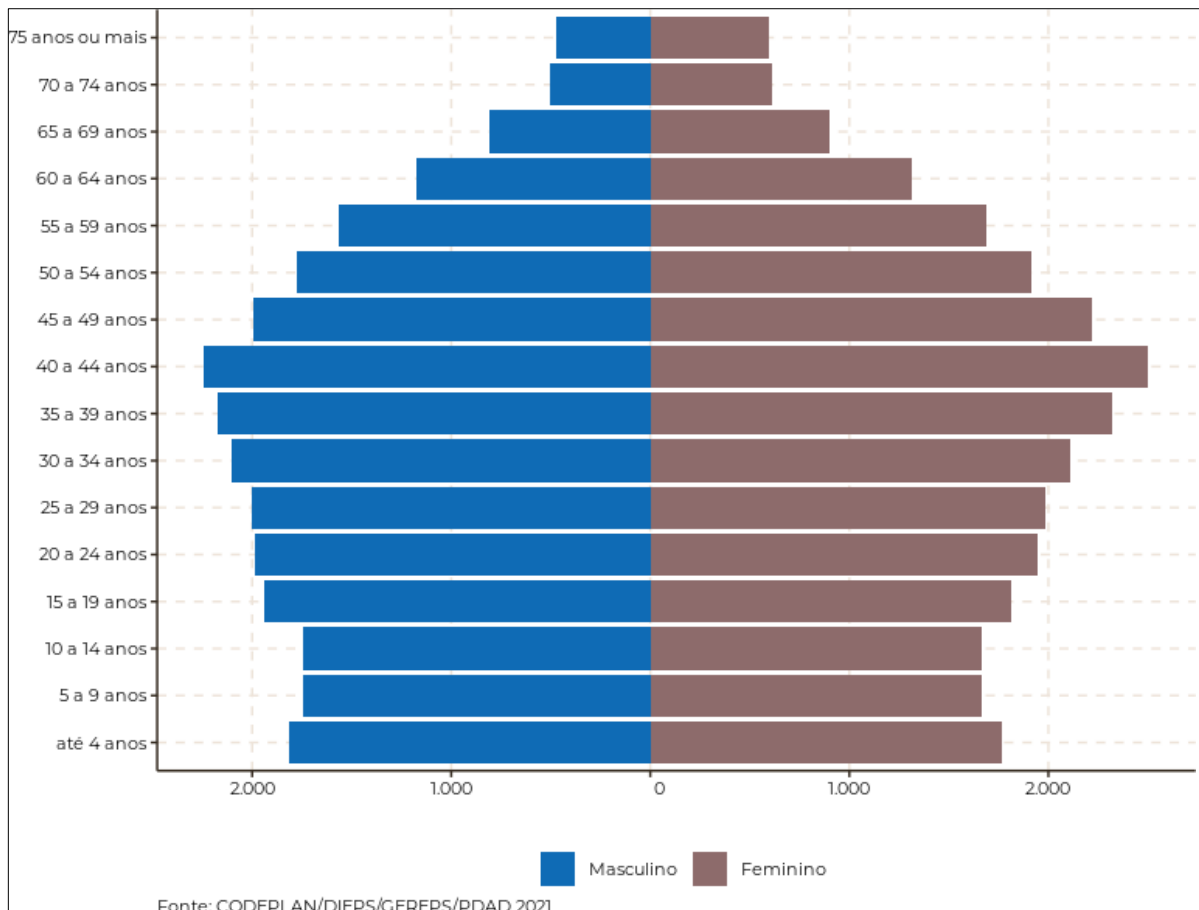


Figura 76 - Distribuição da população do Jardim Botânico por faixas de idade e sexo. Fonte: Codeplan (2021)

Conforme o levantamento da Codeplan (2021), da população residente na RA, 54,5% do contingente populacional é nascido no Distrito Federal.

Dentre os que vieram de outros estados (Figura 64), grande parte reportou ter nascido nos estados de Minas Gerais (19,6%), e Goiás e Rio de Janeiro, ambos com 11,3% Figura 77. Para 78,3% dos chefes de família, os motivos para vir ao DF e/ou retornar a capital federal foram questões familiares (48,9%) ou de trabalho (29,4%), em média, o tempo de moradia no Jardim Botânico é de 10,7 anos, já no Distrito Federal é de 25,2 anos.

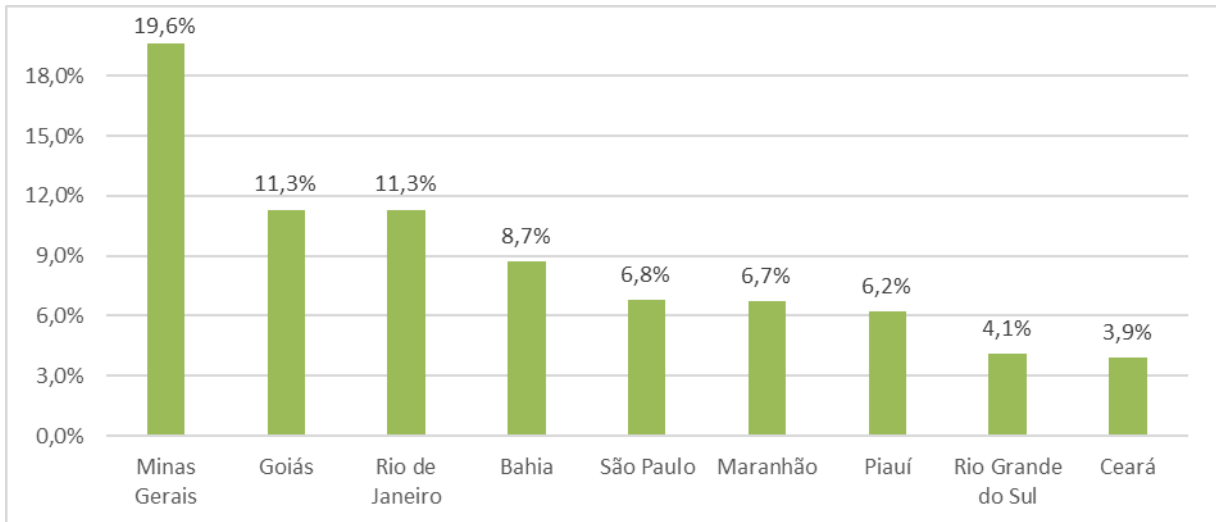


Figura 77 - Estado de nascimento das pessoas que vieram de fora do DF. Fonte: Codeplan (2021) adaptado pelo autor.

Os domicílios (Figura 78) são, em sua maioria, compostos por casais sem filhos (23,6%), um filho (21,8%) ou com 2 filhos (18,6%), enquanto 11,6% moram sozinhos e 10% são mães que criam sozinhas seus filhos. Os casais que possuem 3 ou mais filhos representam apenas 4% e outros 10,4% possuíam outros tipos de arranjos familiares.

Quanto ao nível de escolaridade, da população acima dos 25 anos, a maioria possui ensino superior completo (63,7%), conforme mostra a Figura 78. Das pessoas acima dos 6 anos, 98,1 sabem ler e escrever. A Tabela 19 apresenta os dados referentes à frequência escolar das crianças e adolescentes da região segundo a PDAD 2021.

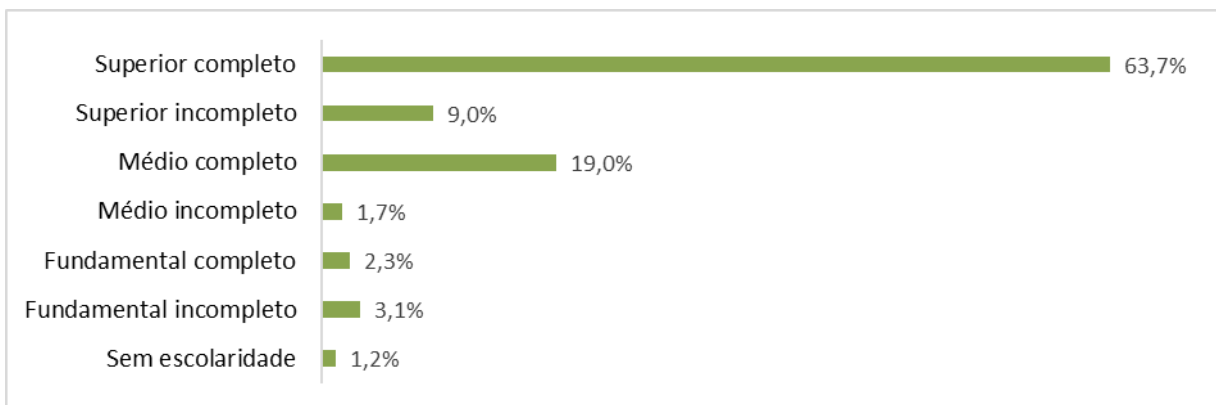


Figura 78 - Escolaridade das pessoas com 25 anos ou mais de idade. Fonte: Codeplan (2021) adaptado pelo autor.

Tabela 19 - Frequência escolar, por faixa de idade.

Idade	Frequenta (%)	Não frequenta (%)
Até 3 anos	26,7	73,3
Entre 4 e 5 anos	87,7	Amostra Insuficiente
Entre 6 e 14	99,1	Amostra Insuficiente

Idade	Frequenta (%)	Não frequenta (%)
Entre 15 e 17	95,8	Amostra Insuficiente

Fonte: Codeplan (2021)

Das pessoas entre 4 e 24 anos, os que frequentam escola particular representam 48,4%, enquanto 30,9% frequentam escola pública e 19,4% não frequentam mais, mas já frequentaram. A maioria desses estudantes (45,9%) frequenta escolas do Plano Piloto, enquanto alguns frequentam escolas mais perto, como do Lago Sul (11,2%), do próprio Jardim Botânico (26,9%) ou de São Sebastião (8,7%).

A grande maioria (58,8%) utiliza automóvel para chegar à escola e apenas 14,3% utilizam ônibus. O tempo gasto pelos estudantes para se deslocarem até a escola é apresentado na Tabela 20.

Tabela 20 - Tempo de deslocamento utilizado até a escola/curso.

Tempo	%
Entre 15 e 30 minutos	39,4
Até 15 minutos	30,6
Entre 30 e 45 minutos	20,7

Fonte: Codeplan (2021).

4.5.2 Principais atividades econômicas

A População Economicamente Ativa (PEA) da RA corresponde a 26.069 pessoas, enquanto, das pessoas com 14 anos ou mais, 24.841 (95,3%) têm alguma ocupação. Entre as pessoas de 18 a 29 anos, 29,3% não estuda e nem trabalha.

Dos ocupados, 37,9 % estão empregados no setor de Outros Serviços e 21,5 % no setor de Administração Pública, a distribuição da posição na ocupação encontra-se na Tabela 20. A Região Administrativa onde a maioria declarou exercer seu trabalho principal foi Plano Piloto (56,8%) e 21% trabalham na própria RA, conforme mostra a Figura 79.

Dentre as RAs da UPT Leste, o Jardim Botânico apresenta o maior percentual da população ocupada com ensino superior completo que trabalha no Plano Piloto. Para se deslocar ao trabalho, 80,7% da população utiliza automóvel, 12,8% vão de ônibus e 2,9% a pé. O tempo gasto para esse deslocamento é apresentado na Tabela 22.

Tabela 21 - Distribuição da posição na ocupação principal.

Setor de Atividade	Total	(%)
Outros serviços	9.337	37,9
Adm. Pública	5.297	21,5
Educação saúde e serviços sociais	4.178	17,0
Comércio	2.428	9,9
Serviços por aplicativo	1.264	5,1

Setor de Atividade	Total	(%)
Construção	681	2,8
Indústria	583	2,4
Serviços domésticos	435	1,8
Agropecuária	424	1,7

Fonte: Codeplan (2021).

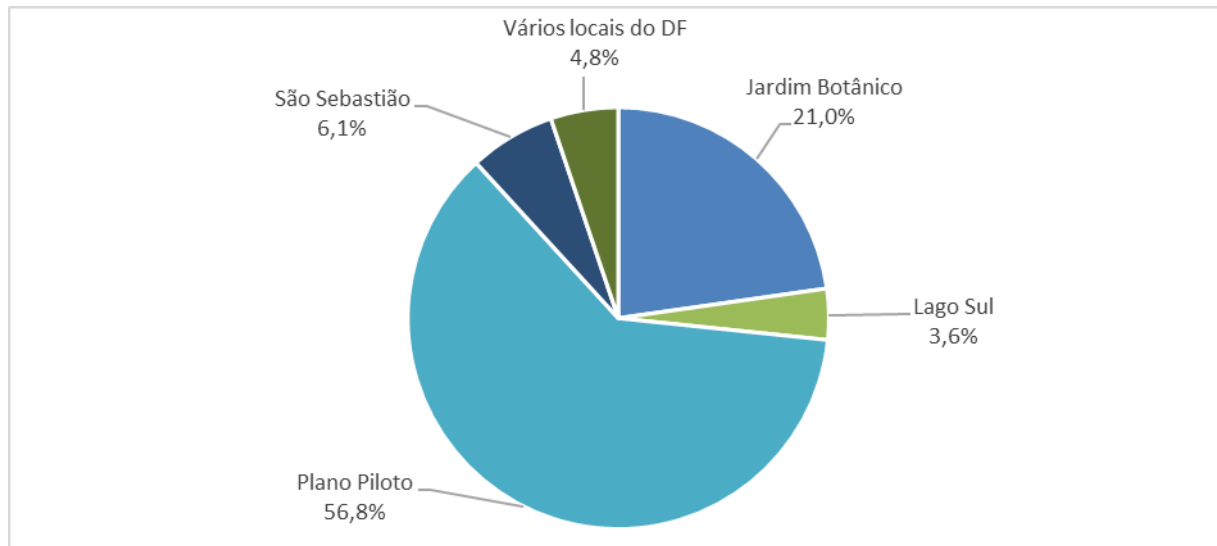


Figura 79 - Região Administrativa de exercício do trabalho principal dos ocupados. Fonte: Codeplan (2021) adaptado pelo autor.

Tabela 22 - Tempo de deslocamento até o trabalho principal.

Resposta	%
Até 15 minutos	30,6
Mais de 15 até 30 minutos	39,4
Mais de 30 até 45 minutos	20,7
Mais de 45 até 1 hora	7,3

Fonte: Codeplan (2021).

De acordo com o estudo da UPT Leste (CODEPLAN, 2018), o Jardim Botânico tem 39,43% da população ocupada na Administração Pública Direta e Empresas e o maior percentual de aposentados, com 16,52%. Por outro lado, é a RA da UPT que menos emprega no setor de comércio, assim como em serviços gerais e construção civil.

A média de remuneração de trabalho principal calculada foi de R\$ 7.382,66, correspondendo a um coeficiente de Gini de 0,44, enquanto a renda domiciliar mensal estimada foi de R\$ 14.908,40, com um índice de Gini de 0,4 (CODEPLAN, 2021). Conforme classificação da Codeplan³, a RA do Jardim Botânico faz parte do grupo I,

³ A Codeplan divide as Regiões Administrativas do DF em quatro grupos de renda: I) Alta Renda (acima de R\$ 11.000,00); II) Média-Alta Renda (entre R\$11.000,00 e R\$ 5.000,00); III) Média-Baixa Renda (entre R\$ 5.000,00 e R\$ 2.500,00) e IV) Baixa Renda (abaixo de R\$ 2.500,00). 2 Média ponderada pela população urbana na RA.

de alta renda, com média mensal de renda domiciliar bem mais elevada que as demais RAs que compõem a UPT Leste, que integram o grupo III (CODEPLAN, 2021) - Figura 80.

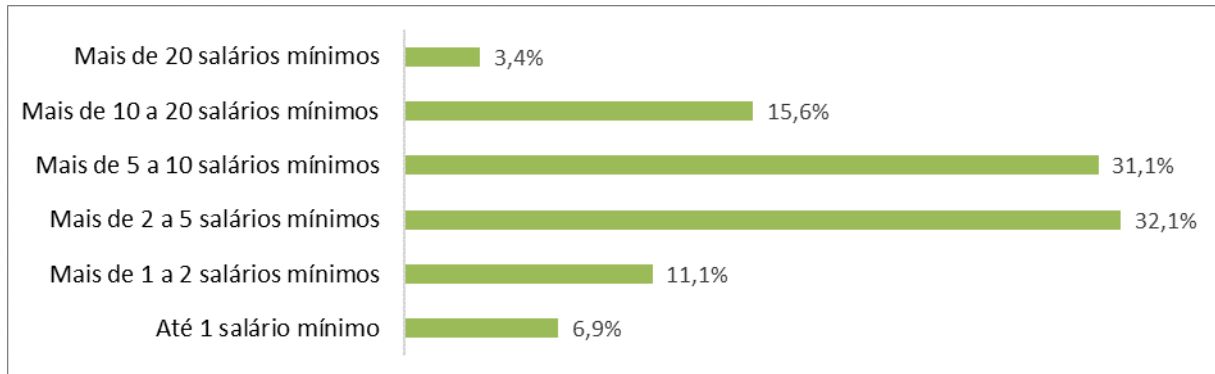


Figura 80 - Distribuição do rendimento bruto domiciliar por faixas de salário-mínimo. Fonte: Codeplan (2021) adaptado pelo autor.

Os domicílios familiares da RA, classificados por 98,8% dos entrevistados na PDAD como permanentes, são em sua maioria casas (84,8%), sendo que 81,7% apontaram como imóvel próprio e 15,5% como alugado. De acordo com o critério de regularização, 56,1% informaram que o imóvel em que residem é regularizado, enquanto 43,9% dos lotes não eram regularizados.

Com relação à infraestrutura básica, 88,7% dos domicílios têm acesso à rede de abastecimento da Caesb, enquanto 8% utilizam poço artesiano e 4,7% poço/cisterna. Com relação ao esgotamento sanitário 60,9% dos domicílios possuem ligação com a rede da Caesb, 36,1% declararam ter fossa séptica e 5,1% fossa rudimentar. Quase toda a população possui energia elétrica, 99,3% declararam possuir abastecimento da rede geral da Companhia Energética de Brasília, 4,2% declararam utilizar geradores solares. Quanto à coleta de resíduos, a SLU atende todos os domicílios, mas somente 83,8% da população declarou ter coleta seletiva.

Com relação à mobilidade urbana por meio de transporte público, de acordo com o sítio⁴ da Secretaria de Transporte e Mobilidade (Semob) existem cerca de 29 linhas de ônibus para atender à população do Jardim Botânico, ligando a RA às demais, com diferentes horários e tarifas.

4.5.3 Caracterização local

Analisando os dados de evolução urbana disponível no Geoportal é possível perceber que a ocupação na AID se deu entre 2009 e 2015, conforme mostra a Figura 81.

⁴ Disponível em: <<https://dfnoponto.semob.df.gov.br>>. Acesso em: 10 abr. 2023.



Figura 81 - Mapa da evolução da ocupação urbana na região do empreendimento

A área de influência direta apresenta-se circundada por empreendimentos de uso residencial, como Condomínio Residencial Santa Mônica, Condomínio Quintas Santa Bárbara, bem como os condomínios residenciais do Setor Habitacional Tororó, e algumas chácaras.

Há também uma proximidade de condomínios goianos, como o Alphaville Brasília, Residencial e Comercial Damha e Mansões Park Brasília. A presença de condomínios goianos deve-se ao fato de o empreendimento estar localizado próximo à divisa entre o Distrito Federal e Goiás, cerca de 5km do Jardim ABC, na Cidade Ocidental/GO.

A área de implantação do empreendimento apresenta uso tipicamente rural, bem como as demais áreas a sudoeste da DF-140, situadas no Núcleo Rural Barreiros, que integravam a área rural de São Sebastião e que, a partir da Lei Complementar nº 958/2019, também passou a integrar a RA do Jardim Botânico. Conforme a DIUR 07/2018, a área do entorno do empreendimento também é composta por terras particulares, havendo processos de parcelamento para fins urbanos em tramitação e DIUPES emitidas.

No Núcleo Rural Barreiros, localizado abaixo do cruzamento da rodovia com o Ribeirão Santana, existe uma escola pública – o Centro de Ensino Fundamental Jataí (CEF Jataí, Figura 82) – e um posto da Polícia Militar do Distrito Federal (PMDF) – o Posto Policial Barreiros (Figura 83). Ao longo da DF-140 existem algumas poucas atividades comerciais e de serviços.



Figura 82 - Centro de Ensino Fundamental Jataí. Foto: Marcelo P. Pinelli.



Figura 83 - Posto Policial Barreiros. Foto: Marcelo P. Pinelli.

4.5.4 Equipamentos públicos urbanos e comunitários

A Lei Federal nº 6.766/1979, que dispõe sobre o parcelamento do solo urbano, considera como equipamentos públicos urbanos os destinados para abastecimento de água, serviços de esgotos, energia elétrica, coleta de águas pluviais, disposição e tratamento dos resíduos sólidos, transporte público, rede telefônica e gás canalizado.

A área é atendida pelo fornecimento de energia elétrica, por meio de sistema aéreo e pela coleta de resíduos sólidos. A área não dispõe de rede de gás canalizado, sendo o consumo feito individual por botijão.

De acordo com a PDAD de 2021 (CODEPLAN, 2021), quando perguntados sobre infraestrutura pública nas proximidades dos domicílios, 88,9% dos entrevistados responderam que havia ruas arborizadas, 79,2% responderam que havia jardins e parques, 79,1% responderam que existia praça, 51,7% informaram a existência de espaços culturais públicos, 73,6% informaram existiam academias comunitárias (também conhecidos como Ponto de Encontro Comunitário) e 75,5% relataram a existência de quadras esportivas.

Os equipamentos públicos comunitários são conceituados pela que dispõe sobre o parcelamento do solo urbano como os destinados para a educação, cultura, saúde, assistência social, segurança pública, lazer e similares.

No levantamento realizado, foi verificado, em um raio de 2 quilômetros da poligonal do empreendimento, a existência de equipamentos públicos, como espaços comunitários e escolas públicas, conforme a Figura 84.

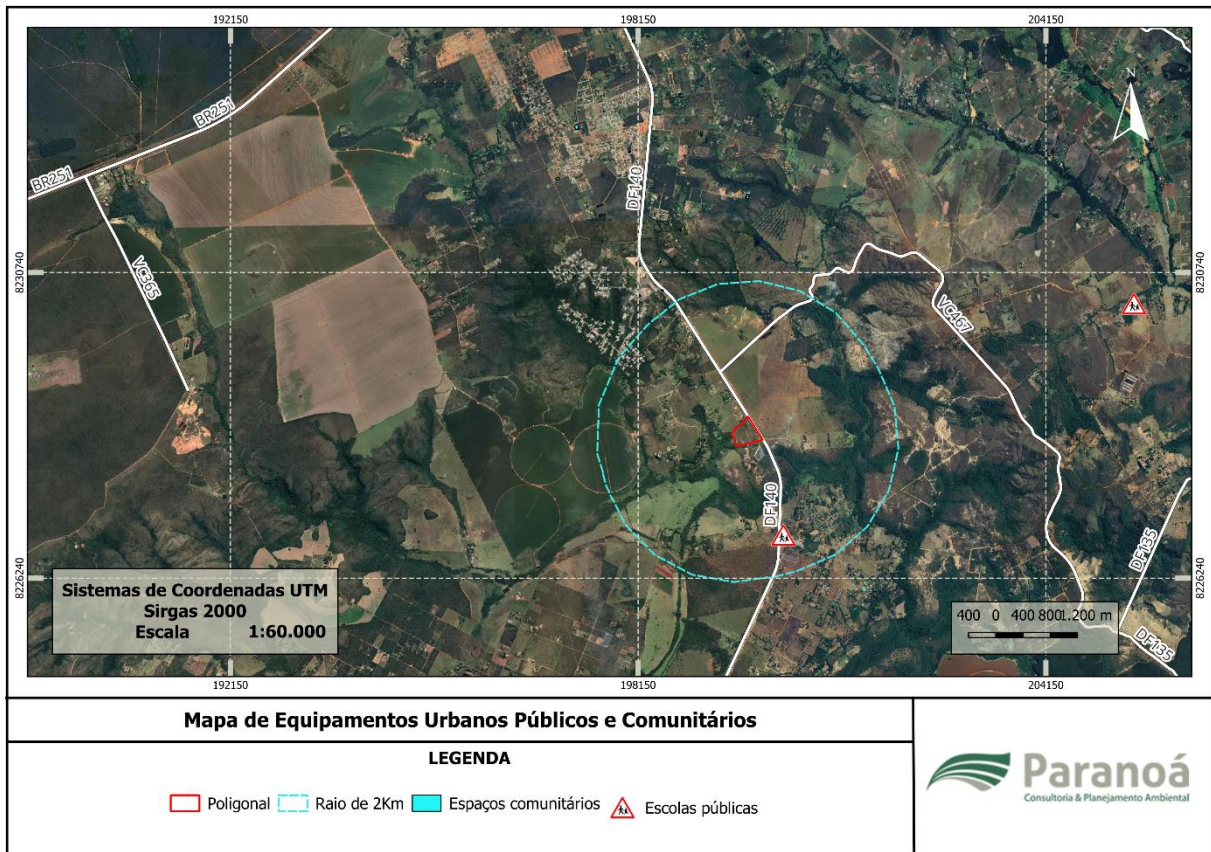


Figura 84 - Mapa de equipamentos urbanos

Quanto a presença de escolas públicas, foi identificada apenas uma, no raio de 2 quilômetros do empreendimento (Centro de Ensino Fundamental – CEF Jatai). Foram localizados, também, dois espaços comunitários, porém suas identificações não puderam ser confirmadas.

Não foram identificados equipamentos públicos nos contextos de saúde, mobiliário e lazer. Com relação à segurança pública, conforme PDAD (CODEPLAN, 2021), 64% afirmaram haver policiamento militar regular, em 71,6% dos domicílios havia equipamento ou dispositivo de segurança particular e em 80% havia tais serviços compartilhados com mais domicílios (como portarias, sistemas de segurança de condomínio, servidos de ronda etc.), como pode ser observado na Figura 85.

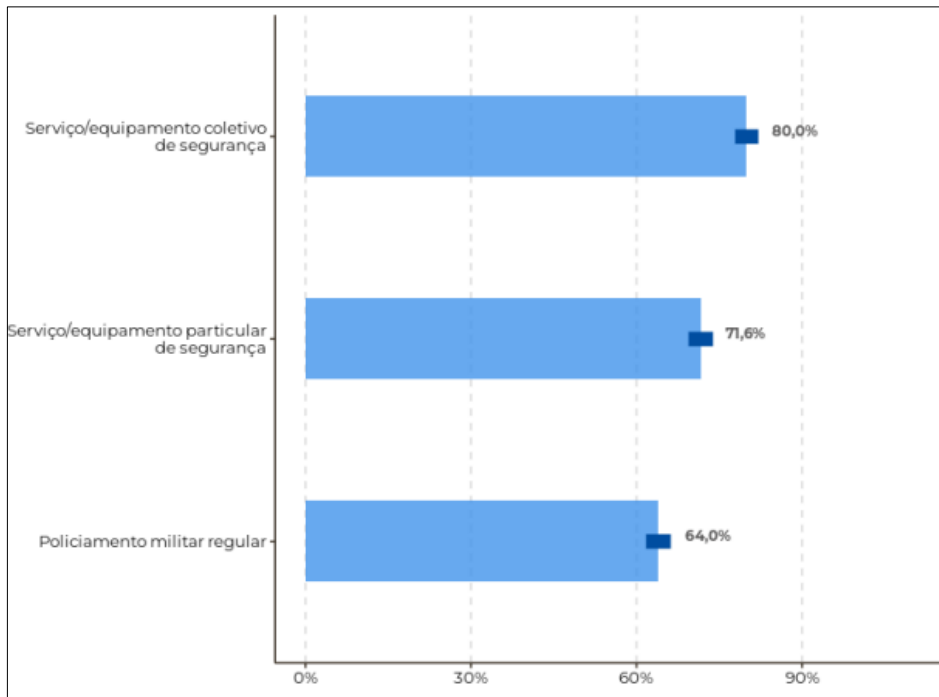


Figura 85 - Pesquisa sobre equipamentos de segurança na RA Jardim Botânico. Fonte: Codeplan (2021).

4.5.5 Capacidade do transporte público de absorver o aumento da demanda

Em resposta à consulta realizada a Semob, por meio Ofício Nº 2143/2023 - SEMOB/GAB (vide Anexo C), foi informado que existem dois pontos de parada (4471 e 4472) situados às margens da DF-140, a uma pequena distância da possível entrada do empreendimento, com uma estimativa de 100 metros de distância.

Ainda segundo a Semob, a análise da rede de linhas ofertadas pelo Sistema de Transporte Público Coletivo do Distrito Federal (STPC/DF) demonstra que há atendimento junto à área do projeto, em sua face leste, por meio das seguintes linhas:

- Linha 0.170: Rodoviária do Plano Piloto (L2 Sul) / Lago Sul (Ponte das Garças) / Barreiros (EDF-140);
- Linha 170.1: Barreiros (EDF - 140) / Lago Sul (Ponte das Garças) / T. Asa Norte (W3 Sul - Norte);
- Linha 170.4: São Sebastião / Barreiros;
- Linha 170.6: Circular - São Sebastião / Barreiros (Jardins Mangueiral).

Todas as linhas mencionadas utilizam ônibus básicos com capacidade nominal de cerca de 90 passageiros. A linha 170.6 tem como objetivo estabelecer um elo entre Jardim Botânico (Barreiros) à região do Mangueiral e São Sebastião (São Bartolomeu, João Candido, Residencial do Bosque). Dada a possibilidade de fluxo de usuários

entre o Mangueiral, São Sebastião e o Reserva Natural, esta linha contribuirá para atender parte da demanda do empreendimento.

Portanto, a Semob concluiu e informou que a população do "Reserva Natural" será atendida pelo STPC, com a devida flexibilidade para adaptações à medida que o empreendimento se desenvolver.

4.5.6 Sítios arqueológicos, Culturais e Históricos – IPHAN

Com relação aos aspectos arqueológicos, foi apresentado ao Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (Iphan) a Ficha de Caracterização de Atividade (FCA) com o descritivo do empreendimento que será instalado, conforme exigido na Instrução Normativa IPHAN n.º 001/2015, Processo n.º 01551.000211/2023-73.

Com base na FCA e nas demais informações levantadas, o Iphan manifestou-se pelo enquadramento do empreendimento como nível II em função de sua tipologia (anexo II da IN IPHAN n.º01/2015) e caracterização (anexo I da IN IPHAN n.º01/2015). Ademais, considerando a área de atuação do empreendimento, bem como tendo como referência as poligonais apontadas pelas normas de preservação de bens culturais no Distrito Federal (Portaria IPHAN n.º 166/16 e 68/2012), o Iphan ponderou que não há previsão de impacto aos bens Tombados (patrimônio material, Decreto-lei n.º 25/37), tampouco aos bens Registrados (patrimônio imaterial, Decreto n.º 3551/2000).

Com relação a área do parcelamento proposto, o IPHAN informa que “não há ciência, em estudos ou levantamentos realizados por esta Superintendência, de nenhuma manifestação cultural contida especificamente na área em comento, ou então que viria a ser impactada negativamente em razão do projeto proposto”. E conclui que “sob o ponto de vista da preservação do Patrimônio Imaterial acautelado pelo Iphan, não há objeção conhecida para a realização do empreendimento.”

Com base nisso, o Iphan manifestou-se favorável à emissão da Licença Prévia do empreendimento e emitiu o Termo de Referência Específico (TER) para o acompanhamento arqueológico do empreendimento.



Figura 87 – Uso do Solo Proposto.

5.1 DENSIDADE POPULACIONAL

Da área total da gleba (10,81ha), foram retiradas do computo do cálculo de densidade as áreas em que há proibição de parcelamento e/ou ocupação do solo (2,29ha), conforme definido no Estudo Ambiental específico do parcelamento Reserva Natural.

Desta forma, considera-se a Área Passível de Parcelamento como área total a ser considerada para o cálculo de densidade (8,52ha). Utilizando o índice máximo de habitantes por hectare permitido, obtém-se um teto de 426 habitantes no local.

$$\text{Densidade máxima} = 8,52\text{ha} \times 50 \text{ hab/ha} = 426 \text{ habitantes.}$$

Considerando o número de 111 unidades autônomas residenciais e que, em cada unidade, pode ser previsto uma média de 3,3 moradores – DIUR nº 07/2018 (p. 47), dados IBGE/Censo 2010 – obtém-se a previsão de 366,3 habitantes, ou seja, 42,99 habitantes por hectare.

Além da população prevista para o condomínio, conforme orientado na DIUPE nº 31/2023 (Tabela 23), foi considerada uma população extra nos lotes 01 a 10 da Avenida Ribeirão Santana, por estarem inseridos na Zona de Ocupação da Via de Circulação Nível 1 e DF-140 e Zona de Centralidade. O cálculo da população para este lote, se dá da seguinte forma:

- Área destinada ao acréscimo: 3,75 hectares
- Densidade acrescida: 190 hab./ha
- $3,75 \times 190 \text{ hab./ha} = 713 \text{ habitantes}$
- $713 \text{ habitantes} / 3,3 \text{ hab./UH} = 216 \text{ unidades residenciais}$

Ou seja, estão previstas mais 216 unidades residenciais para o lote de uso misto CSIR 3.

Tabela 23 - Demonstrativo de 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

5.2 CONCEPÇÃO DO SISTEMA VIÁRIO

O parcelamento do solo Reserva Natural é acessado através da rodovia distrital DF-140, que possui carácter regional, sendo classificada como Via de Circulação Expressa.

O sistema viário público interno do parcelamento tem como via principal a Avenida Ribeirão Santana, classificada como Via de Circulação de Vizinhança 1. Ela fará a ligação do parcelamento Reserva Natural aos futuros parcelamentos que serão implantados ao norte e ao sul. Esta via representa um caminho alternativo à DF-140, para realizar a conexão entre futuras áreas residenciais, de comércio e de serviços.

Paralela à Av. Ribeirão Santana, há uma via ao fundo dos lotes mistos e do lote Institucional EP, denominada Rua Água Limpa, que servirá de apoio a esses lotes, já que estão previstas ali áreas de estacionamento e carga e descarga. Essa via é classificada como Via de Circulação de Vizinhança 2 – Zona 30.

Por fim, a Rua Encontro das Águas, também classificada como Via de Circulação de Vizinhança 2 – Zona 30, faz a conexão da rodovia ao condomínio Reserva Natural, além de dar acesso à área de um dos ELUP.

O condomínio Reserva Natural recebeu Vias de Circulação de Vizinhança 2 – Zona 30, que são distribuídas de forma a permitir o acesso a todas as unidades. São vias que, pelo caráter residencial do condomínio, possuem baixa velocidade de circulação – limite de 30 km/h – e circulação nos dois sentidos.

Para essas Vias de Circulação de Vizinhança 2 – Zona 30, são previstas medidas de *Traffic Calm* como lombadas, faixas de pedestres elevadas e sinalizações verticais e horizontais.



Figura 88 - Croqui de hierarquia do sistema viário do parcelamento.

5.3 ÁREAS PÚBLICAS

A DIUPE nº 31/2023 determina a subdivisão do percentual mínimos de área pública de 15% da maneira exposta na tabela a seguir. Todavia, há a possibilidade de remanejamento destas proporções pela SUPAR, conforme as necessidades manifestadas pelas consultas às concessionárias de serviços públicos, bem como a localização e dimensões das faixas de servidão para implantação das redes desses serviços, desde que mantido o somatório de no mínimo 15% de áreas públicas.

Tabela 24 - Percentual mínimo exigido para cada tipo de área pública.

ÁREAS PÚBLICAS	PERCENTUAL MÍNIMO
Espaço Livre de Uso Público - ELUP	10%
UOS Inst-EP	5%
Total mínimo exigido:	15%

Fonte: DIUPE nº 31/2023.

Os ELUP devem constituir espaços públicos qualificados de lazer e recreação para a população, com infraestrutura e mobiliário urbano que proporcionem atividades diversificadas, incentivando a sua apropriação pela população e incorporando áreas de vegetação nativa existente quando possível. Além disso, preferencialmente os ELUP devem estar localizados próximos às APP, a fim de garantir a preservação da vegetação com uso e ocupação compatível com a fragilidade ambiental.

No entorno dos ELUP, a destinação dos lotes deve buscar a diversidade e complementaridade de usos, dando preferência ao uso misto, a fim de contribuir para a vitalidade do espaço e para a segurança da população nas diferentes horas do dia.

Neste parcelamento, foi destinado um percentual de 15,31% da área total parcelável da gleba à implantação de equipamentos e espaços livres de uso público, cumprindo o mínimo de 15% conforme exigido pelo PDOT/2009.

A localização das áreas destinadas ao uso público foi definida de forma a reunir a necessidade de se proteger as áreas que devem ser preservadas e, como consequência, garantir o uso de espaços públicos agradáveis, arborizados e aptos a receber usos de baixo impacto tais como: equipamentos públicos de recreação, atividades esportivas, de lazer e contemplativas que potencializem o valor ambiental do sítio.

O projeto dispõe de 02 áreas de Espaço Livre de Uso Público (ELUP) e 01 lote Institucional Público (Inst-EP). O lote Inst-EP e um dos ELUP estão localizados na Avenida Ribeirão Santana, contíguos, proporcionando uma conexão de vivência e funcionalidade entre os espaços. O outro ELUP está localizado mais a sudoeste do parcelamento, protegendo áreas não edificáveis, e receberá um Equipamento Público Urbano (EPU) em seu ponto mais baixo, para a instalação de uma bacia de drenagem.

Tabela 25 - Quadro demonstrativo - Áreas Públicas.

ÁREAS CONSIDERADAS	ÁREA (m ²)	PERCENTUAL (%)
I. Área Passível do Parcelamento	85.218,95	100
a. Espaços Livres de Uso Público - ELUP	7.153,13	8,39%
b. Espaços Livres de Uso Público - ELUP - (BACIA)	3.311,10	3,89%
c. Inst EP	2.585,73	3,03%
Total da Área Pública (doação 15%)	13.049,96	15,31%
a. Áreas Verdes Públicas	276,733	0,32%
b. Sistema Viário	15.661,553	18,38%
Total da Área Pública	28.988,243	34,02%

5.4 PERMEABILIDADE

As áreas urbanas inseridas na Zona de Uso Sustentável – ZUS da APA do Planalto Central, de acordo com o Plano de Manejo aprovado pela Portaria ICMBIO nº 28, de 17 de abril de 2015, possuem restrição de impermeabilização máxima de 50% da área total da gleba de parcelamento. Diante desta exigência ambiental, para todas as áreas da gleba foram previstos percentuais de permeabilidade mínimos que configuram a porcentagem geral de permeabilidade alcançada pelo parcelamento.

O quadro abaixo demonstra esses percentuais e o resultado, atendendo o Plano de Manejo da APA do Planalto Central.

Tabela 26 - Áreas com os respectivos percentuais permeáveis

ÁREAS CONSIDERADAS - GERAL	ÁREA (m ²)	PERCENTUAL PERMEÁVEL (%)	ÁREA PERMEÁVEL (m ²)	PERCENTUAL (%)
I. Área Total da Poligonal de Projeto	88.614,27			
a. Área não edificandi - Grotá	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
Total da área permeável			44.400,99	50,11

6. INFRAESTRUTURA

6.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O Estudo de Concepção do Sistema de Abastecimento de Água avalia alternativas para manancial, captação, adução, tratamento, reservação e distribuição de água para o empreendimento conforme as recomendações normativas da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, bem como as prerrogativas e diretrizes usuais estabelecidas pela CAESB.

As análises sobre as alternativas propostas basearam-se em aspectos técnicos e ambientais tais como confiabilidade da tecnologia a ser adotada, a simplicidade operacional, o custo de implantação e operação do sistema.

6.1.1 Descrição do Sistema Existente

Conforme termo de viabilidade técnica N° 073/2023 – EPR/DE, emitido pela CAESB em 21/07/2023, protocolado sob o n° 00390-00004728/2023-41 SU3968, não há sistema de abastecimento de água implantado ou projetado para atendimento do empreendimento. Dessa forma, para abastecimento da área será necessário elaborar projeto com manancial, tratamento, reservação e rede de distribuição próprios. O documento traz ainda, 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.

6.1.2 Estudo de População Fixa e Flutuante

A população foi estimada para o empreendimento, considerando a quantidade de unidades residenciais e, conforme orientado na DIUR n° 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 n° 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).

A Tabela 33 apresenta o quadro síntese do referido projeto de urbanismo com a destinação de uso e ocupação do solo, porcentagem e área correspondente.

Tabela 27 - Síntese de unidades imobiliárias e áreas públicas.

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.

Para o cálculo da população flutuante, utilizou-se a estimativa de consumo para definido pelo Documento Norma e Regulamentação NR 02/2023-DP emitido pela CAESB de 01/2023. Neste documento, para área comercial (CRIIS) e institucional, além do consumo per capita de 208 L/hab/dia, é recomendado adicionar

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

6.1.3 Estudo de Demanda e de Vazões

Os critérios e parâmetros de projeto utilizados para os estudos de concepção do sistema, são apresentados de acordo com a NBR-12211, NBR-12217 e NBR-12218 e recomendações da CAESB.

6.1.3.1 Definição dos parâmetros e critérios de projeto

a) Avaliação do Consumo Per Capita

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

b) Avaliação dos índices de perdas

Uma vez que este será um sistema novo, independente e com controle de vazões, sugere-se que o índice de perdas a ser considerado seja de 25 %, porém, de acordo com o TVT 073/2023, o índice adotado será de **35%**.

c) Pressões limites

As pressões limites visam atender às edificações com o propósito de evitar a utilização de sistemas de bombeamento para abastecimento e redução das perdas locais.

- ⇒ Máxima estática - **40 mca** - preferencialmente será adotada a pressão máxima de 40 mca na entrada de cada edificação;
- ⇒ Mínima dinâmica - **10 mca** - em todos os lotes, a pressão dinâmica mínima não deverá ser inferior a 10 mca.

d) Vazões e velocidades máximas

As velocidades e vazões do projeto nas canalizações foram limitadas em função das pressões disponíveis. Embora a norma vigente não apresente mais restrição com relação à limitação de vazão para a obtenção de perda de carga, a CAESB considera que o dimensionamento de redes e adutoras com base apenas nas pressões disponíveis é insuficiente e adota limitações para velocidade e perda de carga em suas redes e adutoras.

Quanto às velocidades e vazões admissíveis, a Tabela 28, apresenta as referências utilizadas.

Tabela 28 - Valores de referência para velocidade e vazão para redes e adutoras.

MATERIAL	DIÂMETRO (MM)	VELOCIDADE (M/S)	VAZÃO (L/S)
PEAD	60	0,685	1,63
PEAD	75	0,700	2,39
PEAD	90	0,720	3,53
PEAD	110	0,745	5,51
PEAD	125	0,770	7,32
PEAD	160	0,820	12,80
PEAD	200	0,870	21,17
PEAD	250	0,930	35,35
PEAD	315	1,020	61,91
PEAD	355	1,070	82,33
PVC/PBA	60	0,60 a 0,80	0,79
PVC/PBA	85	0,60 a 0,80	3,02 a 4,02
PVC/PBA ou DEFOFO	110	0,60 a 0,95	4,71 a 7,46
DEFOFO	150	0,80 a 1,20	14,14 a 21,21
DEFOFO	200	0,90 a 1,35	28,27 a 42,41
DEFOFO	250	1,00 a 1,50	49,09 a 73,63
DEFOFO	300	1,10 a 1,65	77,75 a 116,63

Fonte: CAESB – EPRC-12/081-13/11/2012.

e) Perdas de carga

Para o cálculo das perdas de carga distribuídas, foi utilizada a fórmula universal para conduto forçado:

$$h_f = f \frac{L}{DH} \frac{V^2}{2g}$$

$$\frac{1}{f^{0,5}} = -2 \log \left(\frac{K}{3,7 * DH} + \frac{2,51}{Re * f^{0,5}} \right)$$

Onde:

- h_f : perda de carga distribuída (m);
- f : coeficiente de perda de carga distribuída;
- L : extensão do conduto (m);
- DH : diâmetro hidráulico do conduto (m);
- V : velocidade média na seção normal da canalização (m/s);
- K : coeficiente de rugosidade uniforme equivalente (m). Este coeficiente é adotado como igual a 2 mm para tubulações de PVC/PBA, PVC/DEFOFO. Para PEAD, adota-se 0,01mm para diâmetros até 200mm e 0,025 para diâmetros superiores a 200mm, seguindo recomendações da ABPE (2013).

$$Re = \frac{DH}{\nu}$$

- Re : número de Reynolds;
- ν : viscosidade cinemática da água, a 20° C, igual a $1,0 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$.

A NBR 12218/17 estabelece que a velocidade máxima de dimensionamento deve corresponder a uma perda de carga máxima de até 10 m/km.

f) Largura da faixa de servidão

A Tabela 29 estabelece a faixa de servidão a ser obedecida de acordo com o diâmetro da rede.

Tabela 29 - Largura da Faixa de Servidão e Recobrimentos Mínimos Exigidos para Redes de Água.

Diâmetro	Material	Recobrimento (m)	Afastamento a partir do eixo da rede (m)
Até 150 mm	PEAD/PVC	0,80	1,50
	FOFO	0,60	
Acima de 150 mm até 200 mm	PEAD/PVC	0,80	2,00
	FOFO	0,60	
Acima de 200 mm até 250 mm	PEAD/PVC	0,80	2,00
	FOFO	0,85	
Acima de 250 mm até 300 mm	Todos	1,10	2,00
Acima de 300 até 350mm		1,25	5,00
Acima de 350 até 400mm		1,50	5,00

Diâmetro	Material	Recobrimento (m)	Afastamento a partir do eixo da rede (m)
Acima de 400 até 1500mm		2,00	6,00

g) Profundidade mínima

A profundidade mínima adotada em todos os trechos deve garantir o recobrimento mínimo (Tabela 29), procurando evitar interferências com as redes de esgoto e de drenagem pluvial, que virão a ser implantadas e com as existentes.

6.1.4 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: $K1 = 1,2$ «k1» ;
- Coeficiente da hora de maior consumo: $K2 = 1,5$;
- Índice de perdas na distribuição: $Ip = 35\%$;
- População de projeto $P = 713$ habitantes.
- Área CRIIS e Institucional: $0,0615 \cdot A$ m³/mês

6.1.4.1 Vazões

As vazões foram estimadas considerando a hora de maior consumo do dia de maior consumo para a rede de distribuição, tendo em vista que o reservatório coletivo substituirá as caixas d'água que, normalmente, estariam em cada uma das edificações.

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

$$Q_m = \left(\frac{q \times P}{86.400 \times (1 - Ip)} \right)$$

$$Q_d = Q_m \times k_1$$

$$Q_h = Q_d \times k_2$$

Onde:

- Qm: vazão média (L/s), incluindo a perda
- Qd: vazão do dia de maior consumo (L/s);
- Qh: vazão da hora de maior consumo (L/s);

Dessa forma, as vazões para dimensionamento do sistema, considerando apenas a população residente para final de plano, são:

- Média (Qm) = 4,18 L/s;

- Máxima diária (Qd) = 5,01 L/s;
- Máxima horária (Qh) = 7,52 L/s.

A vazão para abastecimento das áreas comercial e institucional serão estimadas em função da área a ser ocupada, sendo utilizado um coeficiente equivalente a 0,30 L/s/ha, conforme a equação abaixo:

$$Q_c = A_i * 0,30$$

Onde:

- ⇒ Área Comercial (0,0615 * 5000 m² = 307.500 L/30 dias = 10250,0 L/dia
 - Isso equivale a uma população flutuante de 50,0 pessoas/dia, que representa uma vazão a ser considerada de 0,12 L/s
- ⇒ População CRIIS (multifamiliar no comercio) 2,64 L/s
- ⇒ Área Institucional Q_c = 0,06 L/s

Vazão média área comercial e institucional.... Q_c = 2,82 L/s;

O resumo das vazões para as áreas utilizado no dimensionamento é apresentado na Tabela 30.

Tabela 30 - Resumo das vazões utilizadas.

	Área (ha)	hab	Lotes	Qm L/s	Qd L/s	Qh L/s
Lotes Residenciais	8,52	366	111	1,356	1,63	2,44
CRIIS 1 NO	0,50	713	10	2,760	3,31	4,97
Institucional	0,26	-	1	0,061	0,07	0,11
TOTAL	9,29	1079	122	4,18	5,01	7,52

6.1.4.2 Reservação

O volume total de reservação para atender à população, corresponde a 1/3 do volume do dia de maior consumo.

$$V_r = \frac{1}{3} V_d$$

onde:

V_r = Volume de reservação (m³) e

V_d = volume do dia de maior consumo => 432,8 m³

$$V = \frac{1}{3} \times 432,8 = \mathbf{144,29 \text{ m}^3}$$

Tendo em vista a possibilidade de se utilizar reservatórios elevados, sugere-se adquirir dois de 50 m³ para o atendimento do parcelamento.

6.1.5 Estudo de Mananciais

As alternativas para o abastecimento do residencial consistem em definir entre a utilização do sistema da CAESB ou definir a construção de novas unidades, sejam elas temporárias ou definitivas.

Ressalta-se que a utilização do sistema da CAESB só poderá atender ao empreendimento após a implantação do sistema Paranoá Sul. Assim, para a implantação do empreendimento faz-se necessário buscar alternativas para abastecimento viáveis. Os mananciais disponíveis na região são:

- Córrego Antônio Rodrigues,
- Ribeirão Santana,
- Águas subterrâneas rasas, aquífero poroso; e
- Águas subterrâneas profundas.

Os critérios utilizados para a seleção do manancial são:

- Quantidade da água,
- Qualidade da água.

O uso de manancial superficial exige a implantação de Estação de Tratamento de Água completa na área, estrutura custosa com nível de operação razoável e com grandes necessidades de manutenção. Devido à pequena população e possibilidade de utilizar tipos de tratamento mais simples para o manancial subterrâneo profundo, a alternativa de utilizar o córrego foi descartada pelo critério técnico.

O uso de águas pluviais exige estruturas de armazenamento muito volumosas para suprir todas as demandas da população, sendo apenas aplicável em carácter complementar para atender pequenos valores de per capita. Sugere-se que esse tipo de manancial seja de uso residencial.

Para atender a todo o empreendimento, entende-se que essa alternativa não seja aplicável, sendo descartada pelo critério técnico.

O aquífero poroso não tem confiabilidade com relação à sua qualidade e nem à sua quantidade. Também se sugere que esse tipo de manancial seja complemento residencial. Sendo descartado.

O manancial subterrâneo profundo tem as vantagens:

- Previsibilidade no funcionamento e estabilidade de vazões captadas;
- Alto nível de automação;
- Melhor qualidade da água.

Lembra-se que qualquer das alternativas terá a previsão de interligação futura ao sistema CAESB (Sistema Produtor Paranoá Sul), seja como sistema único ou complementar. Assim, as alternativas que melhor atendem os critérios são:

- Interligação ao sistema da CAESB, quando disponível e aprovado pela concessionária.
- Solução independente de abastecimento: Sistema de poços tubulares profundos, com previsão de interligação ao Sistema CAESB no futuro.

6.1.6 Estudo de Alternativas de Abastecimento

6.1.6.1 Alternativa 1 – Interligação ao sistema da Caesb

Essa solução depende da conclusão das obras de implantação do Sistema Produtor Paranoá Sul e da resposta da CAESB quanto à possibilidade de alimentação do empreendimento com uma vazão diária de 1,90 L/s, quando será informado o ponto de derivação da rede de abastecimento do empreendimento.

Quando a CAESB assumir os sistemas do Jardim Botânico, irá avaliar os custos de manter os sistemas existentes ou de realizar as obras de adutoras, reservatórios e redes de interligação para cada um dos parcelamentos urbanos.

6.1.6.2 Alternativa 2 – Solução independente de abastecimento: Sistema de poços tubulares profundos, com previsão de interligação ao Sistema CAESB no futuro.

Essa alternativa propõe a implantação de um sistema independente de abastecimento de água, com a captação por Poço Tubular Profundo (PTP). O sistema consiste na perfuração de um poço tubular profundo, que possibilita a captação de água subterrânea, com tratamento para consumo humano.

O sistema contará com uma UTS (Unidade de Tratamento Simplificado), 2 reservatórios elevados em 10m com 50m³ de capacidade cada, rede de distribuição em PEAD com diâmetro mínimo de 63mm e interligação residencial hidrometrada, conforme as especificações a serem aprovadas pela CAESB.

6.1.7 Pré-dimensionamento das Alternativas Propostas

6.1.7.1 Captação

A captação será realizada por sistema de Poço Tubular Profundo (PTP) a partir de um aquífero subterrâneo localizados dentro da poligonal e de preferência na mesma região onde serão implantado o Centro de Reserva (CR) e a UTS. A vazão exigida para o atendimento em final de plano, para um funcionamento de 16h/dia da exploração, é de 10,27 m³/h.

De acordo com o repositório de dados do Sistema Distrital de Informações Ambientais – SISDIA, as unidades presentes na poligonal do empreendimento são o Grupo

Bambuú e o Metarritmito Argiloso, a produção de águas por poços nas duas regiões do parcelamento são 6,0 e 6,5 m³/h, conforme se pode verificar na Figura 89.

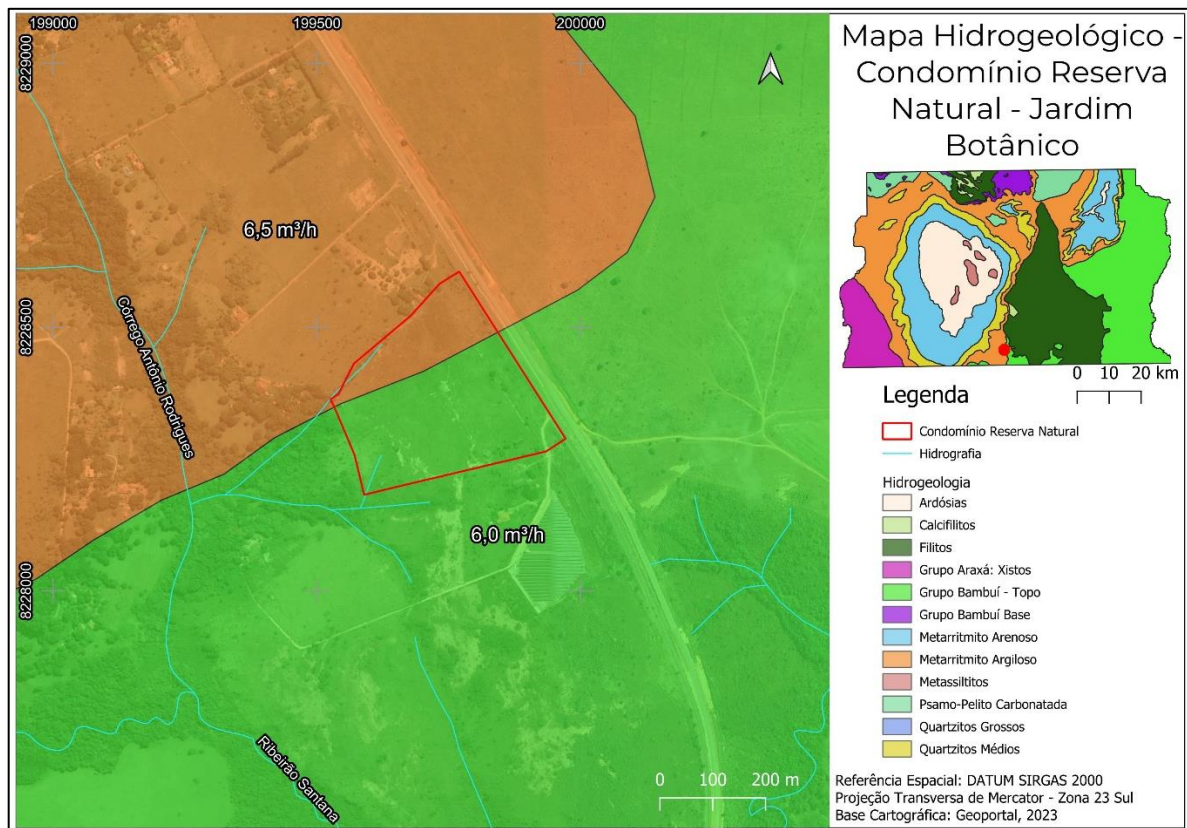


Figura 89 – Mapa Hidrogeológico.

Considerando os poços com vazão média de 6,0m³/h, serão necessários 2,0 Poços Tubulares Profundos (PTPs) para atender ao volume diário de 164,29 m³.

Somente após a execução do poço dentro da poligonal do empreendimento Reserva Natural, com sua definição de produção é que se poderá confirmar a sua real capacidade.

As possibilidades de se ter poços com vazões superiores à média de estudos anteriores, deverão ser consideradas após a perfuração de 1 poço na região. Dessa forma, sugere-se que as implantações das captações sejam realizadas por etapa, conforme a ocupação do empreendimento desenvolvendo.

6.1.7.2 Estação elevatória

O poço tubular profundo terá um sistema de bombeamento com capacidade para elevar a água até os reservatórios, passando pela UTS. Para a distribuição não será necessária a instalação de nenhum sistema de recalque, ficando a rede, totalmente, por gravidade.

6.1.7.3 Adutora

A adutora a ser utilizada será a adutora de recalque do poço para o reservatório elevado. Para a distribuição, o sistema pode ser entendido apenas como rede de distribuição, sem necessidade de se adotar uma adutora.

6.1.7.4 Estação de tratamento de água

O tratamento deve atender ao Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017, alterado pela Portaria GM/MS nº 888, de 04 de maio de 2021, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

No caso de manancial subterrâneo, é necessário tratamento mediante cloração, correção do pH e Fluoretação. O tratamento contempla os seguintes processos:

- Fluoretação, com ácido fluossilícico;
- Desinfecção, com hipoclorito de sódio;
- Correção do pH, com geocálcio.

O ponto de aplicação dos produtos químicos será na tubulação que alimenta os reservatórios apoiados. Em síntese, a UTS será constituída pelos seguintes elementos:

- Sala de estocagem dos Produtos Químicos;
- Sala de dosagem;
- Sala de análise;
- Sala de Elétrica e Automação.

A desinfecção, fluoretação e correção do pH será feita mediante:

- Bombas dosadoras e
- Analisadores de Flúor, Cloro e pH.

O sistema de tratamento implantado será adequadamente dimensionado para receber o acréscimo de vazão de cada etapa.

A área prevista é de 35m², contemplando laboratório e tanques de reservação dos produtos químicos.

Sugere-se que a Unidade de Tratamento Simplificado seja pré-fabricada, dentro de Contêiner, de maneira a facilitar seu transporte, instalação, operação e manutenção. Para ilustração do que está sendo proposto, a Figura 90 mostra um modelo da UTS.



Figura 90 - Modelo de contêiner com UTS.

Propõe-se que esse projeto seja desenvolvido junto com os técnicos da CAESB e possa servir de referência para parcelamentos urbanos que trabalhem com água de aquíferos subterrâneos. Os equipamentos e sistemas de automação serão definidos em conjunto, mantendo-se a qualidade, normas e recomendações da CAESB.

6.1.7.5 Reservatório

O reservatório será alocado juntamente com o sistema de poços como indicado na Figura 91.

⇒ Dois reservatórios elevados de 50m³ cada.

6.1.7.6 Redes de distribuição

A rede de distribuição de água do parcelamento (Figura 91) terá seu início no reservatório e será realizada, em sua totalidade, por gravidade com as seguintes características:

- Extensão total da rede 2.104,5 m;
- Reservatórios elevados - 2 x 50 m³.
- A tubulação da rede será em PEAD PE100-PN10 SDR 17 para DN 63mm e DN 90mm.

A verificação hidráulica da rede de distribuição foi realizada através do software EPANET.



Figura 91 – Sistema de Abastecimento de Água – localização dos nós.

As alternativas para o abastecimento do residencial consistem em definir entre a utilização do sistema da CAESB ou definir a construção de novas unidades, sejam elas temporárias ou definitivas. A rede projetada para o empreendimento, sendo ela utilizada em qualquer das alternativas, pode ser visualizada na Figura 17.

Ressalta-se que a utilização do sistema da CAESB somente poderá ser utilizada após a confirmação do órgão.

6.1.7.7 Análise Técnica das Alternativas Propostas

a) Alternativa 1 - Interligação ao sistema da Caesb

- Vantagens:

- A Caesb já possui uma estrutura consolidada de abastecimento de água, com experiência na operação e manutenção do sistema.

- A qualidade da água fornecida é monitorada e atende aos padrões de potabilidade.
 - Desvantagens:
 - Dependência da Caesb para o fornecimento de água, podendo haver problemas de desabastecimento em situações de crise ou emergência.
 - Limitação da capacidade de abastecimento, caso a demanda aumente ou a Caesb não tenha capacidade de expansão do sistema.
- b) Alternativa 2 - Sistema Independente com a captação por Poço Tubular Profundo (PTP)
- Vantagens:
 - Maior autonomia no fornecimento de água, sem depender da Caesb.
 - Desvantagens:
 - Investimento inicial elevado para a perfuração e instalação do poço tubular profundo;
 - Necessidade de monitoramento constante da qualidade da água subterrânea para garantir a potabilidade e evitar contaminações.

6.1.7.8 Análise Econômica das Alternativas Apresentadas

- a) Alternativa 1 - Interligação ao sistema da Caesb
- Custo inicial mais baixo, já que não seria necessário investir na construção de uma nova estrutura de abastecimento de água.
 - Custos de operação e manutenção definidos pela Caesb, sem controle das contas por parte do parcelamento.
- b) Alternativa 2 - Sistema Independente com a captação por Poço Tubular Profundo (PTP)
- Custo inicial mais elevado, devido ao investimento na perfuração do poço tubular profundo e na construção da estrutura de abastecimento (UTS, reservação e rede).
 - Custos operacionais e de manutenção controlados pelo empreendimento.

6.1.7.9 Análise ambiental

a) Alternativa 1 - Interligação ao sistema da Caesb

- Impactos ambientais negativos limitados, já que não seria necessário construir novas estruturas de captação.
- Possibilidade de benefícios ambientais, caso a Caesb utilize fontes de água sustentáveis e realize ações de proteção do meio ambiente.

b) Alternativa 2 - Sistema Independente com a captação por Poço Tubular Profundo (PTP)

- Possibilidade de impactos ambientais negativos pela exploração do aquífero profundo.
- Possibilidade de benefícios ambientais, caso a água subterrânea seja uma fonte renovável e sustentável, e sejam adotadas práticas de proteção do meio ambiente durante a construção e operação da estrutura.

Ao comparar as alternativas de abastecimento de água, é possível verificar que a Alternativa 1, apresenta vantagens no que se refere à análise técnica e ambiental. No entanto, sem a conclusão do Sistema Produtor Paranoá Sul, será adotada a alternativa 2.

Nesse sentido, a Alternativa 2, que consiste na implantação de um sistema independente de abastecimento com a captação por poço tubular profundo (PTP), apresenta-se como a melhor alternativa. Apesar de apresentar um custo inicial mais elevado, a Alternativa 2 apresenta vantagens no que se refere à análise econômica, uma vez que a sua operação é mais barata do que a interligação com a empresa de saneamento. Além disso, a alternativa 2 apresenta vantagens no que se refere à análise técnica, já que proporciona maior autonomia no fornecimento de água.

No que se refere à análise ambiental, a alternativa 2 apresenta possibilidade de impactos negativos ao meio ambiente, como a degradação do solo e a contaminação da água subterrânea. No entanto, isso pode ser contornado se a água subterrânea for uma fonte renovável e sustentável, e sejam adotadas práticas de proteção do meio ambiente durante a construção e operação.

Dessa forma, considerando a impossibilidade de atendimento da demanda pela Caesb e a viabilidade técnica da Alternativa 2, sugere-se a adoção do sistema independente com a captação por poço tubular profundo (PTP) como a melhor alternativa para o sistema de abastecimento de água.

6.1.8 Detalhamento da Concepção Proposta

Considerando o exposto no item anterior, neste item serão detalhados os aspectos técnicos da concepção de abastecimento de água para o empreendimento.

Para essa concepção, se considerou uma vazão máxima diária de 1,90 L/s, equivalente a uma vazão média de 10,27 m³/h de um poço tubular profundo, trabalhando 16h por dia, inferior ao estabelecido pela Resolução ADASA nº 16/2018, que estabelece que 'as vazões exploradas poderão atingir até 90% da vazão nominal do poço com tempo de captação máximo de 20 h por dia'.

Caso essa solução seja adotada, o poço deverá ser perfurado de acordo com as normas e especificações técnicas da ABNT, adotadas pela CAESB. Sugere-se que sua localização seja em uma porção destinada a lotes residenciais, em sua porção mais elevada onde a cota é 912 m, como demonstrado na Figura 92. Salienta-se que essa é uma localização prévia, podendo ser alterada após estudos complementares e sugestões da Gerência de Estudos de Recursos Hídricos (E-GRH).

- Coordenadas: 199898.9548, 8228273.5039
- Tipo de Poço: tubular
- Vazão média do Subsistema: 10,27 m³/h

A vazão explorável será definida no processo de outorga.

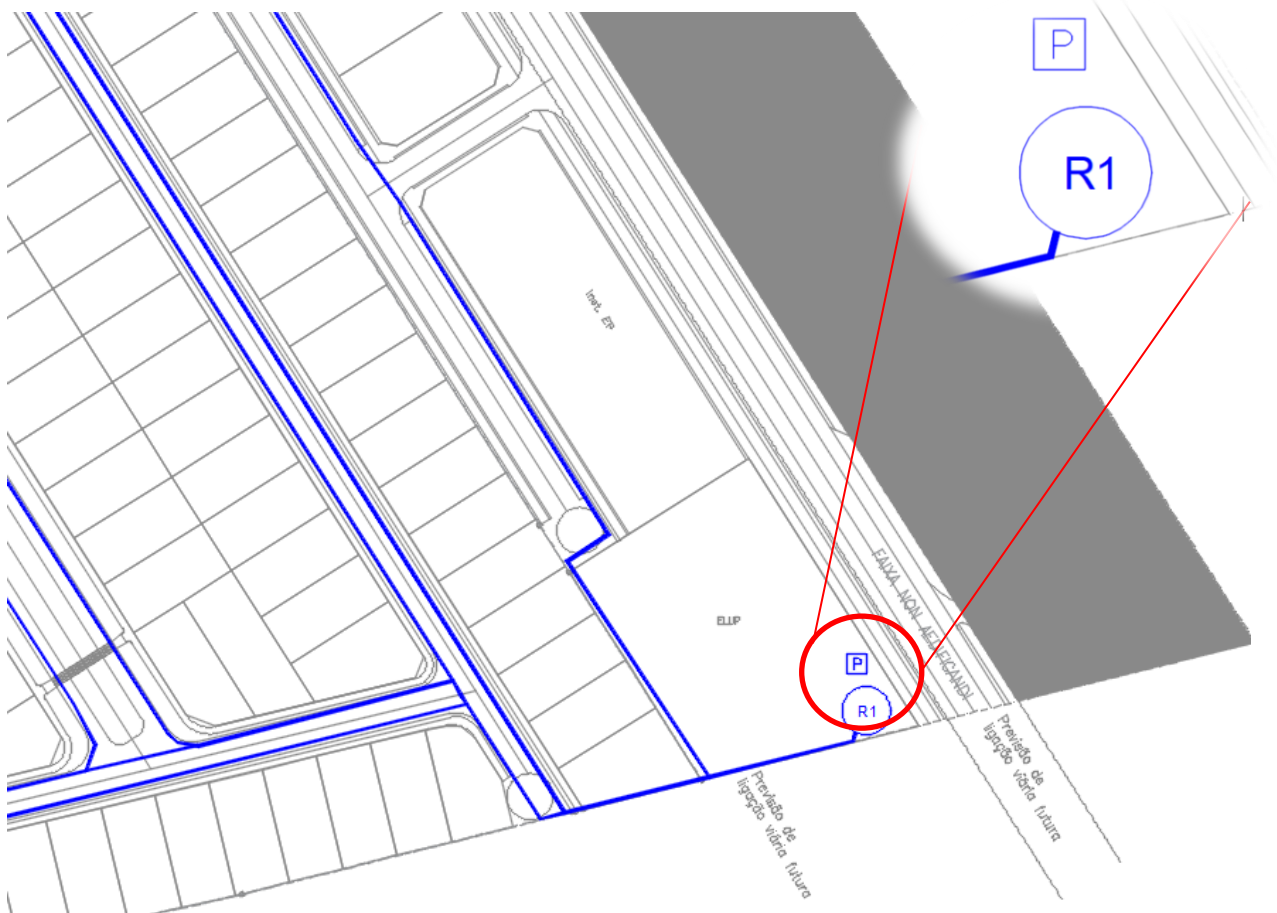


Figura 92 - Sugestão de localização do poço.

A disponibilidade hídrica do aquífero e a qualidade da água serão confirmadas após a perfuração dos poços, durante a implantação do empreendimento, mediante a realização de:

- Teste de produção de vazão;
- Laudo de Análise da Qualidade da Água,

Uma vez que a disponibilidade hídrica subterrânea no DF é limitada, esse recurso deve ser utilizado de forma estratégica com gestão dos sistemas aquíferos (Campos, 2004). No caso desse projeto, a justificativa é a implantação desse dispositivo no parcelamento caráter provisório, até a CAESB realizar o atendimento através de seu sistema. A gestão racional das águas subterrâneas inclui práticas autossustentáveis, sendo fundamental a implantação de sistemas de recarga artificial (Campos, 2004).

Dessa forma, para a implantação do empreendimento deverá ser solicitada outorga prévias para uso do aquífero subterrânea para 2 poços, pois em termos de necessidade é recomendado prever um poço a mais para se caracterizar como uma reserva de manancial (Figura 92).

6.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O Sistema de esgotamento sanitário avalia alternativas para manancial, captação, adução, tratamento, reservação e distribuição de água para o empreendimento conforme as recomendações normativas da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, bem como as prerrogativas e diretrizes usuais estabelecidas pela CAESB.

As análises sobre as alternativas propostas basearam-se em aspectos técnicos e ambientais tais como confiabilidade da tecnologia a ser utilizada, a simplicidade operacional, o custo de implantação e de operação do sistema.

Conforme termo de viabilidade técnica N° 073/2023 – EPR/DE, emitido pela CAESB em 21/07/2023, protocolado sob o n° 00390-00004728/2023-41 SU3968, 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. Para viabilizar a implantação do empreendimento, será necessário que o empreendedor opte por solução independente de esgotamento sanitário.

Desta forma, neste estudo, será apresentada a alternativa para implantação do empreendimento e que seja viável a sua interligação ao sistema quando implantado pela CAESB.

6.2.1 Descrição do sistema existente

- 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;
- e

- d) Para viabilizar o atendimento imediato, será necessário que o empreendedor opte por solução independente de esgotamento sanitário.

6.2.2 Estudo de População Fixa e Flutuante

A população fixa e flutuante para o sistema de esgotamento sanitário é semelhante à apresentada para o sistema de abastecimento de água (item 6.1.2).

6.2.3 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.

6.2.3.1 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.

6.2.3.2 **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

6.2.3.3 **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.

6.2.3.4 **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%.

6.2.3.5 **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.

6.2.3.6 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.

6.2.3.7 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.

6.2.3.8 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 31.

Tabela 31 - 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	

6.2.3.9 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:

- Qm = vazão média (L/s);
- Qd = vazão máxima diária (L/s);
- Qh = 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;
- k1 = coeficiente do dia de maior consumo;
- k2 = coeficiente da hora de maior consumo;
- L = extensão prevista das redes (2023,30 m);
- ti = taxa de infiltração (0,00005 L/s/m); e
- 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 (Qm) = 2,32 L/s;
- Máxima diária (Qd) = 2,77 L/s;
- Máxima horária (Qh) = 4,10 L/s.

O resumo das vazões de cada área utilizadas no dimensionamento é apresentado na Tabela 32.

Tabela 32 - Resumo das vazões.

	Área (ha)	hab	Lotes	Qm L/s	Qd L/s	Qh 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		
TOTAL	9,29	1079	122	2,32	2,77	4,10

6.2.4 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 Estação de Tratamento de Esgoto - ETE exclusiva para o empreendimento. Na avaliação do sistema de coleta de esgoto foram consideradas as seguintes etapas para atendimento de coleta, transporte e destino do efluente tratado.

1. Adoção de Sistema individual através de fossa séptica e sumidouro.
2. Interligação com a rede coletora e interligação com o sistema CAESB.

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

6.2.5 Etapa1 – Sistema Individual com Fossa/Sumidouro

Nessa etapa 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 93). Esse sistema exigirá manutenções de 2 em 2 anos, através de caminhão limpa fossa.

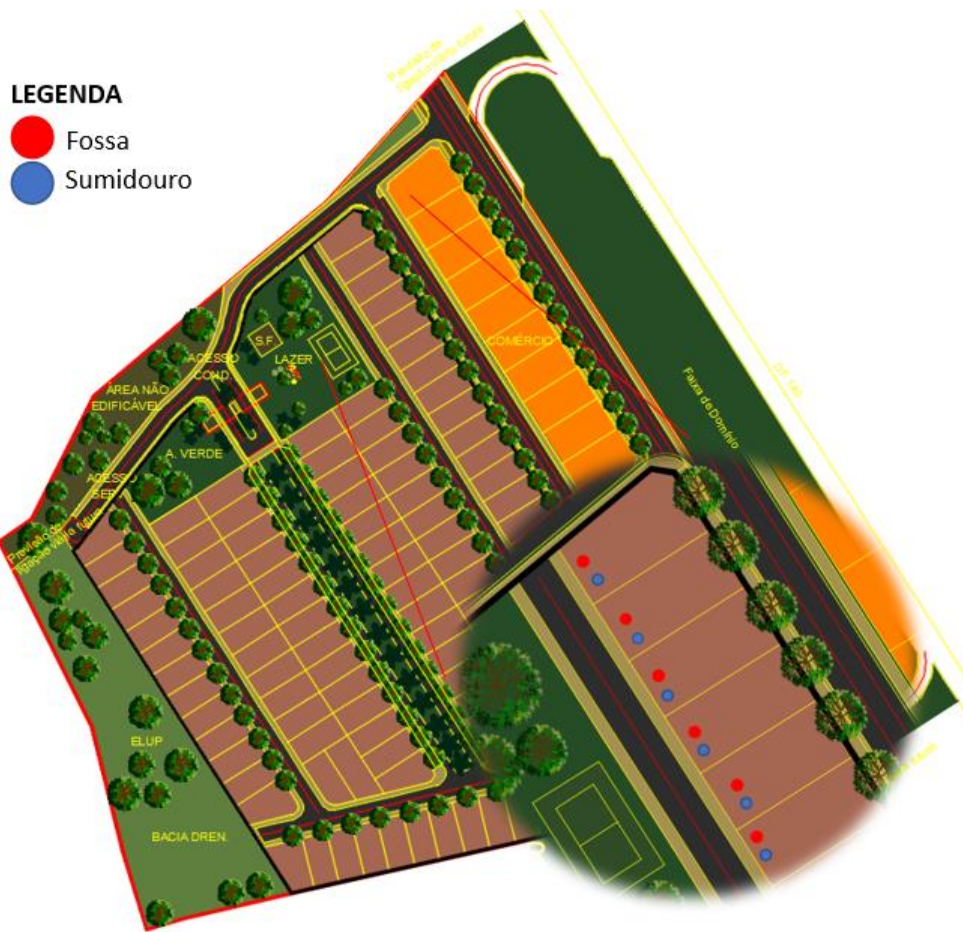


Figura 93 - Fossas e Sumidouros por lote.

6.2.5.1 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;
- e
- 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:

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

A contribuição de lodos frescos foi obtida a partir da análise da Tabela 1 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 2 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.

6.2.5.2 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:

$$A = Q / V, \text{ onde:}$$

- A = área de infiltração necessária (m²);
- Q = vazão de contribuição (m³/s);
- V = velocidade de infiltração (m/s) → 7 x 10⁻⁶ m/s (adotada para a região).

Vazão per capita = 208 L/hab. dia
 Coeficiente de retorno = 0,8
 Taxa de Ocupação = 4 hab/lote

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

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

A = 1,10 m²

=> Considerando um cilindro de 1m de diâmetro e 1m de profundidade, teremos uma área de infiltração lateral correspondente a 3,14 m²

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 m², 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 necessária 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>Coeficiente de retorno = 0,8</p> <p>População flutuante = 50 habitantes</p> <p>$Q = (50 \cdot 208 \cdot 0,8) / (86400 \cdot 1000) = 0,0000963 \text{ m}^3/\text{s}$</p> <p>Área de infiltração = $0,0000963 / (7 \times 10^{-6} \text{ m/s})$</p> <p>A = 13,76 m²</p> <p>=> Considerando um quadrado de (2,0x2,0) m com 2,0m de profundidade, teremos uma área de infiltração lateral correspondente a 16,0 m²</p>
--

6.2.6 Etapa 2 – Sistema Coletor de Esgoto e interligação à CAESB

Essa etapa será implantada 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 94.

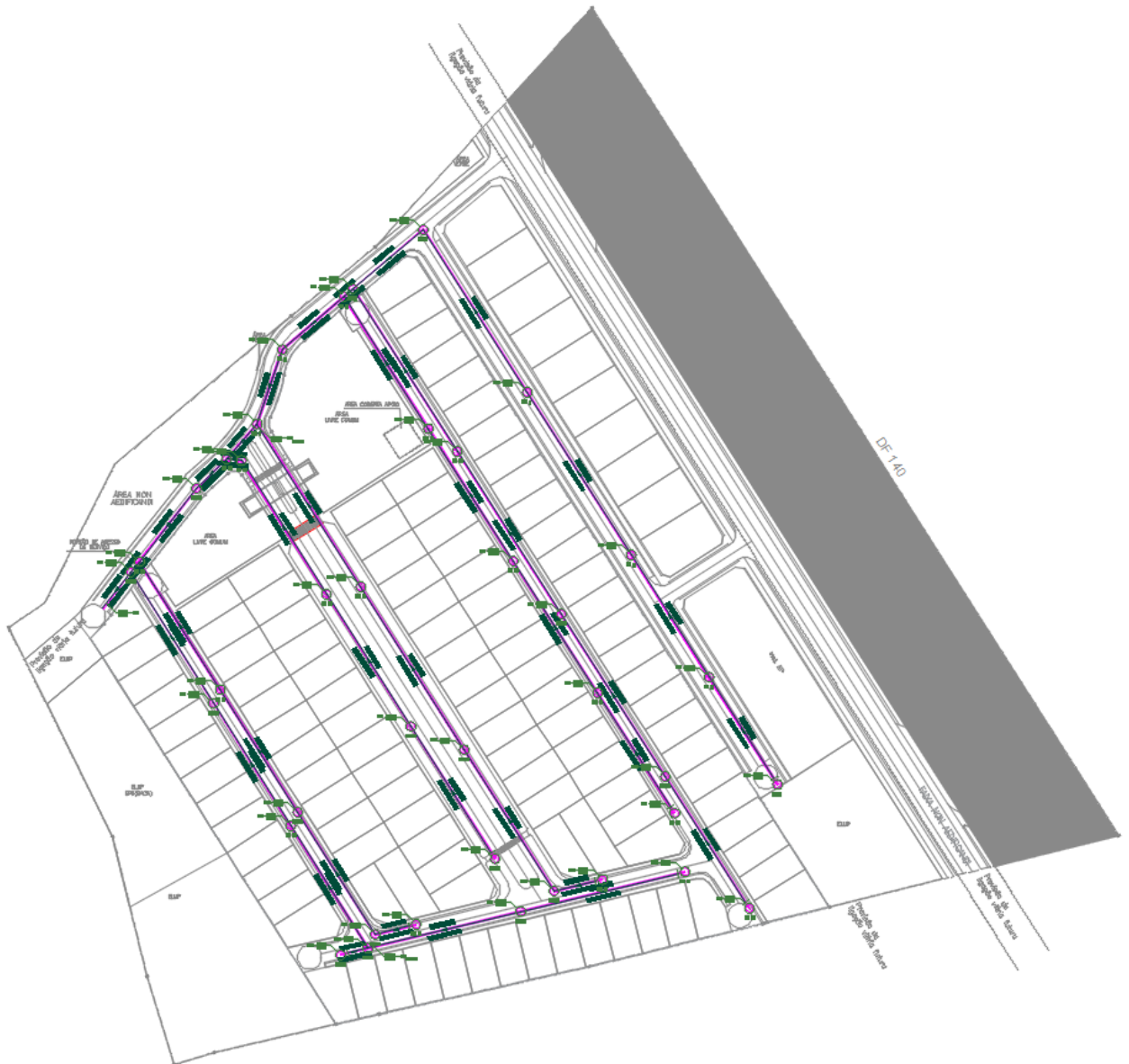


Figura 94 - Proposta de rede coletora com os poços de visita.

6.2.6.1 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 (Figura 95).

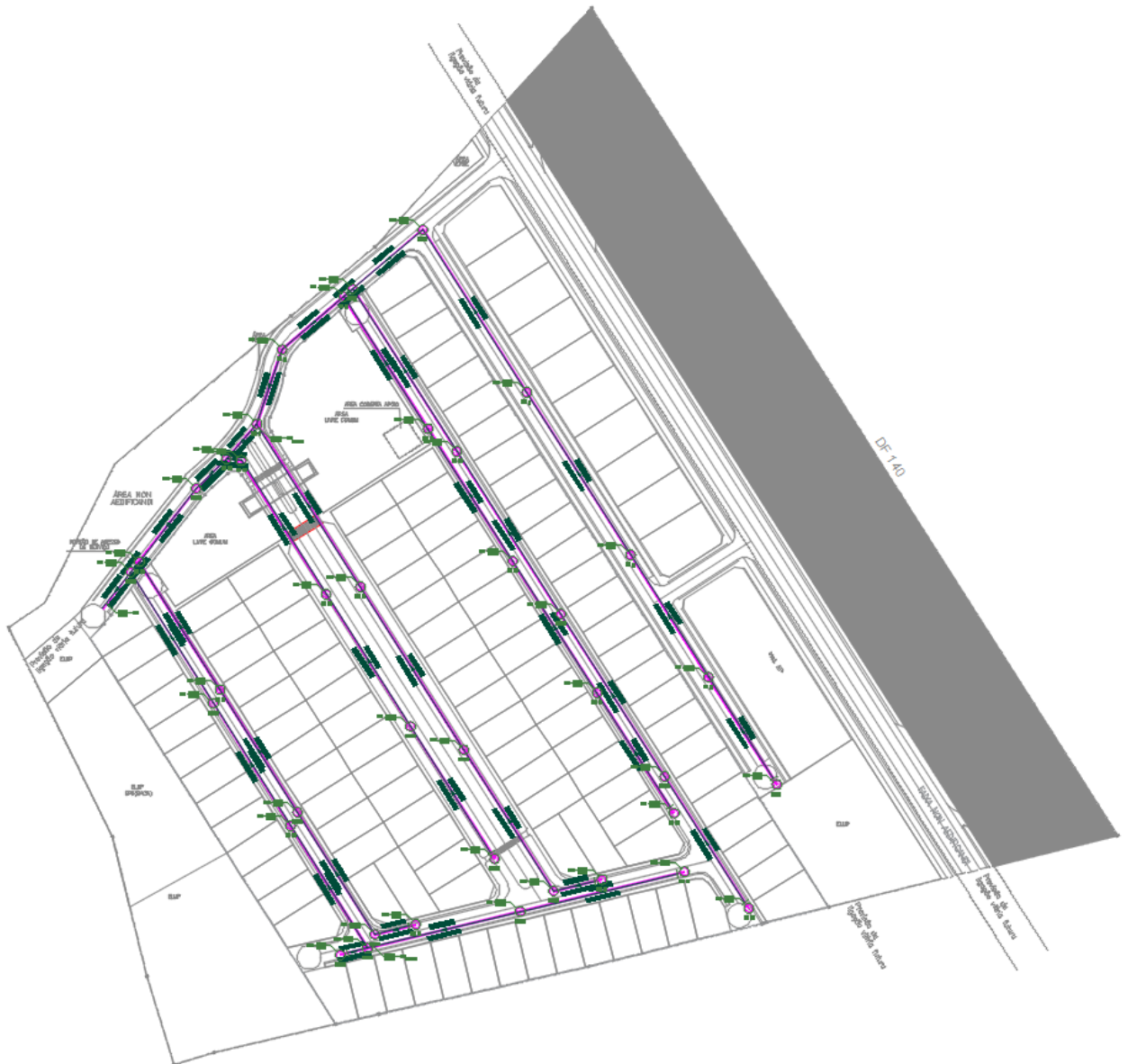


Figura 95 - Rede coletora com os poços de visita.

6.2.6.2 Coletor-tronco, interceptor e emissário

Para a alternativa 2, a rede traçada (Figura 95) representa o coletor-tronco dimensionado para este empreendimento.

6.2.6.3 Estação elevatória e linha de recalque

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

6.2.6.4 Estação de tratamento de esgoto

Para esse cenário, 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.

6.2.7 Análise técnica

6.2.7.1 ETAPA 1: Sistema individual através de fossa séptica e sumidouro.

Essa etapa 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.
-

6.2.7.2 ETAPA 2: Rede coletora e interligação com o sistema CAESB.

Essa etapa 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 dela.

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.

6.2.8 Análise ambiental

6.2.8.1 ETAPA 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 subterrânea³.
- A densidade habitacional prevista para o setor e a disposição individual por fossas sépticas pode demandar grande número de unidades podendo transformar-se em um problema no futuro.

6.2.8.2 ETAPA 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 reuso 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, quando implantada.

6.3 SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL

O Estudo de Concepção do Sistema de Drenagem avalia alternativas para coleta e destinação das águas pluviais do parcelamento. 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 nos seguintes aspectos técnicos:

- Aspectos ambientais da área,
- Confiabilidade da tecnologia necessária,
- Simplicidade operacional,
- Custo de implantação,
- Custo de operação.

6.3.1 População de Projeto

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.

A Tabela 33, apresenta o quadro síntese do referido projeto de urbanismo, com a destinação de uso e ocupação do solo, porcentagem e área correspondente.

Tabela 33 - Síntese de unidades imobiliárias e áreas públicas

ÁREAS CONSIDERADAS	ÁREA (m ²)	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 - Grotta	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 (m ²)	PERCENTUAL (%)
Área Passível de Parcelamento		85.218,947	100,000
1. Unidades Imobiliárias			
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
TOTAL	3	58.816,433	69,018
2. Áreas Públicas			
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
TOTAL		26.402,514	30,982

6.3.2 Diagnóstico da Infraestrutura Existente

Em visita de campo verificou-se que não há rede de drenagem nas proximidades capaz de receber as águas pluviais do parcelamento. Sendo assim, a única alternativa é criar um sistema independente.

6.3.3 Critérios e Parâmetros de Projeto

Uma vez que a bacia de contribuição possui baixa complexidade e apenas 10,82 ha, optou-se por utilizar o método racional recomendado para áreas de até 100 ha segundo a NOVACAP.

O Método Racional, adequadamente aplicado, pode conduzir a resultados satisfatórios em projetos de drenagem urbana e rural que tenham estruturas hidráulicas como redes, galerias, bueiros etc.

O Método pode ser colocado sob a seguinte fórmula:

$Q = C \times i \times A$, onde:

- Q = vazão de projeto (l/s);
- C = coeficiente de escoamento superficial, função das características da bacia em estudo;
- i = intensidade da chuva de projeto (l/s x ha);
- A = área da bacia de contribuição (ha).

6.3.3.1 Coeficiente de Escoamento

O coeficiente de escoamento (runoff) determina uma relação entre a quantidade de água que precipita e a que escoa em uma área com um determinado tipo de cobertura de solo. Quanto mais impermeável for a cobertura do solo, maior será esse coeficiente.

Para a fixação do coeficiente de escoamento superficial podem ser usados valores tabelados, apresentados pela bibliografia para a determinação deste Coeficiente de Escoamento de acordo com as superfícies urbanas.

A Companhia Urbanizadora da Nova Capital do Brasil (NOVACAP) recomenda os valores dispostos na Tabela 34.

No caso em que uma mesma área possui tipos diferentes de coberturas é necessária a compatibilização dos coeficientes. Esta é feita, realizando-se uma média ponderada dos valores, conforme equação.

$$C = \frac{\sum_{i=1}^n A_i C_i}{\sum_{i=1}^n A_i}, \text{ onde:}$$

- A_i = área parcial, "i" considerada;
- C_i = coeficiente relacionado à área A_i .

Tabela 34 - Valores de coeficientes de escoamento superficial conforme a cobertura do solo.

Uso do solo	C
Áreas calçadas ou impermeabilizadas	0.90
Áreas com bloco intertravado maciço	0.78
Áreas urbanizadas com áreas verdes	0.70
Áreas com bloco intertravado vazado com preenchimento de areia ou grama	0.40
Áreas de solo natural com recobrimento de brita	0.30
Áreas com inclinação superior a 5% integralmente gramadas ou com jardins ou vegetação natural	0.20
Áreas com inclinação inferior a 5% integralmente gramadas ou com jardins ou vegetação natural	0.15

Fonte: Termo de Referência e Especificações para Elaboração de Projetos de Sistema de Drenagem Pluvial no Distrito Federal - NOVACAP (2019).

Conforme orientação do termo de referência, o coeficiente foi calculado utilizando-se as informações contidas no quadro síntese de unidades imobiliárias e de áreas públicas do projeto de urbanismo aprovado.

A Tabela 35 a seguir exhibe as áreas para cada uso e respectivos coeficiente adotados bem como a média ponderada dos coeficientes:

Tabela 35 - Cálculo do coeficiente de escoamento superficial.

Destinação	Área (m²)	%	C
1. Lotes Residenciais	50999,96	47,15	0,70
2. Lotes Comerciais	5230,75	4,84	0,90
3. Lote Institucional	2585,73	2,39	0,70
4. Área não edificável	3395,32	3,14	0,20
5. Faixa de Domínio	19545,73	18,07	0,70
6. Espaços Livres de Uso Público	10464,23	9,67	0,70
7. Áreas Verdes Públicas	276,73	0,26	0,20
8. Sistema Viário	15661,55	14,48	0,90
Total	108160,00	100	0,72

Assim, adotou-se o coeficiente de **0,7**.

6.3.3.2 Intensidade de Chuva

Para se determinar a chuva de projeto, é necessário que haja disponibilidade de dados hidrológicos da região de interesse, para assim, determinar um padrão típico para a região em estudo, função espacial e temporal das precipitações.

As relações intensidade-duração-frequência são muito utilizadas na obtenção dos hidrogramas de projeto para o dimensionamento de pequenas obras de drenagem urbana. Essas relações associam, à chuva de projeto, uma probabilidade de ocorrência.

Dessa forma, a escolha da chuva de projeto depende da probabilidade de ocorrência dela, conseqüentemente, existe um risco associado dessa tormenta ser superada.

Nesse sentido, foi escolhido o hietograma baseado na curva IDF (Intensidade-Duração-Frequência) da NOVACAP e distribuição temporal pelo método de Blocos Alternados.

A equação Intensidade–Duração–Frequência de chuva utilizada foi a contida no Termo de referência e especificações para elaboração de projetos de sistema de drenagem pluvial no Distrito Federal – abril/2019 (NOVACAP) apresentada a seguir.

$$i = \frac{4.374,17 \cdot Tr^{0,207}}{(t + 11)^{0,884}}, \text{ onde:}$$

- i = intensidade de chuva (l/s/ha);
- Tr = período de retorno (anos);
- t = duração (min);

A frequência média da tormenta de projeto, F , é dada como o inverso do período de retorno, Tr , ou seja,

$$F = 1/Tr$$

O tempo de recorrência ou de retorno é o tempo médio em que um determinado evento hidrológico é igualado ou superado pelo menos uma vez (Tucci, 1997).

A probabilidade de ocorrer, pelo menos, uma tormenta de um determinado período de retorno durante um período de N anos é obtida por uma distribuição binomial e expressa por:

$$R = [1 - (1 - F)^N] \cdot 100$$

Onde: R = risco de ocorrência de, ao menos, uma tormenta igual ou superior à de projeto na vida útil da obra; F = frequência da tormenta; N = vida útil da obra.

A escolha do tempo de recorrência da enchente de projeto significa a escolha de um risco aceitável para a obra desejada. Essa escolha, também está associada ao custo da obra e da perspectiva dos prejuízos resultantes da ocorrência de descargas maiores do que a de projeto, levando-se em conta que quanto maior o tempo de recorrência mais onerosa será a obra, porém, maior será a segurança com relação à insuficiência da vazão.

Para o determinado trabalho, utilizou-se o tempo de retorno de **10** de acordo com orientações da NOVACAP e do Plano Diretor de Drenagem Urbana.

Adotando-se a vida útil do sistema de drenagem em 30 anos e o tempo de recorrência de 10 anos, tem-se que o risco dessa obra ter a sua capacidade excedida, ao menos uma vez, é de 95,8%.

Esse fato implica que é possível ocorrer, em algum momento da vida útil da obra, situações em que o sistema de drenagem urbana será insuficiente para captar todas as águas pluviais incidentes na região. Entretanto, tal cenário será momentâneo até que o pico de cheias seja escoado pela tubulação coletora.

O tempo de concentração de uma bacia hidrográfica, particularmente no caso de pequenas bacias urbanizadas, é um parâmetro importante para a estimativa de vazões de cheia, uma vez que a duração da chuva de projeto deve ser igual a esse tempo conforme o item 20.2.1 do Manual de Drenagem Urbana do Distrito Federal (Adasa, 2018). Foi utilizada a expressão de Carter, que segundo Silveira (2005) é mais aplicável a áreas urbanas, sendo:

$$t_c = 5,982 \cdot T^{0,6} \cdot S^{-0,3}$$

Onde: t_c é o tempo de concentração em minutos; T é o comprimento do talvegue principal da bacia (ponto mais a montante da bacia e seu exutório) em km e S é a declividade do talvegue em m/m. Os dados de entrada e resultado do cálculo do tempo de concentração são exibidos na Tabela 36 a seguir:

Tabela 36 - Tempo de concentração.

Comprimento do Talvegue Principal [T] (m)	Cota máx do Talvegue (m)	Cota min do Talvegue (m)	Decliv. [S] (m/m)	Tempo de concentração [tc] (min)
459,3	912	887	0,05	8,98

Dessa forma, adotando-se uma duração de chuva de **15 min**, obtém-se um a intensidade de chuva de **395,42 L/s/ha**.

6.3.3.3 Vazão de Projeto

A vazão de pico proveniente da área de estudo calculada através do método racional e os parâmetros utilizados para o cálculo são apresentados na Tabela 37 abaixo:

Tabela 37 - Cálculo da Vazão para TR 10.

Área Drenada (ha)	Runoff	Tempo de Concentração (min)	Intensidade de Chuva (L/s/ha)	Vazão de Pico (m³/s)
10,82	0,7	15	395,42	2,99

6.3.3.4 Vazão de pré-ocupação

A título de comparação, foi avaliada a vazão de pré-ocupação do parcelamento. Para isso, foram avaliadas as imagens históricas do parcelamento para avaliar o desenvolvimento do uso e ocupação do solo ao longo do tempo.



Figura 96 - Imagem aérea da região em 2009. Fonte: Geoportal 2023.



Figura 97 - Imagem aérea da região em 2021. Fonte: Geoportal 2023.

A Figura 96 e a Figura 97 demonstram que não houve grande alteração na região de projeto ao longo dos últimos anos. As áreas com maior quantidade de vegetação, inclusive, aparecem na imagem de 2021. Acredita-se que sejam períodos diferentes nas imagens: uma no período de seca e outro no período das chuvas.

Adotando-se a mesma área de projeto de 10,82 ha e um coeficiente de escoamento de 0,2 obtido em função da Tabela 34, chegou-se a seguinte vazão de pico exibida na Tabela 38 a seguir:

Tabela 38 - Cálculo da Vazão de pré-ocupação para TR 10.

Área Drenada (ha)	Runoff	Tempo de Concentração (min)	Intensidade de Chuva (L/s/ha)	Vazão de Pico (m³/s)
10,82	0,2	30	264,36	0,57

É importante ressaltar que a vazão de pré-ocupação prevista no manual da ADASA é equivalente a 0,57 m³/s, conforme previsto na equação abaixo:

$$24,4 \text{ L/s/ha} \Rightarrow 24,4 \text{ L/s} \times 10,82 \text{ ha} = 264,008 \text{ L/s} \Rightarrow \mathbf{0,26 \text{ m}^3/\text{s}}$$

46,15% da vazão de pico estimada como de pré-ocupação

6.3.3.5 Outros Parâmetros de Projeto

- Declividades

- Mínima: declividade tal que assegure uma velocidade mínima maior ou igual a 1m/s
- Máxima: declividade tal que assegure uma velocidade não superior a V_{máx}.

- Velocidade máxima nas tubulações

- Mínima: 1,00 m/s;
- Máxima: 6,00 m/s.

- Diâmetro mínimo das redes

- Mínimo: 600 mm.

6.3.4 Dimensionamento Hidráulico das Redes de Drenagem

O dimensionamento é efetuado utilizando a fórmula de Manning que retrata as condições de operação do conduto em regime permanente uniforme e que é dada pela expressão:

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

Onde:

- Q = Vazão na Seção (m³/s);
- A = Área Molhada (m²);
- R = Raio Hidráulico (m);
- I = Declividade do Coletor (m/m);
- n = Coeficiente de rugosidade de Manning, sendo adotado para os tubos de concreto 0,015.

Para o cálculo da velocidade em tubos:

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

Onde:

- V = Velocidade d'água na Seção (m/s);
- R = Raio Hidráulico (m);
- I = Declividade do Coletor (m/m);
- n = Coeficiente de Rugosidade de Manning.

O nível de água máximo adotado foi de 82% do diâmetro (x máximo = 0,82) nas condições de escoamento livre, sob pressão atmosférica para as redes tubulares.

6.3.5 Órgãos Acessórios

6.3.5.1 Boca de Lobo

A captação das águas pluviais será executada junto ao meio fio, através de boca de lobo (BL) com meio fio vazado.

Para projeto, adotou-se a capacidade máxima de engolimento da boca de lobo em 70L/s, e deve seguir os padrões NOVACAP.

6.3.5.2 Meio Fio

O detalhe dos meios-fios simples deverá seguir os padrões NOVACAP

6.3.5.3 Poços de Visita

São caixas subterrâneas, visitáveis, de concreto ou alvenaria, que interligam dois ou mais trechos de rede e condutos de ligação. São dotados de um fuste com o topo no nível da superfície que é fechado com um tampão metálico, ou de concreto, removível.

Os poços de visita (PVs) têm também a função de possibilitar o acesso de equipamentos para limpeza e manutenção da rede. O espaçamento máximo entre PVs é limitado pelo alcance desses equipamentos e não deverá exceder 60 m em

áreas urbanizadas e 100 m em áreas não urbanizadas, conforme recomenda o termo de referência da NOVACAP.

6.3.5.4 Condutos de Ligação

São as tubulações que interligam as captações (BLs) aos poços de visita. Como habitualmente adotou-se o diâmetro de 400 mm para bocas de lobo simples ou duplas e 600 mm para bocas de lobo triplas, sendo que, em todos os casos devem ser verificadas considerando a vazão de entrada nas BLs.

6.3.5.5 Dissipadores de Energia

Os dissipadores do tipo impacto adotados serão padrões NOVACAP Modelo Bradley-Peterka. O dimensionamento desses dissipadores deve-se-á levar em consideração a elevada solicitação das estruturas por parte das forças dinâmicas e turbulências. A estrutura deverá ser suficientemente estável para resistir aos esforços de arrancamento, provocados pela carga de impacto sobre a parede defletora.

6.3.6 Avaliação da Alternativas

É proposto um sistema de coleta que direcionará os efluentes até reservatórios de detenção e posterior lançamento no córrego Antônio Rodrigues.

A proposta de utilização do reservatório de detenção prevê o amortecimento do pico da vazão a jusante, reduzindo a seção hidráulica dos condutos e procurando melhorar a qualidade da água das enxurradas, haja vista que a quantidade de sedimentos produzidos na área é significativa. Esse tipo de dispositivo pode reter parte dos sedimentos para que sejam posteriormente retirados do sistema de drenagem.

A Figura 98 exhibe a rede proposta para o empreendimento. A extensão da rede é de 857 m. Como trata-se de um estudo preliminar, não foram definidos os diâmetros necessários e quantidade de órgãos acessórios.

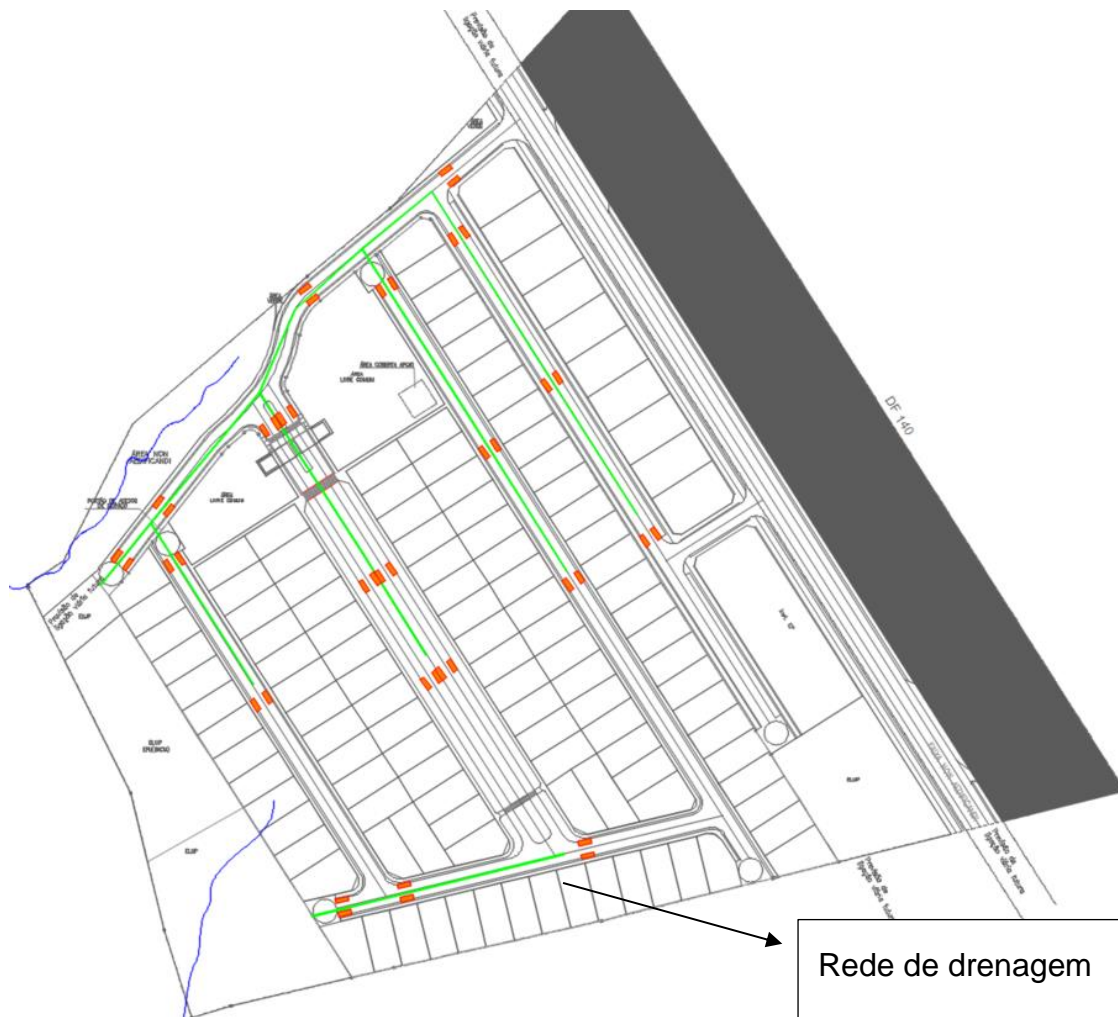


Figura 98 – Rede proposta.

As unidades apresentadas foram definidas em função do sentido habitual de escoamento em função da declividade.

Em ambas as alternativas, o sistema de drenagem pluvial previsto é o chamado “convencional” composto por:

- Encaminhamento das águas de chuva para as sarjetas e captação pelas bocas de lobo;
- Das bocas de lobo direcionar a vazão para tubulação ao longo das vias, em trechos divididos por Poços de Visita (PVs);
- Todos os trechos serão interligados e encaminhados até uma bacia de retenção com capacidade de deter as águas pluviais por tempo suficiente para evitar os picos de vazão no corpo hídrico;
- Poderá ser adotado duas bacias, uma de qualidade e outra de quantidade, onde as vazões finais respeitarão a vazão do corpo hídrico escolhido respeitando o dimensionamento das bacias determinadas pela ADASA ou uma bacia de retenção que possua o somatório da capacidade de ambas;

- Os lançamentos finais, sejam nas bacias ou no corpo hídrico terão dissipadores padrões.

6.3.6.1 Alternativa 1 - Utilização da ELUP para a construção de bacia de retenção

Nesta alternativa serão executados dois reservatórios. O primeiro denominado de **Reservatório de Qualidade** e o segundo denominado **Reservatório de Quantidade**.

Os reservatórios têm como principais objetivos:

- O amortecimento de vazão de pico no escoamento superficial de drenagem pluvial;
- Retenção de partículas sólidas carregadas pelo escoamento superficial.

Os reservatórios e a capacidade de saída de vazão dos mesmos foram projetados seguindo a Resolução ADASA nº 09 de 08/04/2011. O reservatório de Qualidade da Água tem como principal objetivo a retenção de partículas sólidas carregadas pelo escoamento superficial, com saída de vazão por descarga de fundo e extravasor. A descarga de fundo é projetada para transportar somente a vazão de saída de qualidade, conforme a referida Resolução da ADASA.

O extravasor (vertedor) tem por objetivo proporcionar passagem para descargas superiores à vazão de saída na descarga de fundo e garantir estanqueidade para a barragem em terra. A saída da tubulação de descarga do reservatório de qualidade está prevista a altura de 0,20 m da cota de fundo a fim de proporcionar o acúmulo de partículas sólidas. Os reservatórios de qualidade e retenção devem estar protegidos do acesso de pessoas, com execução de alambrado.

Dimensionamento Mínimo

As equações, a seguir, constam na Resolução ADASA nº 09 de 08/04/2012.

Reservatório de Qualidade

$$\begin{aligned}Vrqa &= (33,8 + 180 \cdot AI) \cdot AC \\Vrqa &= (33,8 + 180 \cdot 0,7) \cdot 10,82 \\Vrqa &= 1729,04 \text{ m}^3 \quad \text{onde:}\end{aligned}$$

$Vrqa$ = Volume do reservatório de qualidade da água (m^3);

AI = Coeficiente de área impermeável (entre 0 e 1);

AC = Área total de contribuição (ha)

Dispositivo de Saída do Reservatório de Qualidade

$$\begin{aligned}Q &= Vrqa/86,4 \\Q &= 1729,04/86,4 \\Q &= 20,01 \text{ L/s} \quad \text{onde:}\end{aligned}$$

- Q = Vazão de saída do reservatório de qualidade da água (l/s)
- $Vrqa$ = Volume do reservatório de qualidade da água (m^3);

Reservatório de Quantidade

$$V_{Det} = 470,5 \cdot AI \cdot AC$$

$$V_{Det} = 470,5 \cdot 0,7 \cdot 10,82$$

$$V_{Det} = 3563,57 \text{ m}^3 \quad \text{onde:}$$

- V_{Det} = Volume total de detenção dos reservatórios para amortecimento de vazão (m^3);
- AI = Coeficiente de área impermeável (entre 0 e 1);
- AC = Área total de contribuição (ha).

É importante salientar que o Volume do Reservatório de Qualidade está contido no de Quantidade.

$$V_{\text{quantidade}} = 3563,57 - 1729,04 = 1834,53 \text{ m}^3$$

Dispositivo de Saída do Reservatório de Detenção

$$Q_{outorga} = 24,4 \cdot AC$$

$$Q_{outorga} = 24,4 \text{ L/s/ha} \times 10,82 \text{ ha}$$

$$Q_{outorga} = 264,01 \text{ L/s} \quad , \text{ onde:}$$

- $Q_{outorga}$ = Vazão de saída do reservatório de qualidade da água (L/s x ha);
- AC = Área total de contribuição (ha).

Considerando uma profundidade de 2 m e uma borda livre de 0,5 m para a bacia, pode-se utilizar a área de 1781,80 m^2 para comportar o volume de 3563,57 m^3 (Figura 99).



Figura 99 – Alternativa 01: Bacia de detenção.

6.3.6.2 Alternativa 2 – Utilização das grotas existente como amortecimento natural

No empreendimento existe um talvegue natural devido a existência de duas grotas que concentram o escoamento superficial das águas pluviais do território e destina para o córrego Antônio Rodrigues. A área citada pode ser observada na Figura 100.

Para usar a grotas como amortecimento natural de drenagem urbana, é importante primeiro avaliar as condições da área e verificar se ele é adequado para suportar o volume de água da chuva que será direcionado para ele.

Além disso, é importante tomar medidas para minimizar o impacto da drenagem urbana na grotas, como evitar a entrada de poluentes na água e proteger a margem para evitar o desenvolvimento de processos erosivos.

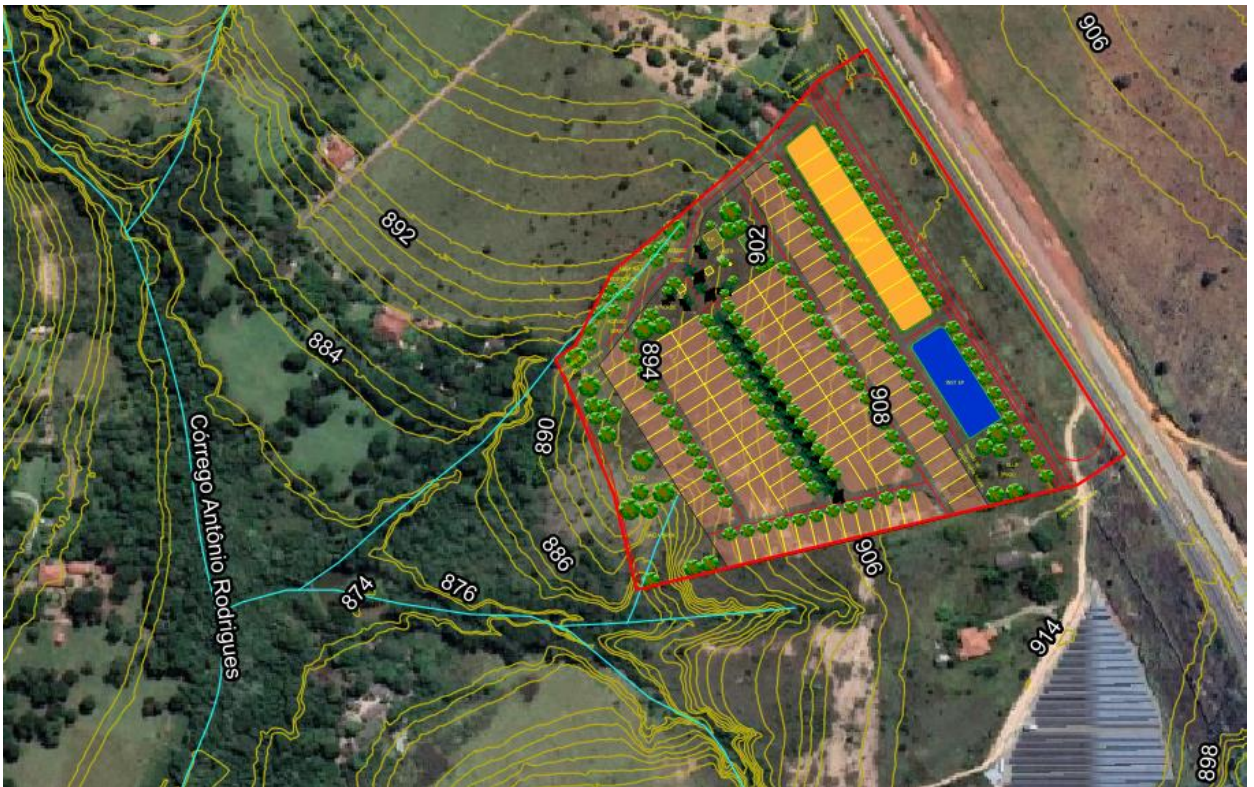


Figura 100 - Urbanismo com área das grotas até o córrego.

Nessa alternativa serão adotadas duas sub-bacias (Figura 101). Seguindo os mesmos critérios apresentados no item “6.3.3 - Critérios e Parâmetros de Projeto” as vazões de pico obtidas para as bacias 01 e 02 são exibidas na Tabela 39.

Tabela 39 - Vazão de projeto para as sub-bacias 01 e 02.

Sub-bacia	Área drenada (ha)	Runoff	Tempo de Concentração (min)	Intensidade de Chuva (L/s/ha)	Vazão de Pico (m³/s)
Sb-01	9,87	0,70	9,00	498,57	3,44
Sb-02	0,95	0,70	5,28	598,01	0,40

Na Tabela 40 estão resumidos os volumes das sub-bacias. Devido a declividade da área as sub-bacias têm o escoamento superficial destinado, por meio de tubulação, para grotas diferentes (Figura 101).

Para a Sb-01 é necessária uma área de 1577 m², considerando uma profundidade de 1 metro. E para a Sb-02 é necessária uma área de 152 m², considerando a mesma profundidade de 1 metro.

Um esboço da área necessária para amortecer o volume de chuva das sub-bacias é apresentado na Figura 102. Ao final de cada saída será instalado um dissipador para que sejam evitadas erosões.

Tabela 40 - Volume das sub-bacias

Sub-bacia	Área drenada (ha)	Volume de Qualidade (m ³)	Vazão de Saída (L/s)	Volume Total de detenção (m ³)	Volume de Quantidade (m ³)
Sb-01	9,87	1576,88	18,25	3249,98	1673,10
Sb-02	0,95	152,15	1,76	313,59	161,44



Figura 101 - Sub-bacias adotadas para o empreendimento.

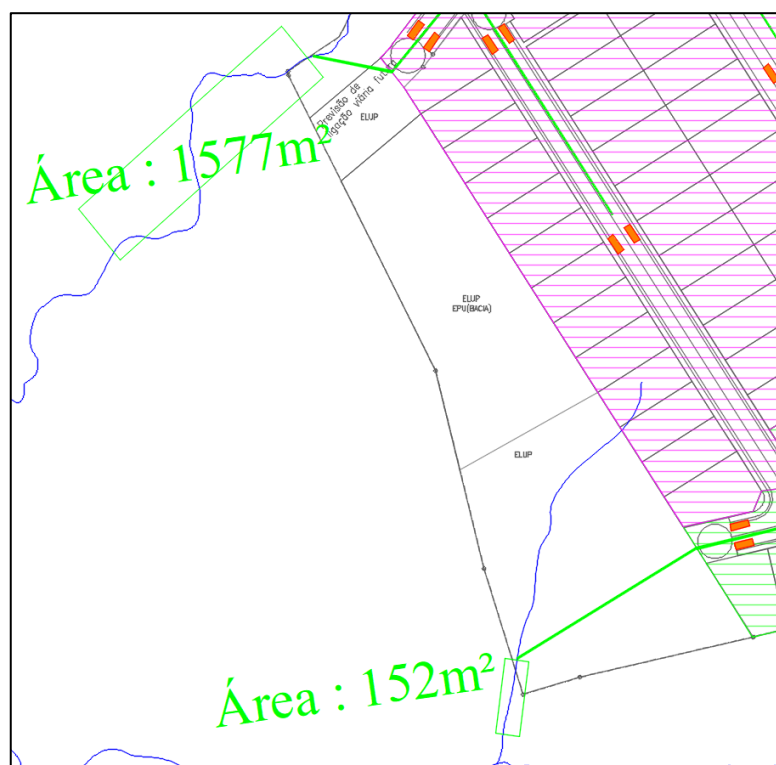


Figura 102 - Área necessária para amortecimento das duas sub-bacias.

6.3.7 Conclusão

Sugere-se a adoção da **alternativa 2: Utilização das grotas existente como amortecimento natural**. A utilização do amortecimento natural das águas pluviais minimiza os impactos ambientais causados pelas fortes chuvas. A construção de bacias de qualidade e quantidade, embora possa parecer uma solução eficaz para o problema, pode ser mais impactante do que o uso natural de áreas alagadas. Isso ocorre porque a construção de bacias pode resultar em maior erosão do solo, já que a vegetação natural é substituída por estruturas artificiais.

Deverá ser apresentada a proposta de projeto de loteamento em conformidade com as diretrizes para o uso e ocupação do solo, definidas pela Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Habitação - SEDUH, referenciando os índices urbanísticos definidos pela legislação, as áreas a serem impermeabilizadas, as áreas verdes, a taxa de ocupação e o coeficiente de aproveitamento.

6.4 ENERGIA

Com objetivo de caracterizar a situação do sistema de distribuição de energia elétrica no local, foi realizada visita técnica na área em estudo para diagnóstico da infraestrutura presente na área, bem como o envio de carta consulta solicitando informações sobre interferência e atendimento ao empreendimento.

Segundo resposta da concessionária de energia NeoEnergia (ANEXO-Cartas Consulta), 'existem diversos trechos de rede aérea e/ou rede subterrânea dentro do polígono que envolve a área'. Entretanto, em função das características dessas redes,

no que se refere à 'locação final de postes em relação às vias e áreas pavimentadas' e 'e aos cuidados necessários durante a execução de obras no local', ela conclui que "na área não constam interferência com a rede elétrica aérea e subterrânea."

Quanto à capacidade de abastecimento, a Neoenergia informou que há viabilidade técnica de fornecimento de energia elétrica ao empreendimento, objeto da consulta, desde que o responsável pelo empreendimento satisfaça as condições regulatórias abaixo transcritas:

1. Submeter projeto elétrico para aprovação da distribuidora;
2. Implantar a infraestrutura básica das redes de distribuição de energia elétrica e iluminação pública, destacando que os investimentos relacionados são de responsabilidade do empreendedor;
3. Atender as distâncias mínimas de segurança entre edificações e redes elétricas (para as redes de 15 kV esse afastamento deve ser de no mínimo 1,5 metros a contar do último condutor da rede) e ainda observar espaços suficientes que permitam a implantação das redes em obediência a Lei de Acessibilidade.

6.5 RESÍDUOS SÓLIDOS

Para o componente de resíduos sólidos busca-se identificar os diversos tipos de resíduos gerados por domicílios particulares, pelas atividades econômicas, bem como uma caracterização da estrutura física atual na área de estudo.

Conforme a avaliação feita no Plano Diretor de Resíduos Sólidos do Distrito Federal (PDRS-DF), a principal característica dos resíduos gerados no DF é peculiar ao resíduo urbano proveniente da coleta residencial e comercial, dos quais os resíduos gerados pela operação do empreendimento não deverão ser diferentes. Quanto a infraestrutura de coleta, o SLU já realiza coleta dos resíduos domiciliares e comerciais na Região Administrativa do Jardim Botânico (RA XXVII), dispendo de infraestrutura instalada no setor.

Para a avaliação da disponibilidade de recepção dos resíduos gerados pelo empreendimento, foi enviada Carta-Consulta ao SLU solicitando informações sobre a possibilidade de atendimento ao empreendimento que será implantado, ressalvas ou restrições técnicas e/ou ambientais. Esta Autarquia contribui com importantes dados e orientações de cunho geral para o empreendimento por meio do Ofício Nº 507/2023-SLU/PRESI/DITEC (vide Anexo B), os quais são descritos a seguir:

O SLU realiza coleta comum dos resíduos domiciliares e comerciais nas proximidades do Reserva Natural, de propriedade da MRT Administração de Imóveis Ltda, na Região Administrativa do Jardim Botânico - RA XXVII. Por essa razão, pode-se afirmar que **não haverá impacto significativo** quanto à capacidade de realização dos serviços de coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos domiciliares gerados, uma vez que o SLU se encontra equipado e preparado para executar a coleta na área de ocupação prevista, desde que o volume dos resíduos categorizados como domiciliares esteja seja classificado como domiciliar ou equiparado, ou seja volume limitado a 120litros/dia por unidade autônoma.

Contudo, é necessário informar a esta autarquia quando deverão ser iniciadas as coletas, para que se possa planejar a ação dentro do itinerário existente, bem como para comunicar à população os horários definidos de coletas.

Importante ressaltar que, de acordo com o Decreto nº 35.972/2014 e Resolução ADASA nº 21/2016, o SLU/DF é a entidade responsável pela coleta de resíduos de limpeza urbana e resíduos sólidos domiciliares, ou seja, resíduos gerados em unidades residenciais, **não compreendendo a coleta e destinação de resíduos sólidos especiais**, como resíduos de grandes geradores, resíduos industriais, resíduos de serviços de saúde e resíduos perigosos.

Destaca-se que é responsabilidade do usuário dos serviços públicos, prestados pelo SLU, realizar a segregação dos resíduos em secos (recicláveis) e úmidos (orgânicos e não recicláveis), acondicionando-os separadamente e disponibilizando para coleta nos dias e horários estabelecidos para coleta seletiva e convencional, respectivamente. Conforme Resolução nº 21/2016 - ADASA, in verbis:

Art. 15. É responsabilidade dos usuários:

- I - separar e acondicionar adequadamente os resíduos sólidos;
- II - disponibilizar adequadamente os resíduos sólidos separados para coleta na forma prevista nesta Resolução, nas demais normas pertinentes e conforme orientações do prestador de serviços públicos;
- III - disponibilizar resíduos da logística reversa nos locais definidos pelos responsáveis pela implantação do sistema;
- IV - dar destinação adequada aos pequenos volumes de resíduos da construção civil e resíduos volumosos, podendo encaminhá-los para os PEVs mantidos pelo prestador de serviços públicos; e
- V - assegurar o bom estado de funcionamento, conservação e higiene dos contêineres e outros dispositivos de acondicionamento sob sua responsabilidade. (...)

Art. 20. Os resíduos domiciliares, obrigatoriamente, deverão ser acondicionados em recipientes que atendam às normas técnicas, legais, regulamentares e aos padrões estabelecidos pelo prestador de serviços públicos.

§ 1º Os materiais cortantes, pontiagudos, contundentes e perfurantes deverão ser devidamente embalados antes do seu acondicionamento e disponibilização para coleta, a fim de evitar lesões e acidentes aos coletores.

§ 2º Antes do acondicionamento e disponibilização para coleta dos resíduos domiciliares, os usuários deverão eliminar os líquidos eventualmente presentes que possam ser lançados na rede de esgoto. (...)

Art. 21. Correrá por conta dos usuários a aquisição de recipientes adequados e em quantidade suficiente para acondicionamento dos resíduos sólidos gerados. (...)

Art. 24. É vedado:

- I - o depósito a granel de resíduos em contêineres;
- II - o depósito de resíduos de tipo diferente daquele a que se destina o contêiner;
- III - a catação ou extração de qualquer parte do conteúdo dos resíduos sólidos colocado em logradouro público para fins de coleta pública domiciliar;
- IV - a disponibilização de resíduos sólidos especiais para coleta pública;
- V - a disponibilização de resíduos sólidos da logística reversa para coleta pública, salvo quando previsto em contratos celebrados entre o prestador de serviços públicos e os responsáveis pela implantação do sistema;
- VI - o despejo de quaisquer resíduos nas vias ou outros espaços públicos, bem como nos sistemas de drenagem de águas pluviais e de esgotamento sanitário, incluindo as sarjetas e sumidouros;

- VII - colocar resíduos volumosos, da construção civil e resíduos de podas de árvores nos contêineres destinados aos resíduos domiciliares;
- VIII - a disposição de animais mortos para a coleta pública domiciliar; e
- IX - a disposição de resíduos que excedam a capacidade de armazenamento dos contêineres.

Cabe lembrar a necessidade de implantação de uma área específica para o armazenamento provisório de resíduos, em local de fácil acesso para os caminhões compactadores, projetada de forma a permitir as suas manobras. Evidentemente, esta área deverá sofrer um tratamento urbanístico e paisagístico, condizente com o padrão do empreendimento.

Os contêineres deverão possuir tampa, dispositivo para redução de ruídos, identificação do proprietário e do tipo de resíduo a que se destina, cores distintas para cada tipo de resíduo sólido, sendo na cor verde para o resíduo reciclável seco e, na cor cinza ou marrom, para os resíduos úmidos/indiferenciados.

Destaca-se que é vedado a disposição em vias públicas de resíduos de construção civil, resíduos de podas e galhadas e resíduos volumosos, como móveis, sofás, colchões, não sendo estes coletados pelo SLU/DF. Assim, é responsabilidade de cada gerador/cidadão proceder com a entrega destes em Pontos de Entrega Voluntária (PEVs), conforme orientações e localidades disponíveis no endereço eletrônico: <https://www.slu.df.gov.br/papa-entulho/>.

Por fim, ressalta-se que também é responsabilidade do gerador realizar a destinação adequada de resíduos perigosos, tais como medicamentos em desuso, lâmpadas, eletroeletrônicos, pneus e pilhas e baterias, devendo entregar nos Pontos de Entrega Voluntária da Logística Reversa de cada tipo de resíduos. Sendo proibido o descarte destes para coleta pública.

7. PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

A Resolução Conama nº 001/86 considera impacto ambiental como:

- qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente afetem:
- i - a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
 - ii - as atividades sociais e econômicas;
 - iii - a vida;
 - iv - a qualidade dos recursos ambientais.

A avaliação dos impactos ambientais é um instrumento da política ambiental brasileira, formado por um conjunto de procedimentos capazes de assegurar o exame sistemático dos impactos ambientais de determinada ação e de suas alternativas. A avaliação de impacto ambiental tem por objetivo contemplar diversas óticas – sociais, físicas, biológicas e socioeconômicas – permitindo, assim, que as decisões sejam tomadas de forma lógica e racional.

Segundo Carneiro, Brum e Cassa (2001) a construção civil é uma das atividades que mais contribui com ações que alteram o meio ambiente. Essas alterações ocorrem na fase de implantação da obra, execução dos serviços, confecção de artefatos, limpeza da obra etc.

Neste item apresentar-se-á uma descrição dos principais impactos ambientais que já ocorrem na área do empreendimento, assim como aqueles que poderão ser desencadeados pelas obras de implantação do empreendimento. Para tanto, faz-se necessário identificar as etapas para implantação do empreendimento. Neste ponto, adotar-se-á um fluxograma das atividades a serem desenvolvidas (Figura 103).

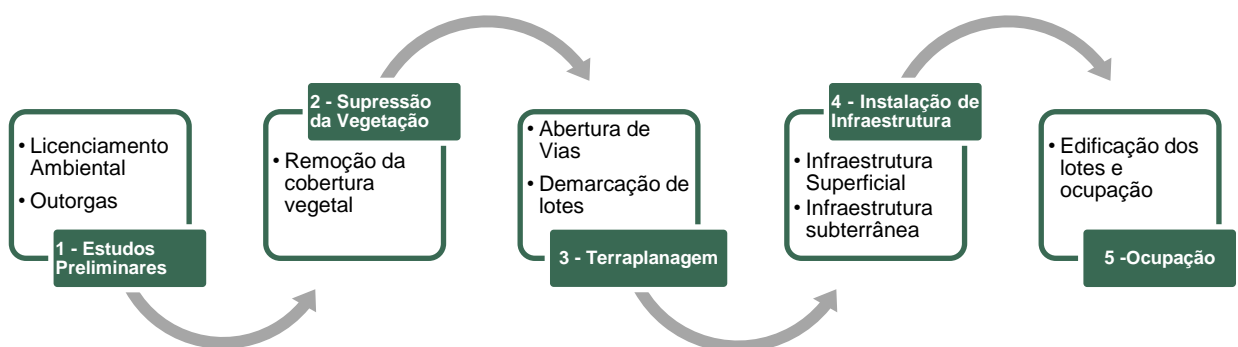


Figura 103 - Fluxograma de implantação de parcelamento do solo.

A partir dos aspectos ambientais levantados no diagnóstico ambiental e dos impactos identificados em cada etapa, são apresentados os impactos ambientais de provável ocorrência na área empreendimento, propondo, assim, medidas mitigadoras e compensatórias, visando prevenir, reduzir ou mitigar as consequências adversas, bem como ampliar ou potencializar os benefícios atingidos.

Neste item apresentar-se-á a descrição dos principais impactos ambientais que já ocorrem na área de estudo, assim como aqueles que poderão ser desencadeados pelas obras de implantação do empreendimento e sua efetiva operação.

7.1 METODOLOGIA PARA AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

A metodologia para Avaliação de Impactos Ambientais (AIA) baseou-se na utilizada no Estudo de Impacto Ambiental para Implantação do Estaleiro CMO, no município de São Francisco do Sul/SC, elaborado pelo consórcio Acquaplan e CMO em 2014. Esta metodologia fundamenta-se na relação existente entre o empreendimento, ou seja, entre cada uma das atividades decorrentes de sua instalação e operação, e o ambiente onde está previsto o projeto.

Os componentes da avaliação serão compartimentados de forma inter-relacionada, em busca de efetivar uma unidade integrada de análise. Dessa forma, utilizou-se de procedimentos de identificação, caracterização e avaliação dos potenciais impactos resultantes das fases de instalação e operação do empreendimento, podendo ser caracterizados como positivos ou adversos. Ainda, foram empregados artifícios gráficos em busca de auxiliar na visualização das relações de causa e efeito originadas no processo analisado.

Após a análise descrita acima, serão propostas medidas mitigadoras e/ou compensatórias sobre os impactos adversos, além de programas ambientais e de monitoramento, tendo como objetivo viabilizar ambientalmente as etapas de implantação e operação do empreendimento.

Assim, baseado nas inter-relações socioeconômicas e ambientais das atividades associadas ao empreendimento, foram identificados os eventos ambientais, os quais fazem parte de uma rede de interação entre a ação causadora (Intervenção Ambiental – INA), posteriormente as alterações dela decorrentes (Alterações Ambientais – ALA), e, conseqüentemente, os potenciais impactos (Impactos Ambientais – IMA). Essa rede de interação é denominada Fluxo Relacional de Eventos Ambientais (FREA) (Figura 104).



Figura 104 - Fluxo Relacional de Eventos Ambientais (FREA)

Seguindo essas caracterizações apresentadas graficamente, cada um dos potenciais impactos foi descrito, relacionando-se com as alterações ambientais e o meio ao qual pertencem (físico, biótico e socioeconômico). Após a descrição, os referidos impactos foram avaliados com base nos critérios de magnitude, importância e probabilidade.

A magnitude dos impactos foi representada pela composição de uma série de atributos, descritos na Tabela 41.

Tabela 41 - Composição dos atributos utilizados para a determinação da magnitude dos impactos ambientais identificados

Atributo	Classificação	Descrição
Natureza / Sentido	Positivo / Benéfico	Quando sua manifestação resulta na melhoria da qualidade ambiental
	Negativo / Adverso	Quando sua manifestação resulta em dano à qualidade ambiental
Forma de Incidência	Direta	Quando resultante de uma simples relação de causa e efeito
	Indireta	Quando resultante de sua manifestação, ou quando é parte de uma cadeia de manifestações
Distributividade/ Extensão	Local	Quando sua manifestação afeta apenas o sítio das intervenções geradoras ou sua Área de Influência Direta
	Regional	Quando sua manifestação afeta toda ou parte de uma região, ou sua Área de Influência Indireta
Tempo de Incidência	Imediato	Quando se manifesta no instante em que se dá a intervenção
	Mediato	Quando se manifesta algum tempo após a realização da intervenção (a médio ou longo prazo)
Prazo de Permanência/ Reversibilidade	Temporário / Reversível	Quando sua manifestação tem duração determinada, incluindo-se, nesse atributo, a reversibilidade
	Permanente / Irreversível	Quando, uma vez executada a intervenção, sua manifestação não cessa ao longo de um horizonte temporal conhecido, incluindo-se, nesse atributo, a irreversibilidade
Probabilidade	Muito baixa	A chance com que o impacto ambiental poderá se manifestar sobre determinado compartimento ambiental
	Baixa	
	Média	
	Alta	
	Muito alta	
Importância	Muito baixa	Importância do impacto ambiental quanto às condições prevalentes no compartimento ambiental sobre o qual virá a se manifestar
	Baixa	
	Média	
	Alta	
	Muito alta	

Conforme metodologia adotada, foram elaboradas matrizes de avaliação ambiental, onde listou-se os fenômenos ambientais ocorrentes por cenário. A matriz é composta por dois seguimentos, são eles: (i) Composição da Magnitude; (ii) Atributos dos Impactos Ambientais.

Objetivando compor a magnitude, considerando os componentes dessa variável, foram atribuídos valores de 1 (um) e 2 (dois) para a classificação dos atributos, respectivamente, segmentos 1 (um) e 2 (dois), de acordo com seus aspectos mais relevantes. Dessa forma, adotou-se os critérios descritos na Tabela 42.

Tabela 42 - Atributos do primeiro segmento de magnitude de um dado impacto ambiental.

Atributo	Valor Atribuído	
	1	2
Forma de Incidência	Indireta	Direta
Distributividade	Local	Regional
Tempo de Incidência	Mediato	Imediato
Prazo de Permanência	Temporário	Permanente

A magnitude de cada um dos fenômenos foi calculada pela soma das características das variáveis, atribuindo-se a essa soma o sinal de positivo ou negativo, conforme o seu sentido.

Assim, a magnitude no primeiro segmento poderá assumir valores de 4 a 8, tanto para o sentido negativo, quanto para o positivo, conforme os valores definidos em cada atributo. Posteriormente, será analisada a equivalência desse somatório na coluna denominada Segundo Segmento, conforme Tabela 43.

Tabela 43 - Atribuição dos valores de magnitude de um dado impacto ambiental.

Magnitude	
Primeiro Segmento	Segundo Segmento
4	1
5	2
6	3
7	4
8	5

Quanto aos valores de Probabilidade e Importância, determinou-se os critérios de Muito Baixo (1), Baixo (2), Médio (3), Alto (4), e Muito Alto (5). A partir disso, foi obtido um Valor de Relevância Global (VRG), que considera a magnitude, a probabilidade e a importância de um determinado impacto ambiental.

O VRG foi obtido pela multiplicação dos atributos encontrados no segundo segmento da matriz, atribuindo-se o sinal (positivo ou negativo) determinado pela classificação benéfica ou adversa do impacto. Tal valor pode variar entre 01 e 125.

Cabe ressaltar que os valores têm caráter categórico e não numérico, ou seja, caráter qualitativo. A matriz de avaliação tem por objetivo fornecer subsídios para hierarquizar os impactos identificados, para auxiliar nos debates da equipe de trabalho no processo de avaliação ambiental e, posteriormente, identificar os programas ambientais prioritários, incluindo medidas de mitigação, potencialização e compensação, tendo em vista a viabilidade ambiental do empreendimento.

A esquematização a seguir (Figura 105) demonstra o cálculo realizado para obtenção dos valores para cada impacto existentes nas fases de implantação e operação do empreendimento.

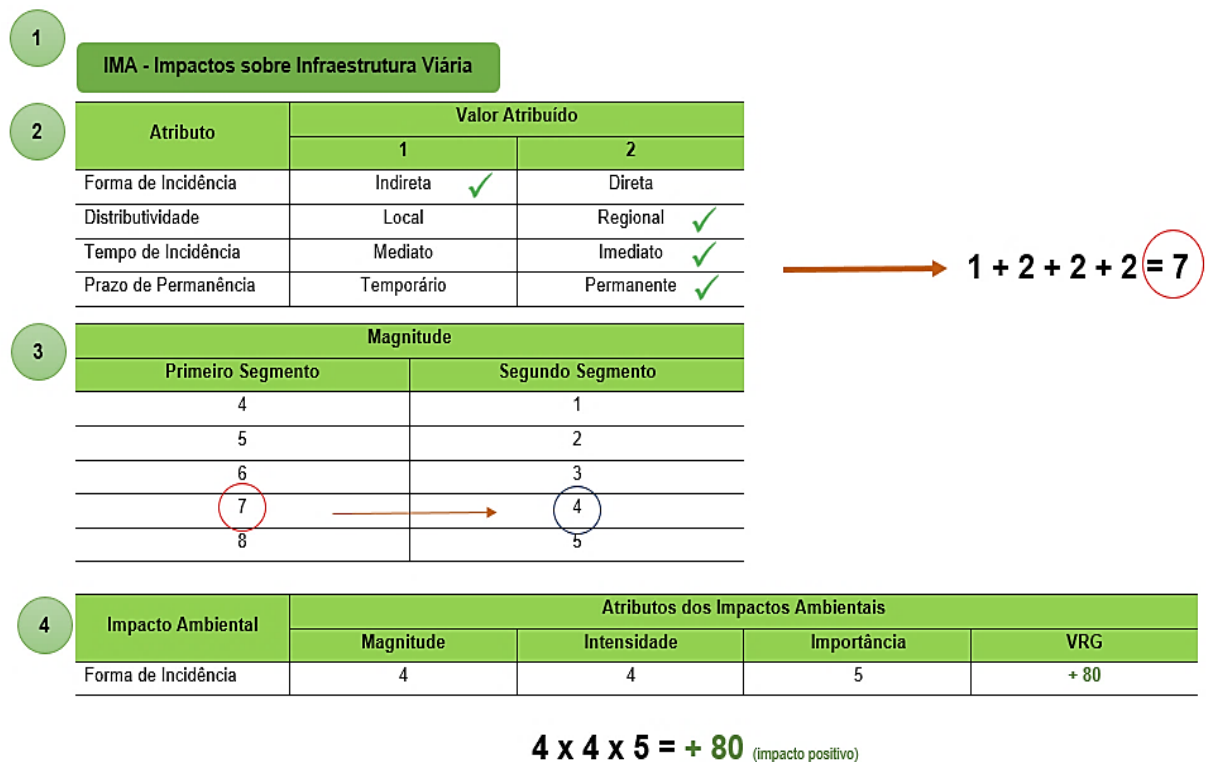


Figura 105 - Exemplo de memorial de cálculo de um valor de impacto ambiental.

Para realizar a avaliação de impactos ambientais relativos à instalação do empreendimento foram definidas as principais intervenções ambientais que serão desenvolvidas durante as etapas de planejamento, de instalação e de operação do empreendimento. Posteriormente, identificaram-se as alterações ambientais relacionadas às intervenções e, conseqüentemente os impactos positivos ou adversos, no âmbito do meio físico, do meio biótico e do meio socioeconômico.

7.2 AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

7.2.1 Planejamento e Estudos Preliminares

A etapa de planejamento consiste, principalmente, na elaboração de estudos técnicos e projetos que são essenciais para o embasamento científico da implantação de intervenções físicas no empreendimento, considerados importantes instrumentos para tomada de decisão.

Nesta fase, ainda que inicial para implantação do empreendimento, é possível prever a geração de diversos impactos ambientais notadamente sobre o meio socioeconômico, no que tange às diferentes formas de especulação sobre o empreendimento. Nos estudos preliminares são avaliadas as alternativas de implantação, condicionantes legais, licenciamento ambiental e urbanísticos. Os principais impactos causados nesta etapa referem-se à disponibilização de informações levantadas nos estudos ambientais, estudos geotécnicos, levantamento topográfico, estudos de fauna e flora. Este arcabouço de informações é utilizado para tomada de decisões quanto a melhor forma de ocupação do solo, de modo a subsidiar a análise de viabilidade ambiental do empreendimento.

A movimentação de profissionais e máquinas e a divulgação da notícia da implantação do empreendimento tem aspecto ambíguo nas comunidades próximas. Aqueles que se sentem beneficiados pelo empreendimento, seja pela valorização das áreas, seja pela geração de emprego e renda promovida pelo empreendimento, veem como positiva a implantação do empreendimento.

Por outro lado, há aqueles que veem no empreendimento uma “ameaça” à manutenção do *status quo* atual, tendo, portanto, uma opinião negativa quanto à implantação do projeto. De toda forma, a especulação imobiliária no entorno do empreendimento inicia-se na fase de planejamento e se estende até a fase de operação. Assim sendo, a Figura 106 apresenta o Fluxo Relacional de Eventos Ambientais (FREA) da referida intervenção, bem como a descrição dos seus respectivos impactos ambientais.

Na Tabela 44 são apresentados o descritivo e classificação da magnitude dos impactos esperados na etapa de etapa de Planejamento e Estudos Preliminares.

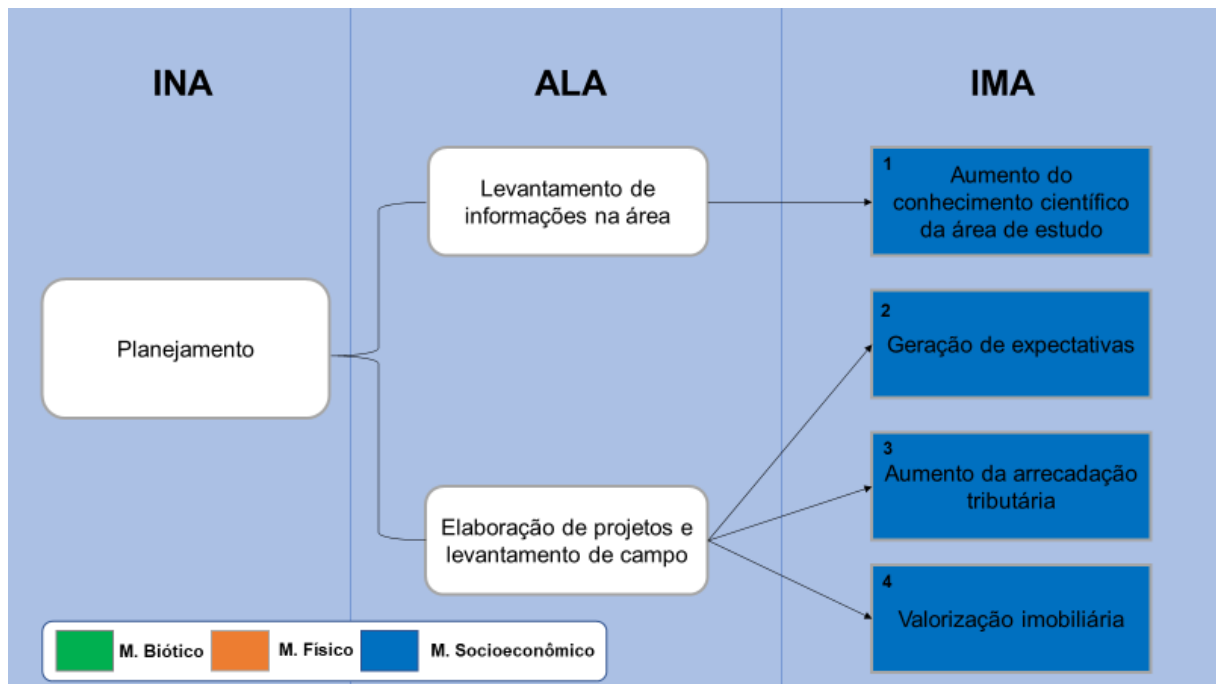


Figura 106 - Fluxo Relacional de Eventos Ambientais para a intervenção ambiental da fase de planejamento.

Tabela 44 - Descrição dos impactos relacionados à etapa de planejamento e estudos preliminares.

Impacto	Descrição	Magnitude					
		Sentido	Forma de Incidência	Distributividade	Tempo de Incidência	Prazo de Permanência	
IMA 1	Aumento do conhecimento científico da área de estudo	Levantamentos de dados para obtenção de informações detalhadas sobre o meio físico, biótico e socioeconômico que auxiliarão na tomada de decisão	Positivo	Indireto	Regional	Imediato	Permanente
IMA 2	Geração de expectativas	Despertamento da especulação da vizinhança devido à movimentação de profissionais na área e expectativas de melhorias	Positivo	Direto	Local	Imediato	Temporário
IMA 3	Aumento da arrecadação tributária	Tributos e taxas decorrentes da contratação de projetos, sondagens e processos de LA	Positivo	Indireto	Regional	Imediato	Temporário
IMA 4	Valorização imobiliária	Lotes terão maior valor agregado pois serão instalados em acordo com os critérios urbanísticos e ambientais, sendo já regularizados	Positivo	Direto	Local	Imediato	Temporário

7.2.2 Supressão da Vegetação

A supressão da vegetação é uma das primeiras ações a serem realizadas na instalação do empreendimento e consiste no ato de retirar uma porção de vegetação de um determinado espaço urbano ou rural, com o objetivo de promover a conversão do uso do solo, causando alterações no meio físico e no meio biótico.

O projeto de urbanismo a ser implantado na área prevê a instalação de lotes residenciais, sistema viário e áreas verdes, e o impacto a ser causado pela remoção da vegetação refere-se à supressão na área a ser parcelada, excetuando as áreas legalmente protegidas.

O funcionamento dos equipamentos à combustão como motosserras, tratores e caminhões geram ruídos e fuligem e, caso estejam em níveis e concentrações elevadas, poderão acarretar desconforto para os trabalhadores e população adjacente. A supressão da vegetação propriamente dita pode ter como consequência imediata a exposição do solo, perda de biodiversidade e fragmentação dos maciços vegetais.

No entanto, essa área ocupa um total de 9,76 hectares (90,18%) da área total, sendo caracterizado por áreas para pastagem de gado, com cupinzeiros e gramíneas exóticas e árvores isoladas. Essa classificação é corroborada pela pouca quantidade de árvores.

A exposição do solo faz com que partículas sejam colocadas em suspensão facilmente pelo tráfego de máquinas e veículos ou vento, degradando a qualidade do ar local e podendo favorecer, a longo prazo e em períodos chuvosos, o processo de degradação do solo, a elevação do volume escoado superficialmente e o desenvolvimento de processos erosivos.

A remoção da vegetação reduz o número de indivíduos arbóreos e da fauna em que nela se aloja e encontra alimentos. O movimento causado por essa ação afugentará as espécies de animais que ainda persistem na área antropizada, tendo em vista que esta representa 90,18% da área total e que o projeto urbanístico será prioritariamente nesta área. Durante a fuga, alguns exemplares poderão colidir com veículos e equipamentos, podendo resultar na morte destes.

Ressalta-se que o mosaico de remanescentes naturais dentro da matriz de áreas alteradas da AII e da AID ainda permite a dinâmica de dispersão e fluxo gênico entre as comunidades de fauna e flora. Assim, apesar do grau de alteração (urbanização) registrado nas áreas de influência do empreendimento, a vegetação e ambientes naturais remanescentes ainda exercem papel importante na manutenção da biodiversidade local. A recuperação e manutenção das matas que acompanham os cursos d'água, em específico do Córrego Antônio Rodrigues e seus tributários, são de fundamental importância para a manutenção da biodiversidade.

O FREA para a etapa de supressão da vegetação é apresentado na Figura 107. Na Tabela 45 são apresentados o descritivo e classificação da magnitude dos impactos esperados nesta etapa.

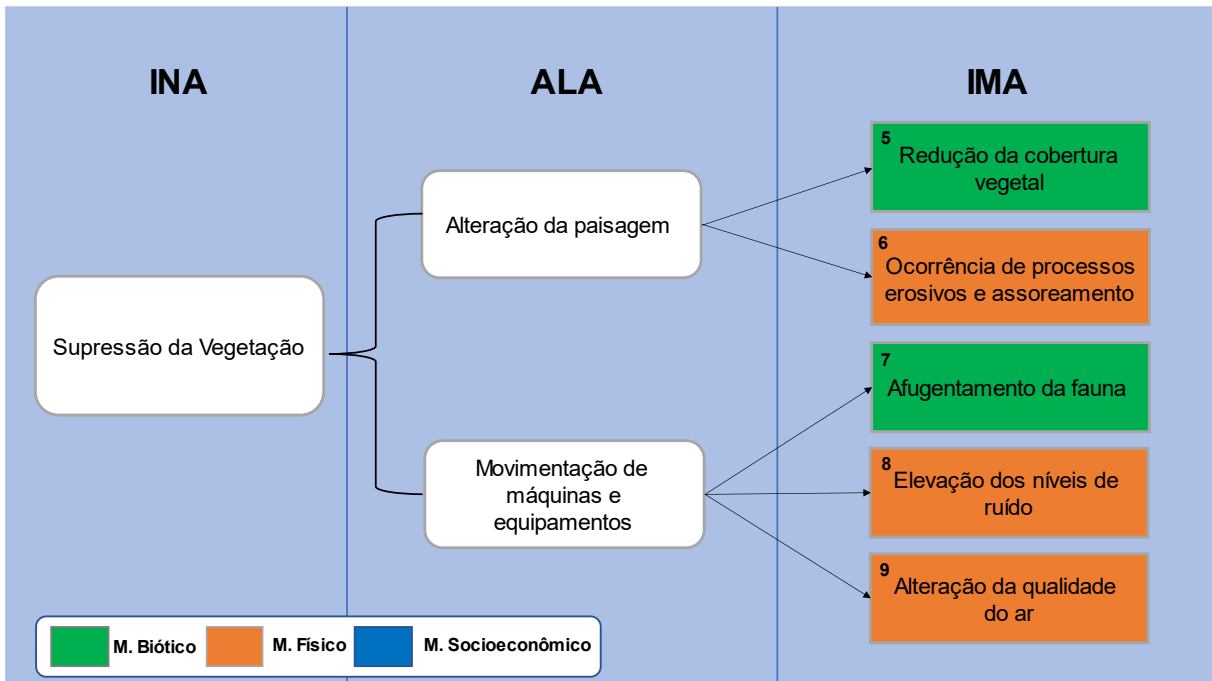


Figura 107 - Fluxo Relacional de Eventos Ambientais para a intervenção ambiental da etapa de supressão da vegetação.

Tabela 45 - Descrição dos impactos relacionados à etapa de supressão da vegetação.

Impacto	Descrição	Magnitude					
		Sentido	Forma de Incidência	Distributividade	Tempo de Incidência	Prazo de Permanência	
IMA 5	Redução da cobertura vegetal	Supressão da vegetação arbórea e herbácea para implantação do parcelamento de solo	Negativo	Direto	Local	Imediato	Permanente
IMA 6	Ocorrência de processos erosivos e assoreamento	Com a exposição do solo há tendência de ocorrerem processos erosivos com carreamento de sedimentos para o córrego	Negativo	Indireto	Local	Mediato	Temporário
IMA 7	Afugentamento da fauna	Fuga da fauna local devido a aumento do fluxo de pessoas e veículos	Negativo	Indireto	Local	Imediato	Permanente
IMA 8	Elevação dos níveis de ruído	Aumento do ruído devido a utilização de motosserras, caminhões e máquinas para limpeza da área.	Negativo	Direto	Local	Imediato	Temporário
IMA 9	Alteração da qualidade do ar	Emissão de particulados devido a ação dos ventos no solo exposto e operação dos maquinários	Negativo	Direto	Local	Imediato	Temporário

7.2.3 Terraplanagem e Instalação de Infraestrutura

Uma vez que as áreas se encontram preparadas para as atividades civis, tem-se início as obras de terraplanagem. Neste ponto é realizado o nivelamento do terreno, tornando-o apto a receber as obras de infraestrutura. Esse processo envolve a movimentação do solo, a realização de cortes e aterros e compactação do solo.

Assim como na etapa anterior, o funcionamento e o trânsito de máquinas e veículos geram ruídos e fuligem e podem aumentar o volume de materiais particulados em suspensão e, caso estejam em níveis acima do permitido pela legislação, poderão acarretar desconforto para os trabalhadores e população adjacente.

A movimentação de terra e compactação do solo promovidas nesta etapa será realizada na área afetada pela supressão vegetal. Esta ação afetará a dinâmica do escoamento da água superficial, alterando o seu escoamento e sua infiltração. A alteração do escoamento superficial fará com que processos erosivos sejam desenvolvidos pontualmente. A compactação dos solos fará com que se tenha diminuição da infiltração da água nestes pontos, alterando a dinâmica das águas subterrâneas.

Após a realização da terraplanagem será iniciada a instalação das infraestruturas, como sistema de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem pluvial e sistema de iluminação.

Na Figura 108 é apresentado o FREA da referida intervenção, bem como a descrição dos seus respectivos impactos ambientais. E na Tabela 46 são apresentados o descritivo e a classificação da magnitude dos impactos esperados nesta etapa.

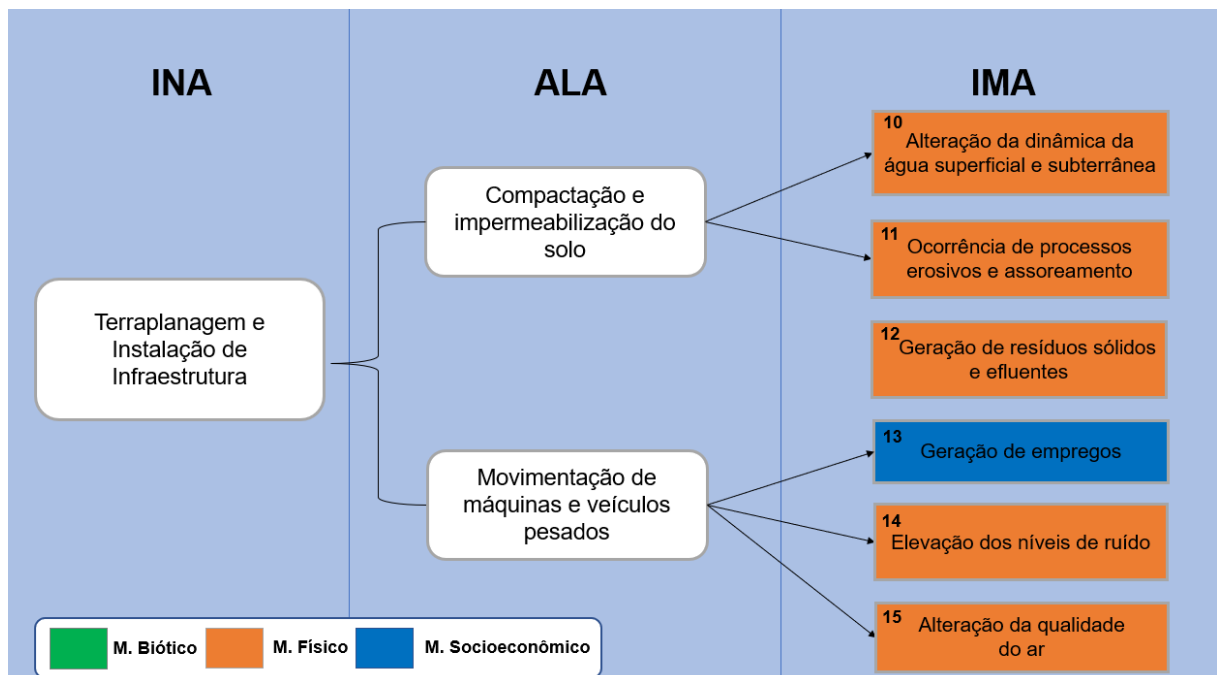


Figura 108 - Fluxo Relacional de Eventos Ambientais para a intervenção ambiental da etapa de Terraplanagem e Instalação de Infraestrutura.

Tabela 46 - Descrição dos impactos relacionados a etapa de terraplanagem e instalação de infraestrutura.

Impacto	Descrição	Magnitude				
		Sentido	Forma de Incidência	Distributividade	Tempo de Incidência	Prazo de Permanência
IMA 10	Alteração da dinâmica da água superficial e subterrânea	Negativo	Direto	Local	Imediato	Permanente
IMA 11	Ocorrência de processos erosivos e assoreamento	Negativo	Indireto	Local	Mediato	Temporário
IMA 12	Geração de resíduos sólidos e efluentes	Negativo	Direto	Local	Imediato	Temporário
IMA 13	Geração de empregos	Positivo	Direto	Regional	Imediato	Temporário
IMA 14	Elevação dos níveis de ruído	Negativo	Direto	Local	Imediato	Temporário
IMA 15	Alteração da qualidade do ar	Negativo	Direto	Local	Imediato	Temporário

7.2.4 Obras Civas e Habitação

Uma vez implantada a infraestrutura, tem início a etapa edificação, que é desenvolvida nos lotes e, normalmente, envolve as mesmas etapas descritas anteriormente, entretanto em menor escala. Por meio das obras civis para edificação nos lotes, o ambiente local poderá ser ainda mais modificado, seja de forma visual, com a implantação de uma nova estrutura, ou pelo aumento no consumo de recursos naturais para abastecimento urbano.

Nessa etapa de construção é quando ocorre a geração de resíduos sólidos e efluentes e uma geração expressiva de empregos para a prestação de serviços construtivos nos novos espaços residenciais, enquanto a implantação do paisagismo trará uma revitalização das áreas verdes do local, aumentando o conforto ambiental da população que irá residir no parcelamento. Ainda haverá a geração de ruídos, oriundos do funcionamento de equipamentos de construção civil, mas não é esperado que esses ruídos provoquem incômodos significativos além dos limites da área a ser edificada.

O início da ocupação do loteamento ocasionará o crescimento populacional, mas de maneira ordenada, e aumentará as opções de moradias regularizadas na região e a oferta de empregos relacionados aos serviços domésticos, jardinagem e ao comércio local, no entanto, também envolve uma maior geração de resíduos sólidos domésticos e efluentes.

O FREA da intervenção desta etapa e seus respectivos impactos ambientais são apresentados na Figura 109, enquanto a Tabela 47 apresenta o descritivo e a classificação da magnitude desses impactos.

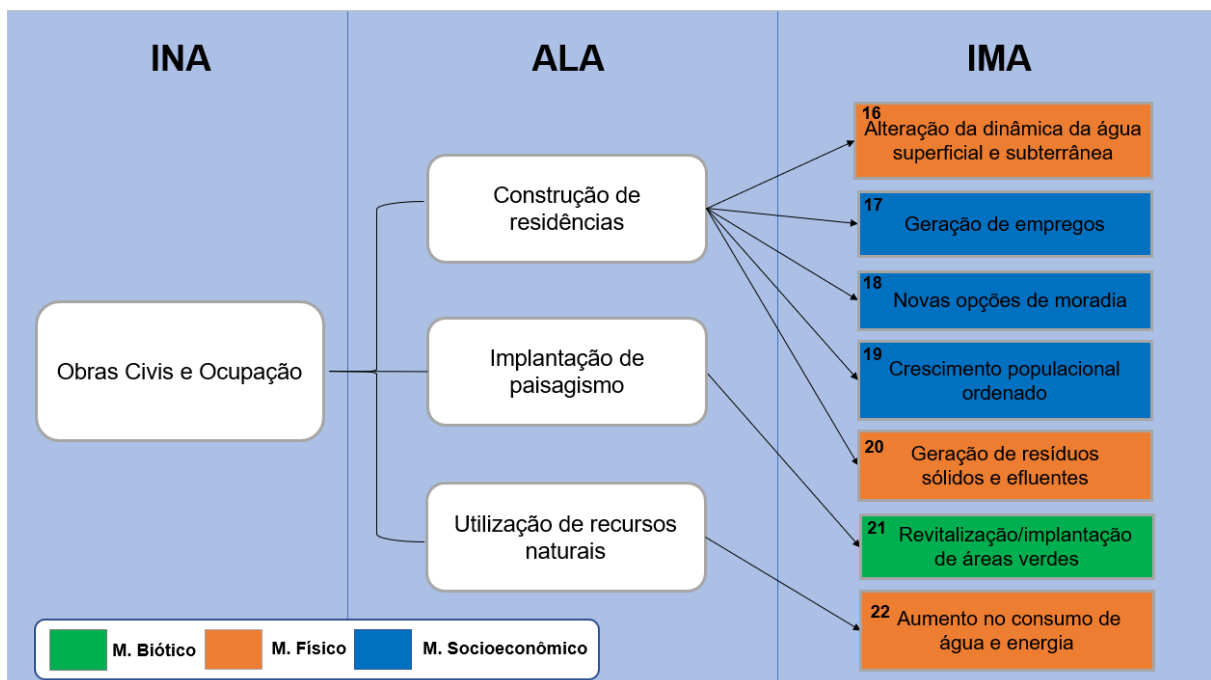


Figura 109 - Fluxo Relacional de Eventos Ambientais para a intervenção ambiental da etapa de Obras Civas e Habitação.

Tabela 47 - Descrição dos impactos relacionados a etapa de Obras Civas e Habitação.

Impacto	Descrição	Magnitude				
		Sentido	Forma de Incidência	Distributividade	Tempo de Incidência	Prazo de Permanência
IMA 16	Alteração da dinâmica da água superficial e subterrânea	Negativo	Direto	Local	Imediato	Permanente
IMA 17	Geração de empregos	Positivo	Direto	Regional	Imediato	Temporário
IMA 18	Novas opções de moradia	Positivo	Direto	Regional	Mediato	Permanente
IMA 19	Crescimento populacional ordenado	Positivo	Direto	Regional	Mediato	Permanente
IMA 20	Geração de resíduos sólidos e efluentes	Negativo	Direto	Local	Imediato	Temporário
IMA 21	Revitalização/implantação de áreas verdes	Positivo	Direto	Local	Mediato	Permanente
IMA 22	Aumento no consumo de água e energia	Negativo	Indireto	Local	Imediato	Temporário

Tabela 48 - Matriz de avaliação dos impactos ambientais do empreendimento.

Meio	Impactos Ambientais		COMPOSIÇÃO DA MAGNITUDE										ATRIBUTOS DOS IMPACTOS AMBIENTAIS			
			Sentido		Forma de Incidência		Distributividade		Tempo de Incidência		Prazo de Permanência		Magnitude (1 a 5)	Probabilidade (1 a 5)	Importância (1 a 5)	VRG (1 a 125)
			P	N	D	I	L	R	Ime	M	Per	T				
Planejamento																
S	IMA 1	Aumento do conhecimento científico da área de estudo	x			x		X	x		x		4	4	3	48,00
S	IMA 2	Geração de expectativas	x		x		x		x		x		3	4	4	48,00
S	IMA 3	Aumento da arrecadação tributária	x			x		x	x		x		3	3	3	27,00
S	IMA 4	Valorização imobiliária	x		x		x		x		x		4	3	4	36,00
Supressão da Vegetação																
B	IMA 5	Redução da cobertura vegetal		x	x		x		x		x		2	5	2	-20,00
F	IMA 6	Ocorrência de processos erosivos e assoreamento		x		x	x			x		x	1	2	4	-8,00
B	IMA 7	Afugentamento da fauna		x		x	x		x		x		3	3	5	-45,00
F	IMA 8	Elevação dos níveis de ruído		x	x		x		x			x	3	3	2	-18,00
F	IMA 9	Alteração da qualidade do ar		x	x		x		x			x	3	3	2	-18,00
Terraplanagem e Instalação de Infraestrutura																
F	IMA 10	Alteração da dinâmica da água superficial e subterrânea		x	x		x		x		x		4	3	4	-48,00
F	IMA 11	Ocorrência de processos erosivos e assoreamento		x		x	x			x		x	1	3	4	-12,00
F	IMA 11	Geração de resíduos sólidos e efluentes		x	x		x		x		x		3	3	3	-27,00
S	IMA 12	Geração de empregos	x		x			x	x		x		4	3	4	48,00
F	IMA 13	Elevação dos níveis de ruído		x	x		x		x			x	3	3	2	-18,00
F	IMA 14	Alteração da qualidade do ar		x	x		x		x			x	3	3	2	-18,00
Obras Cíveis e Habitação																
F	IMA 18	Alteração da dinâmica da água superficial e subterrânea		x	x		x		x		x		4	3	4	-48,00
S	IMA 15	Geração de empregos	x		x			x	x		x		4	4	5	80,00
S	IMA 16	Novas opções de moradia	x		x			x		x	x		4	4	5	80,00
S	IMA 17	Crescimento populacional ordenado	x		x			x		x	x		4	4	5	80,00
F	IMA 19	Geração de resíduos sólidos e efluentes		x	x		x		x			x	3	3	3	-27,00
B	IMA 20	Revitalização de áreas verdes	x		x		x			x	x		3	3	5	45,00
F	IMA 21	Aumento no consumo de água e energia		x		x	x		x			x	2	3	4	-24,00
															Total	161,00

8. MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS

8.1 MEIO FÍSICO

8.1.1 Ocorrência de Processos Erosivos e Assoreamento

Para minimizar este impacto, relacionado à supressão da vegetação e à impermeabilização de áreas, é importante que o contorno natural da topografia seja aproveitado e incorporado aos desenhos arquitetônicos das obras. A mesma iniciativa deverá ser tomada para as obras de terraplanagens, fundação e escavação para tubulações enterradas.

Deverão ser executados procedimentos de vistoria que contemplem a metodologia de inspeção de áreas susceptíveis, identificação, cadastro e classificação dos principais focos erosivos e adoção de ações corretivas a serem realizadas. As ações e procedimentos a serem realizados a fim de evitar e/ou mitigar os processos erosivos na área do empreendimento serão monitorados na implantação do Programa de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos e Assoreamento (item 9.3).

8.1.2 Elevação dos níveis de ruído

A construção civil apresenta uma estrutura dinâmica, complexa e com alto grau de risco associado às suas atividades. Os potenciais efeitos do ruído de obras da construção civil na vizinhança podem ser divididos em impactos de curto prazo e de longo prazo, sendo os de curto prazo resultantes do ruído gerado pelos equipamentos durante a construção e os de longo prazo associados ao ruído do tráfego futuro a ser gerado pelo funcionamento do empreendimento.

O ruído gerado por equipamentos de construção, incluindo movimentação de terra, motores e outros equipamentos utilizados em uma construção, podem atingir níveis elevados.

Para o conforto dos operários, recomenda-se a adoção de medidas de conforto ocupacional, pela utilização de equipamentos com certificados quanto a potência sonora ou, na ausência destes, de equipamentos modernos menos ruidosos possíveis.

Os trabalhadores da obra deverão utilizar os devidos Equipamentos de Proteção Individual (EPI), neste caso, protetores auriculares. As atividades ruidosas deverão ser realizadas sempre em horário comercial. Deverão ser adotadas rotinas sistemáticas de fiscalização dos níveis de ruído a fim de verificar adequação com a legislação específica.

Este impacto deve ser monitorado na implantação do empreendimento conforme Programa de Acompanhamento de Ruído e Emissões Atmosféricas (item 9.2).

8.1.3 Alteração da Qualidade do Ar

A alteração da qualidade do ar é um impacto que acompanha praticamente todo o período de implantação do empreendimento. Será mais fortemente percebido na etapa de terraplanagem e implantação da infraestrutura. Para a sua mitigação recomenda-se a adoção de medidas que minimizem o aporte de particulados na atmosfera, como os métodos úmidos, que são conhecidos por atuarem de forma eficaz neste problema.

Nos processos de terraplanagem, além de se reduzir a emissão de poeira, o uso de água é indicado para aumentar a compactação do solo. Nos procedimentos de britagem e perfuração, a água atua na refrigeração do equipamento e na redução das emissões.

Para o funcionamento de máquinas e veículos à diesel, todos os equipamentos utilizados deverão ser homologados e certificados quanto ao índice de fumaça (opacidade) em aceleração livre, através do procedimento de ensaio descrito na Norma NBR-13037 - Gás de Escapamento Emitido por Motor Diesel em Aceleração Livre - Determinação da Opacidade regulamentado pela Resolução Conama nº 16/95.

As ações e procedimentos a serem realizados a fim de minimizar os impactos na qualidade do ar deverão cumprir o disposto no Programa de Acompanhamento de Ruído e Emissões Atmosféricas (item 9.2).

8.1.4 Alteração da Dinâmica da Água Superficial e Subterrânea

A impermeabilização promovida pela implantação do empreendimento fará com que parte da água que infiltrava no solo passe a escoar superficialmente, bem como afetará a taxa de infiltração da água subterrânea, que será reduzida. A água escoada será captada pela rede de drenagem e direcionada até o reservatório de retenção localizado no condomínio.

A mitigação deste impacto será feita pela manutenção de áreas verdes que favoreçam a infiltração. Este impacto será monitorado e controlado durante as atividades previstas pelo Plano de Acompanhamento de Recursos Hídricos (item 9.5). O monitoramento das atividades que gerarão esse impacto será realizado no Plano de Controle e Monitoramento Ambiental das Obras (9.1).

8.1.5 Geração de Resíduos Sólidos e Efluentes

Para minimizar este impacto os resíduos deverão ser segregados e destinados conforme a Resolução Conama nº 307/2002. Conforme apresentado no item 6.5, o SLU informou que não haverá impacto significativo quanto à capacidade de realização dos serviços de coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos domiciliares gerados.

A Lei Distrital nº 5.418/2014, que instituiu a Política Distrital de Resíduos Sólidos, estabelece a base da gestão de resíduos sólidos no Distrito Federal em consonância ao que dispõe a Lei federal nº 12.305/2010, dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre os procedimentos, as normas e os critérios referentes ao manejo dos resíduos sólidos no território do Distrito Federal e Plano Distrital de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PDGIRS).

Assim, além do atendimento à legislação pertinente, deverá ser cumprido o disposto no Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e da Construção Civil (item 9.4).

8.1.6 Aumento no Consumo de Água e Energia

Com o início da atividade de construção civil tem-se o aumento no consumo de recursos como energia e água. A previsão inicial é que a captação de água seja feita por meio de poços tubulares até que sejam concluídas as obras de ampliação do Sistema Paranoá Sul para atender a região, de todo modo se faz necessário um cuidado maior com o consumo exacerbado desses recursos naturais e desperdícios.

As medidas de mitigação e controle indicadas para esse impacto está na conscientização da população sobre a importância desses recursos e da economia e manutenção nas redes de abastecimento. Essa conscientização deverá ser tratada no âmbito do Programa de Educação Ambiental.

8.2 MEIO BIÓTICO

8.2.1 Redução da Cobertura Vegetal

Esse impacto está associado a supressão da vegetação e limpeza do terreno. Para redução dos efeitos deste impacto deverão ser seguidas as diretrizes do Plano de Supressão da Vegetação, que será apresentado posteriormente, quando da elaboração do Inventário Florestal, para fins de Licença de Instalação (LI).

8.2.2 Afugentamento da fauna

Com o início das obras, quando as máquinas e caminhões estiverem em operação, ocorrerá afugentamento da fauna. Embora essa ação seja favorável do ponto de vista da viabilidade dos indivíduos, eventualmente estes indivíduos poderão colidir com veículos e obstáculos, podendo vir a óbito.

Para minimização deste impacto, a supressão da vegetação deverá ser realizada com os devidos cuidados para se viabilizar o afugentamento, para evitar que haja atropelamentos, e o resgate da fauna, caso seja necessário. Em conformidade com o estabelecido na Instrução Normativa nº 12/2022 do Ibam, deverá ser seguido o Protocolo de Fauna para Supressão de Vegetação, que apresenta as diretrizes e medidas de Resgate e Afugentamento de Fauna para supressão vegetal. Para tanto, no processo de requerimento de ASV, deverá ser apresentada a Declaração de Adesão e Compromisso ao Protocolo de Fauna para Supressão de Vegetação.

8.2.3 Revitalização das Áreas Verdes

A implantação do paisagismo irá promover a revitalização das áreas verdes, então para este impacto deverá ser seguido o projeto paisagístico, priorizando a recuperação da vegetação com espécies nativas. O controle e monitoramento da implementação das medidas relacionadas a esse impacto será realizado por meio do Plano de Controle e Monitoramento Ambiental das Obras (9.1).

8.3 MEIO SOCIOECONÔMICO

8.3.1 Aumento do Conhecimento Científico da Área de Estudo

Os estudos ambientais são documentos técnicos, realizados por profissionais habilitados, para levantamento de informações das áreas submetidas a processo de licenciamento ambiental. Os estudos são compostos por equipe multidisciplinar que avaliam, por solicitação do órgão licenciador competente e expressas em Termo de Referência, as informações necessárias para emissão de parecer quanto à viabilidade de implantação do empreendimento na área pretendida.

8.3.2 Geração de expectativas

As expectativas são geradas pela comunidade e vinculadas ao modo de vida da população, modificando-se de acordo com a percepção de mundo que cada grupo social possui. Sendo assim, são esperadas respostas diferenciadas quando da exposição a algum tipo de estímulo. Como se trata de uma região em que a maior parte da ocupação existente está em vias de regularização ou é irregular, a implantação do empreendimento gerará expectativas positivas no sentido de trazer uma opção de moradia regularizada na região. Há de se considerar também aqueles que se sentirão beneficiados, seja pela valorização das áreas, seja pela geração de emprego e renda promovida pelo empreendimento.

Durante o período de planejamento, com a elaboração de estudos e projetos, a intensa presença e circulação de técnicos e demais profissionais nas áreas de influência gera um quadro de especulações por parte da comunidade, que espera a criação de melhorias relacionadas à transporte, segurança, saneamento ambiental, entre outros. É recomendado que os técnicos estejam instruídos para esclarecer dúvidas que possam vir a surgir por parte da população vizinha.

O Diagnóstico Socioambiental Participativo (DSP) é o componente essencial do licenciamento ambiental que precede a elaboração do Projeto de Educação Ambiental (PEA) e que promove a participação social no processo de gestão ambiental do território e seus recursos ambientais coletivos. Portanto, seguindo o “Roteiro para Elaboração do Diagnóstico Socioambiental Participativo” do Ibram, o processo de DSP apresentará não só um panorama completo dos impactos identificados nos estudos, mas também os possíveis benefícios do empreendimento à comunidade do seu entorno, trazendo para a população um maior entendimento do empreendimento que será implantado.

8.3.3 Aumento da Arrecadação Tributária

Tanto nas etapas de implantação do empreendimento quanto na sua ocupação, haverá uma demanda por produtos e serviços especializadas de diversos setores, que impulsionará o desenvolvimento econômico na aquisição dos insumos e contratação de mão de obra, o que, conseqüentemente, aumentará a arrecadação por meio de impostos e taxas.

Com os acréscimos tributários, espera-se que haja um impulso sobre os investimentos locais, assim, sugere-se atuação do setor público para o atendimento de ações prioritárias da região. Sobretudo, deve-se garantir que a atuação dos poderes públicos seja realizada com a participação popular, uma vez que a aplicação dos recursos deve atender aos anseios do público beneficiário.

8.3.4 Valorização Imobiliária

Prevê-se que, a partir da implantação do empreendimento, tenha início um processo de valorização dos imóveis da região sob a expectativa de crescimento e desenvolvimento local. Como consequência, os lotes terão um valor agregado em função do possível desenvolvimento e infraestrutura a serem estabelecidos na região. Sugere-se a promoção de ações de divulgação relacionadas ao empreendimento e aos processos de melhoria.

8.3.5 Geração de Empregos

Durante a etapa de implantação do parcelamento de solo, assim como nas obras civis da etapa de operação, haverá aumento da demanda por profissionais de atuação no segmento da construção civil e que residem nas regiões administrativas próximas ou nas cidades do entorno.

Além disso, nesse período haverá uma demanda por serviços, sejam eles de apoio logístico, bens de consumo no mercado local, entre outros, o que, também, deverá promover um aquecimento econômico local.

8.3.6 Novas Opções de Moradia

Por ser um parcelamento de solo totalmente regularizado, com infraestrutura urbana prevista e localizado em uma região majoritariamente residencial, especificamente de condomínios horizontais, o interesse para a aquisição de um lote será maior e isso impulsionará o segmento imobiliário por ofertar lotes para comercialização em uma zona urbana de expansão e com boa localização, sendo um impacto positivo, principalmente para a população do Jardim Botânico. A potencialização deste impacto está relacionada a divulgação do empreendimento em suas fases iniciais.

8.3.7 Crescimento Populacional Ordenado

O Plano Diretor de Ordenamento Territorial instituiu que a área onde o parcelamento de solo urbano será instalado compreende uma Zona Urbana de Expansão e Qualificação, tão logo é passível para ser ocupada por habitações regularizadas e assim prevenir ocupações irregulares de solo.

Como a ocupação está condicionada à disponibilidade hídrica da região, visto que inicialmente o abastecimento de água será feito por meio da captação de água subterrânea, à capacidade de fornecimento de energia elétrica pela CEB, à captação e tratamento do esgoto doméstico, ao suporte do sistema viário, a instalação do

empreendimento de acordo com as diretrizes dos órgãos reguladores garante um crescimento populacional ordenado na região.

9. MONITORAMENTO E CONTROLE AMBIENTAL

Após a identificação dos possíveis impactos ambientais que o empreendimento pode vir a causar e suas respectivas medidas mitigadoras, torna-se necessária a apresentação de ações e procedimentos a serem adotados para que se possa realizar um monitoramento e o acompanhamento dos aspectos ambientais.

Neste sentido, o monitoramento e controle ambiental compreende os Planos e Programas Ambientais que apresentam ações e procedimentos a serem desenvolvidos no sentido de mitigar, monitorar e/ou compensar impactos negativos, assim como potencializar impactos positivos advindos da implantação do empreendimento.

A proposição dos planos e programas indicados nesta sessão do RIVI seguiu as adversidades identificadas no diagnóstico e no prognóstico ambiental, nas orientações do Termo de Referência e na Lei Distrital nº 5.344/2014. Considerando o porte do empreendimento, que compreenderá 327 unidades habitacionais, sendo 111 habitações individuais e 216 coletivas. Logo, alguns programas ambientais propostos no TR foram condensados para compor um único plano ou programa ambiental, integrando ações conjuntas e otimizando o monitoramento ambiental.

O acompanhamento dos resultados obtidos com as ações ambientais desenvolvidas nos planos e programas fornecerá, ao longo do tempo, as informações básicas para a avaliação do empreendimento com relação às condições ambientais.

9.1 PLANO DE CONTROLE E MONITORAMENTO AMBIENTAL DAS OBRAS

As obras de engenharia, em geral, interferem no meio ambiente com atividades potencialmente impactantes aos meios físico, biótico e antrópico. A fiscalização e o acompanhamento das obras permitem identificar problemas ou inadequações com os padrões ambientais ou com a legislação. Portanto, o monitoramento das atividades de obras é necessário, tendo em vista que possibilita a percepção de falhas ou inconformidades na execução das ações previstas para evitar, minimizar ou mitigar os impactos ambientais.

O Plano de Controle e Monitoramento Ambiental das Obras é um instrumento gerencial de grande importância para o monitoramento de todas as atividades de obra, estabelecendo mecanismos de supervisão ambiental, unificação das atividades de monitoramento e verificação dos potenciais causas de impacto ambiental, visando garantir que o empreendedor e a construtora cumpram com todas as medidas necessárias para que a instalação do empreendimento seja menos impactante possível.

Neste sentido, este Plano justifica-se como uma estrutura gerencial capaz de conduzir a execução e o acompanhamento dos demais planos e programas ambientais propostos e monitorar as atividades das obras para garantir a qualidade ambiental das áreas afetadas pelas obras de intervenção.

9.1.1 Objetivos

- Assegurar o cumprimento das medidas mitigadoras e compensatórias, das especificações técnicas, das normas, das condicionantes ambientais e da legislação;
- Gerenciar o acompanhamento das intervenções das obras capazes de causar impactos negativos significativos ao meio ambiente;
- Fiscalizar a implantação dos demais planos e programas ambientais dentro do canteiro de obras, garantindo o cumprimento das medidas de controle propostas;
- Garantir condições ambientais adequadas no local de implantação das obras e nas áreas do entorno;
- Adotar cuidados e medidas que evitem ou corrijam imprevistos que possam ocorrer ao longo do processo construtivo evitando prejuízos ao meio ambiente, à população do entorno e ao próprio empreendimento;
- Verificar as alterações ambientais ocorridas e a efetividade das medidas adotadas.

9.1.2 Medidas de Controle e Monitoramento

O Plano de Controle e Monitoramento Ambiental das Obras deverá estabelecer uma integração com os demais planos e programas ambientais a fim de assegurar o fluxo de dados e informações para garantir o cumprimento das ações e procedimentos neles descritos. Para a execução deste plano será necessário monitorar os impactos ambientais anteriormente previstos, e até mesmo os não previstos, por meio da observância de cumprimento de todas as medidas mitigadoras ou compensatórias descritas anteriormente no prognóstico ambiental, e do acompanhamento da implementação dos demais planos e programas ambientais e suas respectivas medidas de prevenção, controle e mitigação.

Para tanto, deverão ser estabelecidos procedimentos e instrumentos de monitoramento adequados para cada tipo de plano/programa e medida mitigadora ou compensatória, especialmente àqueles relativos a instalação e desativação do canteiro de obras, movimentação de maquinários, geração de efluentes, armazenamento de produtos perigosos e recuperação e recomposição paisagística das áreas impactadas.

Todas as ações implementadas nos canteiros de obras, os resultados dos monitoramentos, as irregularidades ou pendências e quaisquer ocorrências pertinentes deverão ser identificados e documentados. Deverão ser estabelecidos pontos de controle de aspectos considerados relevantes de forma a possibilitar seu acompanhamento.

Em caso de identificação de inconformidades ou de impactos não previstos, deverá ser realizado um registro por meio de um comunicado de ocorrência. Deve-se agir com prontidão na resolução de problemas e irregularidades e realizar um acompanhamento das ações mitigatórias implementadas.

Deverão ser elaborados relatórios contendo a apresentação dos resultados obtidos no monitoramento, relatando as ocorrências não desejáveis e as devidas ações de controle e correção aplicadas. Estes relatórios também deverão conter dados de acompanhamento de todos os demais planos e programas apresentados no RIVI e deverão ser entregues periodicamente ao Ibram.

Ao empreendedor deverá ser entregue um plano de ação trimestral para acompanhamento dos resultados dos monitoramentos e indicação de medidas a serem tomadas em casos de inconformidades, que deverão conter *checklists* e registros fotográficos do período de monitoramento abrangido.

9.1.3 Mobilização e Desmobilização do Canteiro de Obras

Para garantir que as atividades de construção do empreendimento cumpram com as exigências e normativas ambientais e com as condicionantes da licença, é necessário que as ações de controle iniciem desde a fase de planejamento das obras. Para tanto, deve-se acompanhar os projetos para identificação da melhor localização e *layout* para as áreas de apoio e canteiro de obras.

Os canteiros de obras deverão se localizar, preferencialmente, em locais já degradados, ou que causem o mínimo de impacto sobre o meio ambiente, e de fácil acesso às máquinas e aos operários. O desmatamento deverá ser o mínimo possível e deverão ser escolhidos locais onde não serão necessários grandes movimentos de terra.

O canteiro de obras deverá ser cercado para evitar o acesso de pessoas não autorizadas. O canteiro de obras, a frente de obras e suas imediações deverão ser sinalizados com placas de advertência, de forma a prevenir a ocorrência de acidentes de trânsito, trabalho e/ou ambiental. Não deve ser permitida a instalação de oficina mecânica no canteiro de obras, ou seja, as manutenções, preventivas ou corretivas, devem ser realizadas em local apropriado a fim de evitar alguma ocorrência ambiental.

As edificações do canteiro de obras deverão dispor de dispositivos e rotinas que atendam às condições básicas de trabalho, conforto, higiene e segurança, como por exemplo, ventilação e temperatura adequadas, dependências apropriadas para refeições, abastecimento de água potável, entre outros. A disposição de instalações como rede de água, esgotos e energia, alojamentos, ambulatórios, acessos e destinação final do lixo deverão ser planejadas para que causem o menor dano ambiental possível na área do empreendimento e no entorno.

Ao encerramento das obras é feita a desmobilização do canteiro de obras, onde todos os materiais, maquinários, resíduos, infraestrutura de refeitórios, administrativo, áreas de convivência precisarão ser removidos. Ressalta-se que a desativação das frentes de serviço ocorrerá somente quando forem encerradas todas as atividades previstas no projeto construtivo e adotadas todas as medidas de desativação e recuperação ambiental das áreas diretamente afetadas com a implantação do canteiro de obras.

9.2 PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DE RUÍDO E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

As obras de instalação de um empreendimento podem ocasionar algumas alterações no ambiente, temporárias ou permanentes, tais como a geração de ruído e materiais particulados no ar. O Programa de Acompanhamento de Ruído e Emissões Atmosféricas apresenta as ações a serem implementadas antes e durante a implantação do empreendimento.

As atividades da construção civil, bem como máquinas, equipamentos e veículos utilizados no canteiro de obras, geram grande quantidade de ruídos e suspensão de material particulado, gerando impactos negativos, tanto ao meio ambiente, quanto aos trabalhadores da obra e à população do entorno. Em vista disto, a implantação do presente programa é fundamental para a efetiva gestão da qualidade ambiental na área de estudo.

Com um programa bem estruturado, efetividade na aplicação das ações de controle, monitoramento e acompanhamento eficaz da conformidade aos instrumentos legais estabelecidos é possível manter os ruídos e as emissões atmosféricas em níveis aceitáveis.

9.2.1 Objetivos

- Implantar medidas de monitoramento e de controle a fim de minimizar os impactos causados pela emissão de ruídos e materiais particulados;
- Controlar os níveis de ruído e poluição do ar gerados pelas obras, principalmente nas proximidades de áreas de ocupação urbana;
- Monitorar níveis de ruído e poluição atmosférica como forma de subsidiar, quando necessário, a elaboração de medidas mitigadoras ou de compensação;
- Identificar, analisar e mitigar os impactos ambientais negativos percebidos durante as intervenções de obras de implantação do empreendimento;
- Avaliar a eficácia das medidas de controle e monitoramento implantadas.

9.2.2 Medidas de Controle e Monitoramento

As atividades geradoras de ruídos no canteiro de obras devem ser combinadas para que aconteçam no mesmo período, tendo em vista que o nível de ruído total produzido não será significativamente maior que o nível de ruído produzido pelas operações executadas separadamente. E a remoção de terra da obra deve ser feita, preferencialmente, logo após sua escavação/movimentação, a fim de evitar maior suspensão de particulados no ar.

Os veículos, equipamentos e máquinas devem operar dentro das especificações técnicas adequadas, priorizando aqueles que apresentarem menores índices de ruídos, que não emitirem fumaça preta e que mantenham suas emissões dentro dos padrões previstos em lei.

Deve-se também realizar manutenção preventiva periódica para eliminar problemas mecânicos operacionais que possam gerar maiores níveis de ruídos ou particulados. Os motores devem ser desligados quando os veículos não estiverem em movimento ou o equipamento em uso.

As caçambas dos caminhões devem ser cobertas enquanto estiverem transitando em área externa ao canteiro de obra e deve-se ter maior cuidado e atenção ao esvaziá-las. As rotas de veículos em vias de acesso não pavimentadas e demais áreas com solo exposto devem ser umedecidas com água e nas vias de circulação e

Sempre que possível deve-se: umedecer o solo periodicamente, principalmente as vias de circulação de veículos; colocar pedriscos e pedras como base para diminuir a geração de poeira nos estacionamentos; aplicar vegetação sobre o solo logo após a movimentação de terra ou aplicar pavimentação definitiva ou provisória; e manter as áreas cobertas nos períodos de paralisação.

Deverão ser disponibilizados EPIs para minimizar os efeitos na saúde da mão de obra, tais como luvas amortecedoras de vibrações para evitar o excesso de vibrações em seus corpos e protetores auriculares para proteção do sistema auricular.

Durante a fase de implantação a do condomínio deverá ser realizado um monitoramento da implementação e da eficiência das medidas de controle adotadas, por meio de vistorias de campo, que deverão assegurar a correta execução das medidas propostas e, caso seja necessário, a sugestão de novas medidas.

Deverão ser realizadas campanhas periódicas de medições do ar e nível de ruído, a serem realizadas por equipamentos certificados e profissionais devidamente especializados, para verificar se os níveis ruídos e materiais particulados estão dentro do permitido em legislação e em condições toleráveis aos trabalhadores e à vizinhança. As medições deverão ser feitas semestralmente, durante todo o período de construção.

As campanhas de medição de qualidade do ar deverão ser realizadas conforme os padrões e parâmetros definidos pela Resolução Conama nº 491/2018. As medições de ruído deverão ser realizadas conforme o disposto na NBR 10151/2019 versão corrigida 2020, e os padrões de ruído deverão ser considerados conforme legislação vigente e zoneamento de uso e ocupação do solo nas localidades do monitoramento.

9.3 PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS E ASSOREAMENTO

Algumas atividades das obras de construção do empreendimento, como por exemplo, movimentação de terra, trânsito de veículos pesados e supressão de vegetação, provocam alterações no ciclo hidrológico, reduzindo a capacidade de infiltração da água da chuva no solo e aumentando o escoamento superficial. Portanto, o controle e o monitoramento dos processos erosivos configuram-se como de fundamental importância para evitar focos de degradação e reduzir a ocorrência e a magnitude de possíveis degradações do solo no contexto da execução das obras e na operação do empreendimento, na operação das redes de drenagem e construção de casas e edifícios.

9.3.1 Objetivos

- Direcionar, orientar e especificar ações necessárias preventivas, ou corretivas quando constatados indícios de processos erosivos;
- Identificar e analisar causas e situações de risco quanto à ocorrência de processos erosivos;
- Aplicar medidas de controle, monitoramento e recuperação, de forma a evitar sua evolução;
- Avaliar a eficácia das medidas implantadas.

9.3.2 Medidas de Controle e Monitoramento

A primeira etapa do programa é realizar um mapeamento de pontos potenciais de ocorrência de erosão. Com esse mapeamento realizado é possível que se faça um diagnóstico da área para que seja realizado acompanhamento no decorrer da obra. Esses trechos são principalmente onde haverá instalação das redes de drenagem, abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Será necessária uma frequência de acompanhamentos para o monitoramento visual de todas as áreas de intervenção, a fim de verificar as condições de funcionamento das obras implantadas e detectar indícios de início ou aceleração de processos erosivos.

Para as vistorias de campo deverá ser preenchida uma ficha técnica para registro e avaliação de erosões, que dará mais informações sobre o processo erosivo, como por exemplo, registro fotográfico, localização geográfica dos pontos vistoriados e descrição da erosão. Quando forem identificados novos processos erosivos ou intensificação das erosões existentes, deve-se realizar a comunicação do evento, por meio do Comunicado de Ocorrência.

Poderão ser implantados dispositivos temporários de contenção e direcionamento ordenado de águas pluviais para o controle de processos erosivos superficiais e executar o revestimento vegetal nas áreas com solo exposto assim que atingirem sua configuração final. O controle deverá ser feito visualmente, durante toda a obra, para identificar a formação de processos erosivos e consequentes carregamentos de sedimentos para cursos d'água e dispositivos de drenagem de águas pluviais, além de indícios de instabilidade geotécnica.

Deve-se realizar também uma sistematização de procedimentos para acompanhamento da implantação das ações corretivas e monitoramento dos processos erosivos de modo a confirmar a eficiência destas intervenções, bem como antecipar correções em áreas com início de processo erosivo e corrigir áreas aonde um processo de contenção de erosão não foi eficiente, instalando estacas nas imediações das erosões para verificar a sua evolução, quando necessário.

9.4 PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E DA CONSTRUÇÃO CIVIL

A gestão e a disposição inadequada dos resíduos sólidos são atualmente um dos maiores problemas enfrentados por empreendimentos, visto que, a maioria dos resíduos sólidos não possui destino ou tratamento adequado. Esta gestão inadequada causa impactos, tais como degradação do solo, alterações qualitativas e quantitativas dos recursos hídricos superficiais, proliferação de vetores, entre outros, gerando problemas de ordem ambiental, econômica, estética e/ou sanitária.

A implantação do empreendimento gerará um aumento de resíduos sólidos na região, bem como resíduos da construção civil (RCC), que ocupam grande volume para disposição final. A inadequada operação das etapas de gerenciamento dos resíduos sólidos gerados pela implantação e operação do empreendimento pode ocasionar impactos ao meio ambiente, à comunidade e à saúde e segurança da população do entorno.

O presente programa reúne objetivos, metas, procedimentos e ações a serem adotadas pelo empreendedor visando à gestão integrada e o gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos e da construção civil gerados pela implantação do empreendimento. Além do gerenciamento de resíduos, devido ao controle sanitário estar diretamente relacionado a questão de um armazenamento adequado dos resíduos, as ações de vigilância sanitária também estarão integradas a este Programa Ambiental.

9.4.1 Objetivos

- Orientar coleta, segregação, acondicionamento, transporte e disposição final adequados dos resíduos sólidos gerados nas fases de implantação e operação do empreendimento;
- Promover medidas necessárias e possíveis para minimizar a geração de resíduos pelo empreendimento, em especial os resíduos que não possuem reciclagem ou reuso;
- Adotar práticas preventivas a fim de evitar ou reduzir impactos ambientais advindos dos resíduos sólidos gerados pelo empreendimento;
- Verificar possíveis impactos ambientais advindos da geração de resíduos sólidos do empreendimento a fim de subsidiar a formulação e adoção de ações corretivas ou mitigatórias cabíveis.

9.4.2 Medidas de Controle e Monitoramento

Este programa deverá priorizar o incentivo a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos, portanto, sua integração com o Programa de Educação Ambiental é fundamental para a conscientização das possibilidades de reciclagem ou reutilização de alguns resíduos, para que haja uma correta destinação às cooperativas ou usinas de reciclagem e áreas de transbordo e triagem, ou, no caso de resíduos reutilizáveis da construção civil, para que haja um correto reaproveitamento. Esta

integração também auxiliará para que o público-alvo deste programa esteja instruído a realizar um adequado manejo e segregação dos resíduos gerados, a fim de viabilizar a correta triagem nos pontos de apoio.

Na fase de instalação e operação do empreendimento serão gerados resíduos da construção civil (RCC) e resíduos de origem doméstica, enquanto na ocupação serão gerados resíduos de origem doméstica. Deverá ser implementada a coleta seletiva no empreendimento e todos os resíduos gerados em ambas as fases deverão ser classificados e caracterizados de acordo com a Resolução Conama nº 307/02 e Norma ABNT NBR 10.004/04.

Cada classe de resíduo deverá ser armazenada em lixeiras, recipientes, baias ou bags separadamente, com coloração específica e rótulo identificador, e, no caso dos resíduos da construção civil, deverão ser armazenados em caçambas estacionárias, bombonas ou bags, conforme disposto na Resolução Conama nº 275/01, na NBR 12.235/88 e na NBR 11.174/90. Os resíduos perigosos (resíduos classe I da NBR 10.004/2004 e resíduos classe D da Resolução Conama nº 307/2002) gerados pelo empreendimento deverão ser armazenados conforme o disposto na NBR 12235/92 a fim de evitar possíveis contaminações do solo e dos recursos hídricos.

O transporte interno dos resíduos poderá ser realizado pelos meios convencionais e disponíveis, entretanto, o transporte para destinação final deverá ser realizado de acordo com sua respectiva classificação e etapa do processo. O transporte dos resíduos da construção civil deverá ser realizado por pessoa física ou jurídica devidamente licenciada e capacitada para este fim, que será encarregada da coleta e transporte dos resíduos entre a fonte geradora (empreendimento) e a área de destinação específica para RCC. Em caso de geração de resíduos contaminados, estes deverão ser encaminhados a incineradores ou aterro Classe I. Os resíduos domésticos provenientes da operação e ocupação do empreendimento estarão a cargo do Serviço de Limpeza Urbana (SLU).

Durante as obras de implantação, deverá ser realizado um acompanhamento e verificação das áreas de manuseio dos resíduos, bem como da área de armazenamento temporário, a fim de verificar se todas as medidas deste programa estão sendo realizadas. Este monitoramento será realizado por meio de *checklists* com registro fotográfico, permitindo a determinação de ações de caráter preventivo e corretivo a serem executadas no empreendimento.

9.5 PLANO DE ACOMPANHAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS

A disponibilidade dos recursos hídricos para determinados tipos de uso depende, fundamentalmente, da sua quantidade e sua qualidade. O monitoramento periódico e sistemático é fator primordial para sua adequada gestão, sendo essencial para as ações de planejamento, licenciamento, outorga, fiscalização e enquadramento dos cursos d'água.

O Plano de Acompanhamento de Recursos Hídricos será dividido em dois programas, a fim de monitorar a qualidade tanto dos recursos hídricos superficiais como dos subterrâneos, a saber:

- Programa de Monitoramento e Controle da Qualidade dos Recursos Hídricos Superficiais;
- Programa de Monitoramento e Controle dos Recursos Hídricos Subterrâneos;

9.5.1 Programa de Monitoramento e Controle da Qualidade dos Recursos Hídricos Superficiais

As alterações da qualidade das águas superficiais durante a fase implantação do projeto podem ocorrer em função das diversas atividades das obras, portanto, faz-se necessário realizar o monitoramento e controle da qualidade dos recursos hídricos superficiais que possam sofrer influência direta pelo empreendimento a fim de prevenir ou mitigar impactos advindos de sua implantação.

9.5.1.1 Objetivos

- Oferecer um levantamento das características da qualidade das águas superficiais próximas ao empreendimento, visando o acompanhamento de parâmetros indicadores da manutenção de sua qualidade;
- Identificar possíveis fontes de contaminação de recursos hídricos superficiais durante a implantação do empreendimento;
- Acompanhar e controlar possíveis efeitos advindos da implantação do parcelamento ou alterações ambientais e corrigir eventuais distorções;
- Subsidiar a formulação de ações de proteção da qualidade das águas superficiais, visando à minimização dos impactos decorrentes das atividades de construção;
- Avaliar a eficácia das medidas de controle implantadas.

9.5.1.2 Medidas de Controle e Monitoramento

Para a avaliação da qualidade da água deverão ser planejadas campanhas de medição, coleta e análise da água no curso d'água localizado nos fundos do empreendimento. Para isto deve-se definir e selecionar o(s) local(is) de coleta, o número de amostras e as datas de coleta, os períodos de análise das amostras coletadas, o armazenamento e o processamento dos dados, a utilização de métodos estatísticos para avaliação dos resultados, bem como a periodicidade de campanhas de coleta e de elaboração de relatórios técnicos, que deverão ser colocados à disposição dos gestores, do órgão ambiental competente, da comunidade científica e do público em geral, caso necessário.

É recomendado que se utilize o mesmo ponto de amostragem da análise realizada no diagnóstico ambiental e, caso o acesso ao ponto não seja possível, poderá ser escolhido escolher outro ponto, desde que respeitada uma proximidade ao anterior, a fim de manter os critérios utilizados na seleção dos mesmos e os dados da caracterização da qualidade do corpo hídrico já realizada. Também recomenda-se que sejam mantidos os parâmetros analisados, podendo ser excluídos e/ou incluídos parâmetros conforme necessidade.

Todos os métodos e técnicas de coleta e análise de amostras de água devem seguir a metodologia do *Standard Methods for Examination of Water and Wastewater*, publicada

pela *American Public Health Association (APHA)*, *American Water Works Association (AWWA)* e *Water Pollution Control Federation (WPCF)*.

9.5.2 Programa de Monitoramento e Controle dos Recursos Hídricos Subterrâneos

A implantação de um parcelamento de solo pode influenciar diretamente na qualidade das águas subterrâneas e no nível de infiltração do solo, trazendo consequências à recarga natural dos aquíferos. Portanto, torna-se necessária a adoção de medidas para a avaliação periódica da ocorrência de contaminação da água subterrânea e o monitoramento da qualidade das águas dos aquíferos, identificando possíveis alterações que possam modificar as características de qualidade da água advindas da instalação do empreendimento.

9.5.2.1 Objetivos

- Avaliar a qualidade e quantidade dos recursos hídricos subterrâneos do empreendimento;
- Detectar eventuais alterações resultantes das ações de implantação do empreendimento;
- Implementar medidas de controle e monitoramento, a fim de subsidiar a formulação de ações de proteção da qualidade da água subterrânea e o planejamento de seu aproveitamento racional.

9.5.2.2 Medidas de Controle e Monitoramento

Deve-se instalar um poço para medição do nível freático e que permita a coleta de água para monitoramento da sua qualidade. A localização do ponto para instalação do poço deverá considerar um local representativo dos tipos de aquíferos presentes na área de influência do empreendimento e o projeto urbanístico da área, para que esteja estrategicamente posicionado dentro da poligonal do empreendimento.

Deverão ser planejadas campanhas de medição, coleta e análise da água, as datas de coleta e de medição do nível freático, os parâmetros a serem analisados, os métodos analíticos adotados e a periodicidade tanto de realização das campanhas como de elaboração de relatórios técnicos, que deverão ser colocados à disposição dos gestores, do órgão ambiental competente, da comunidade científica e do público em geral, caso necessário.

Todos os métodos e técnicas de coleta e análise de amostras de água devem a metodologia do *Standard Methods for Examination of Water and Wastewater*, publicada pela *American Public Health Association (APHA)*, *American Water Works Association (AWWA)* e *Water Pollution Control Federation (WPCF)*.

Para o monitoramento da qualidade da água subterrânea deverão ser realizadas campanhas de medições do nível freático e coletas de água no poço de monitoramento periodicamente, sendo que a primeira campanha deverá ser realizada anteriormente a qualquer atividade das obras de instalação.

Os parâmetros a serem avaliados e monitorados devem ser, no mínimo, os seguintes: profundidade, turbidez, condutividade, pH, alcalinidade total, dureza total, sólidos totais dissolvidos, DQO, cloreto, manganês, nitrito, nitrato, nitrogênio amoniacal, ferro total, fósforo total, coliformes totais e coliformes termotolerantes e, quando couber, *E. Coli*. De acordo com os resultados alcançados ao longo das campanhas de monitoramento, poderão ser excluídos e/ou incluídos parâmetros.

10. CONCLUSÃO

O presente Relatório de Impacto de Vizinhança (RIVI) constitui uma parte essencial do processo de licenciamento ambiental de número 00391-00004513/2023-00, atualmente em fase de Licença Prévia (LP). Seu propósito é apresentar o diagnóstico e prognóstico ambiental, contribuindo assim para a análise de viabilidade ambiental do projeto de parcelamento de solo urbano em uma área de 10,82 hectares. Esta área está situada na Fazenda Santa Bárbara, na Região Administrativa do Jardim Botânico (RA XXVII), no Distrito Federal.

Para obter a licença ambiental junto ao IBRAM, o empreendimento teve o Processo de Licença Prévia nº 00391-00004513/2023-00 autuado. A emissão das Diretrizes Urbanísticas Específicas (DIUPE) para o projeto foi iniciada com o Processo nº 00390-00006760/2023-61 junto à Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Habitação do Distrito Federal (SEDUH). Além disso, para a aprovação do projeto urbanístico, também perante a SEDUH, foi autuado o Processo nº 00390-00006760/2023-61. Para obter a anuência do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), devido à intervenção do empreendimento em bens culturais protegidos, o Processo nº 01551.000211/2023-73 foi instaurado.

Quanto aos aspectos ambientais, o empreendimento está situado em uma região parcialmente ocupada por chácaras, presentes no local desde o final dos anos 2000, e por novos parcelamentos de solo que têm se estabelecido nas últimas décadas. Isso confere à região um caráter predominantemente antropizado, com escassos remanescentes de vegetação nativa nas áreas que não estão enquadradas como Áreas de Preservação Permanente.

Sob a perspectiva geológica, a localização do empreendimento está integralmente situada na Unidade Geológica MNPpr4 – Metarrimito Argiloso, pertencente ao Grupo Paranoá. Essa unidade geológica ocorre nos flancos do semidomo de Brasília, sendo constituída por alternâncias de metassiltitos e metargilitos, bem como quartzitos finos dispostos em camadas predominantemente centimétricas, com domínio da fração silte-argila. A espessura máxima desta unidade é de 100 metros, sendo interpretada como um ambiente de deposição caracterizado por uma plataforma pelítica com ocorrência ocasional de tempestitos (MARTINS et al, 2004).

No que se refere ao uso e ocupação do solo, observa-se uma parcela reduzida destinada a vegetação nativa (Campo Sujo e Mata de Galeria Antropizada), totalizando 1,06 hectares, equivalente a 9,82% da área total. Os restantes 90,18% são distribuídos entre áreas antropizadas e estradas (9,76 hectares). Assim, evidencia-se que uma parte significativa da propriedade é composta por áreas antropizadas, com escassos remanescentes de vegetação nativa.

O diagnóstico ambiental revela que uma porção da propriedade está localizada em áreas de uso do solo classificadas como Áreas Antropizadas com Árvores Isoladas e estradas, escapando da classificação para a compensação de remanescentes florestais.

Dessa forma, as áreas identificadas como Cerradão e Campo Sujo serão consideradas no cálculo da compensação florestal, caso sejam passíveis de supressão. Além disso,

serão contabilizadas todas as árvores suscetíveis a supressão que estejam em conformidade com os termos estabelecidos pelo Decreto 39.469/2018, para fins de compensação de árvores isoladas nas áreas categorizadas como antropizadas.

O estudo de fauna, foi categorizado como de baixa complexidade, envolvendo levantamentos simplificados de dados primários, sem coleta e captura. O resultado do diagnóstico de fauna trouxe informações relevantes para melhor compreensão da biodiversidade na área de estudo, caracterizou e analisou as relações ecológicas, a distribuição espacial e temporal das espécies, de que forma as populações compartilham seus nichos e identificou as influências antrópicas na dinâmica das populações e estrutura das comunidades de ambos os grupos estudados.

Quanto ao Sistema de Abastecimento de Água (SAA), este estudo apresenta duas alternativas para o empreendimento. A primeira está condicionada à conclusão das obras de implantação do Sistema Produtor Paranoá Sul e à resposta da CAESB sobre a viabilidade de fornecer ao empreendimento uma vazão diária de 1,90 L/s. Nesse cenário, será informado o ponto de derivação da rede de abastecimento destinado ao empreendimento. Quando a CAESB assumir os sistemas do Jardim Botânico, realizará uma avaliação dos custos associados à manutenção dos sistemas existentes em comparação com a realização de obras relacionadas a adutoras, reservatórios e redes de interligação para cada um dos parcelamentos urbanos.

Quanto à segunda alternativa, propõe-se a implementação de um sistema autônomo de abastecimento de água, fundamentado na captação por meio de Poço Tubular Profundo (PTP). Esse sistema envolve a perfuração de um poço tubular profundo, permitindo a captação de água subterrânea, seguida pelo tratamento necessário para adequá-la ao consumo humano. O referido sistema será composto por uma Unidade de Tratamento Simplificado (UTS), dois reservatórios elevados com capacidade de 50m³ cada, posicionados a uma altura de 10 metros, uma rede de distribuição em Polietileno de Alta Densidade (PEAD) com diâmetro mínimo de 63mm e interligações residenciais hidrometradas, seguindo as especificações a serem aprovadas pela CAESB.

A metodologia empregada para identificação dos impactos ambientais buscou categorizar os efeitos gerados pelo empreendimento em cada fase de avaliação. De maneira abrangente, constata-se que os impactos ao ambiente natural serão mais pronunciados durante as etapas de supressão da vegetação, terraplanagem, implantação da infraestrutura, obras civis e habitação. As atividades realizadas nessas fases refletirão na qualidade do ar, na geração de ruído, no desenvolvimento de processos erosivos, no aumento do escoamento superficial, na alteração da dinâmica do escoamento da água superficial e subterrânea, bem como na fuga e perda de animais. Tais impactos, embora tenham efeitos negativos, apresentam abrangência reduzida, sendo alguns de caráter permanente e localizado.

Na fase de operação do empreendimento, haverá a diminuição da intensidade dos impactos causados ao meio ambiente natural. Nesta fase, são mais relevantes a geração de resíduos, exposição do solo e desenvolvimento de processos erosivos, e alteração da dinâmica das águas superficiais e subterrâneas. Estes serão minimizados na finalização das obras, por ação do paisagismo e urbanização da área.

Durante a fase operacional do empreendimento, observa-se uma redução na intensidade dos impactos causados ao meio ambiente natural. Nesse estágio, aspectos mais significativos incluem a geração de resíduos, a exposição do solo, o desenvolvimento de processos erosivos e a alteração na dinâmica das águas superficiais e subterrâneas. Esses impactos serão atenuados no término das obras por meio de ações de paisagismo e urbanização da área.

Assim, diante das informações apresentadas neste estudo ambiental, a equipe técnica encarregada de sua condução conclui que a implementação do empreendimento é ambientalmente viável. Além disso, ressalta-se que sua instalação está em conformidade com a legislação vigente no que se refere aos aspectos ambientais abordados neste Relatório de Impacto de Vizinhança (RIVI).

11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADASA – Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal. **Manual de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas do Distrito Federal**. Brasília: Adasa; Superintendência de Drenagem Urbana, 2018. 333p.

ADASA – Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal. **PGIRH/DF – Plano de Gerenciamento Integrado de Recursos Hídricos do Distrito Federal**. Brasília: Adasa, 2012. Disponível em: <https://www.adasa.df.gov.br/regulacao/planos>. Acesso em: jun. 2022.

ADASA – Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal. **Relatório Técnico - RT/COFA/004/2020 - Acompanhamento das ações da Caesb para controle e redução de perdas de água Superintendência de Abastecimento de Água e Esgoto – SAE**. Brasília: Adasa, 2020. 12p. Disponível em: https://www.adasa.df.gov.br/images/storage/area_de_atuacao/abastecimento_agua_esgotamento_sanitario/fiscalizacao/fiscalizacao_direta/Perda_de_Agua/RELATORIO_TECNICO_PROGRAMA_DE_PERDAS.pdf. Acesso em: fev. 2023.

ADASA – Agência Reguladora de águas, Energia e Saneamento do Distrito Federal. **Diretrizes para o desenvolvimento de recarga artificial de aquíferos no Distrito Federal**: Relatório de consulta técnica. Brasília: Adasa, p. 7-8, 2015.

ALVARENGA, M. I. N.; SOUZA, J. A. **Atributos do solo e impacto ambiental**. 2. ed. Lavras: UFLA/FAEPE, 1997. 205 p.

ANDRADE, L. A. Z.; FELFILI, J. M.; VIOLATTI, L. Fitossociologia de uma área de Cerrado Denso na RECOR-IBGR, Brasília-DF. Brasília-DF. **Acta Botanica Brasilica**, v. 16, n. 2, p. 255-240. 2002

ANJOS, L. A eficiência do método de amostragem por pontos de escuta na avaliação da riqueza de aves. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 15, n. 2, p. 239-243. 2007.

ARAÚJO, C. D. O.; CONDEZ, T. H.; SAWAYA, R. J. Anfíbios Anuros do Parque Estadual das Furnas do Bom Jesus, sudeste do Brasil, e suas relações com outras taxocenoses no Brasil Material e Métodos. **Biota Neotropica**, v. 9, n. 2, p. 77–98, 2009.

ARAUJO, H. F. P.; SILVA, J. M. C. The Avifauna of the Caatinga: Biogeographic, ecology, and conservation. In: SILVA, J. M. C.; LEAL, I. R.; TABARELLI, M. **Caatinga: The largest tropical dry forest region in South America**. 1. ed., Pernambuco: Springer International Publishing, p. 181-210. 2017.

ARAUJO, R., T.; FAGG, C., W.; ROITMAN, I. Diversidade e Estrutura da Mata de Galeria do Ribeirão do Gama em 2009. Anápolis, Fronteiras: **Journal of Social, Technological and Environmental Science**, v.5, n.1, P. 128-144. 2016.

BARROS, S. R. M. **Medidas de Diversidade Biológica**. 2007. 13 f. Trabalho apresentado como requisito parcial para aprovação na disciplina Estágio Docência, (Pós-Graduação em Ecologia Aplicada ao Manejo e Conservação de Recursos Naturais – PGECOL) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, MG. 2007.

- BECKER, M.; DALPONTE, J. C. **Rastros de mamíferos silvestres brasileiros**: um guia de campo. Editora da Universidade de Brasília, Brasília. 180p. 1999.
- BERNARDE, P. S. **Anfíbios e Répteis** - Introdução ao Estudo da Herpetofauna Brasileira. Curitiba, PR: Anolis Books, 2012. 320 p.
- BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. **Conservação do solo**. 4 ed. São Paulo: Ícone, 1999. 355 p.
- BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. **Conservação do solo**. São Paulo: Ícone, 1990. 355 p.
- BIBBY, C. J.; BURGESS, N. D.; HILL, D. A. **Bird census techniques**. 2. ed. London, UK: Academic Press, 1992. 302 p.
- BORGES, P. A. L.; TOMÁS, W. M. **Guia de rastros e outros vestígios de mamíferos do pantanal**. Embrapa Pantanal, Corumbá, 2004. 148 p.
- BRANDÃO, R. A.; ARAÚJO, A. F. B. A Herpetofauna associada a matas de galeria no Distrito Federal. In: RIBEIRO, J. F.; FONSECA, C. E. L.; SOUSA-SILVA, J. C., (Orgs.). **Cerrado**: caracterização e recuperação de matas de galeria. Planaltina: EMBRAPA/CPAC, p.560-604. 2002.
- BROWN, J. H., LOMOLINO, M. V. **Biogeography**. Sunderland, MA: Sinauer, 1998. 691p.
- CAIN, S. A. The species-area curve. **The American Midland Naturalist**, v. 19, p. 573-581. 1938.
- CAMPBELL, H. W.; CHRISTMAN, S. P. Field techniques for herpetofaunal community analysis. In: SCOTT JR., N.J. (ed.). **Herpetological communities**, Research Report, p. 193-200, 1982.
- CAMPOS, J. E. G.; DARDENNE, M. A, FREITAS-SILVA, F. H., MARTINS-FERREIRA, M. A. Geologia do Grupo Paranoá na porção externa da Faixa Brasília. **Brazilian Journal of Geology**, São Paulo, v. 43, n. 3, p. 461-476, 2013.
- CAMPOS, J. E. G.; FREITAS-SILVA, F. H. Hidrogeologia do Distrito Federal. In: **Inventário Hidrogeológico e dos Recursos Hídricos Superficiais do Distrito Federal**. Brasília: IEMA / SEMATEC / UnB, Relatório Técnico, 1998. v. 4, p.1-85.
- CAMPOS, J. E. Hidrogeologia do Distrito Federal: Bases para Gestão dos Recursos Hídricos Subterrâneos. **Revista Brasileira de Geociências**, v34. p. 41-48,mar. 2004.
- CARVALHO JR, O.; LUZ, N. C. **Pegadas**: série boas práticas. 3. ed. Belém, Pa: Edefpa. 2008.

CODEPLAN – Companhia de Planejamento do Distrito Federal. **Caracterização Urbana e Ambiental Unidade de Planejamento Territorial UPT Leste**. Brasília: CODEPLAN, 2018. 127p. Disponível em: <<http://www.codeplan.df.gov.br/wp-content/uploads/2018/02/Caracterização-Urbana-e-Ambiental-da-UPT-Leste-2018.pdf>>. Acesso em: 18 nov. 2021.

CODEPLAN – Companhia de Planejamento do Distrito Federal. **Estudo Urbano e Ambiental: RA XXVII – Jardim Botânico**. Brasília: CODEPLAN, DEURA, 2016a. 30p. Disponível em: <<http://www.codeplan.df.gov.br/wp-content/uploads/2018/02/Estudo-Urbano-Ambiental-Jardim-Botânico.pdf>>. Acesso em: 18 nov. 2021.

CODEPLAN – Companhia de Planejamento do Distrito Federal. **Nota Técnica: Compatibilização entre as Projeções Populacionais, a PDAD 2018 e a Nova Delimitação (Oficial) das Regiões Administrativas do Distrito Federal**. Brasília: Codeplan, 2020. 15 p. Disponível em: < <https://www.codeplan.df.gov.br/wp-content/uploads/2020/06/NT-Compatibilização-entre-as-projeções-populacionais-a-PDAD-2018-e-a-nova-delimitação-oficial-das-Regiões-Administrativas-do-DF.pdf> >. Acesso em: 23 nov. 2021.

CODEPLAN - Companhia de Planejamento do Distrito Federal. **Pesquisa Distrital por Amostra de Domicílio – Jardim Botânico – PDAD 2018**. Brasília: Codeplan, 2019. 58 p.

CODEPLAN - Companhia de Planejamento do Distrito Federal. **Pesquisa Distrital por Amostra de Domicílio – Jardim Botânico – PDAD 2021**. Brasília: Codeplan, 2022. 127 p.

COLLI, G. R.; BASTOS, R. P.; ARAÚJO, A. F. B. The character and dynamics of the Cerrado herpetofauna. In: OLIVEIRA, P. S.; MARQUIS, R. J. (Eds.). **The Cerrados of Brazil: Ecology and Natural History of a Neotropical Savanna**. New York: Columbia University Press, p. 223–241. 2002.

COLWELL, R. K.; CODDINGTON, J. A. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. **Philosophical Transactions of the Royal Society of London**, n. 345, v. 1311, p. 101-118, 1994.

COLWELL, R.K. **EstimateS**: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 9 and earlier. User's Guide and application. 2013.

COSTA, Henrique Caldeira; BÉRNILS, Renato Silveira. Répteis brasileiros: lista de espécies. **Herpetologia Brasileira**, São Paulo, v. 3, n. 3, p. 74-84, nov. 2021.

COSTA, L. P., LEITE, Y. L. R., MENDES, S. L.; DITCHFIELD, A. B. Conservação de mamíferos no Brasil. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 103-112, 2005.

DISTRITO FEDERAL. Lei Complementar nº 803, de 25 de abril de 2009. **Diário Oficial do Distrito Federal**, Poder Executivo, Brasília, DF, 27 abr. 2009. Seção suplemento A, p. 1. Aprova a revisão do Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal — PDOT e dá outras providências.

DISTRITO FEDERAL. Lei Complementar nº 854, de 15 de outubro de 2012. **Diário Oficial do Distrito Federal**, Poder Executivo, Brasília, DF, 17 out. 2012. Seção suplemento, p. 1. Atualiza a Lei Complementar nº 803, de 25 de abril de 2009, que aprova a revisão do Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal – PDOT e dá outras providências.

DISTRITO FEDERAL. Lei nº 6.269, de 29 de janeiro de 2019. **Diário Oficial do Distrito Federal**, Poder Executivo, Brasília, DF, 30 jan. 2019. Seção suplemento B, p. 1. Institui o Zoneamento Ecológico-Econômico do Distrito Federal - ZEE-DF em cumprimento ao art. 279 e ao art. 26 do Ato das Disposições Transitórias da Lei Orgânica do Distrito Federal e dá outras providências. CALCAGNO, A. **Identificação de áreas para execução de programas e ações piloto e definição de termos de referência**. Atividade 9 do projeto Aquífero Guarani. Brasil: Agência Nacional de Águas, 2001.

EISENBERG, J. F.; REDFORD, K. H. **Mammals of the neotropics**, the central neotropics. Chicago: University of Chicago, v. 3, 1999, 624 p.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, DF: Embrapa Produção da Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412 p.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p.

EMMONS, L. H.; FEER, F. **Neotropical rainforest mammals: a field guide**. Chicago: The University of Chicago Press, 1997. 392p.

FELFILI, J. M., FILGUEIRAS, T. S., HARIDASAN, M., SILVA JÚNIOR, M. C. **Projeto biogeografia do bioma Cerrado: vegetação e solos**. Cadernos de Geociências, Rio de Janeiro. v. 12, n. 4, p. 75-166. 1994.

FELFILI, J.M.; REZENDE, R.P. **Conceitos e métodos em fitossociologia**. Comunicações Técnicas Florestais, v. 5, n. 1. Brasília: Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal, 2003. 68p.

FELFILI, J.M.; VENTUROLI, F. **Tópicos em análise de vegetação**. Comunicações técnicas florestais, v. 2, n. 2. Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia florestal. 2000.

FOSTER, S. S. D.; HIRATA, R. C. A. **Groundwater pollution risk evaluation: the methodology using available data**. Lima: CEPIS/PAHO/WHO, 1988.

GARCÍA, M. A.; SUÁREZ, Carlos. El tráfico ilegal de especies silvestres. **Cuadernos de biodiversidad**, v. 5, p. 12-14, 2000.

GDF – Governo do Distrito Federal. **Zoneamento ecológico e econômico do Distrito Federal – ZEE-DF**. Subproduto 3.1 – Relatório do Meio Físico e Biótico. Brasília: GDF, 2014.

GDF – Governo do Distrito Federal. **Zoneamento ecológico e econômico do Distrito Federal – ZEE-DF**. Disponível em: <<http://www.zee.df.gov.br>>. Acesso em: jun. 2020.

GOOSEM, M. Internal fragmentation: the effects of roads, highways and powerline clearings on movements and mortality of rainforest vertebrates. In: LAURANCE, W. F.; BIERREGAARD, R. O. (eds.) **Tropical Forest Remnants: ecology, management, and conservation of fragmented communities**. Chicago, USA: University of Chicago Press, p. 241-255. 1997.

GUARINO, E. S. G.; WALTER, B. M. T. Fitossociologia de dois trechos inundáveis de Matas de Galeria no Distrito Federal, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 19, n. 3, p. 431-442, 2005.

HAMMER, H. *et al.* Paleontological Statistics software package for education and data analysis. **Palaeontologia Electronica**, v. 4, n. 1, p. 9, 2001.

HARIDASAN, M. e ARAÚJO, G. M. Aluminium-accumulating species in two forest communities in the Cerrado region of central Brazil. **Forest Ecology and Management**, v. 24. p. 15-26. 1998.

HEYER, W. R.; DONELLY, M. A.; MCDIARMID, R. W.; HAYEK, L. A.; FOSTER, M. S. **Measuring and monitoring biological diversity – standard methods for amphibians**. Washington, D.C.: Smithsonian Institution Press, 1994.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Características da População e dos Domicílios**: sinopse: agregados por setores censitários. Rio de Janeiro: IBGE, 2011. Disponível em: https://ftp.ibge.gov.br/Censos/Censo_Demografico_2010/Sinopse/Agregados_por_Setores_Censitarios/. Acesso em: 22 nov. 2021.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mapa de clima do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 2002. Escala 1: 5 000 000

IMAÑA-ENCINAS, J. e MONTI E.R. Cálculo do coeficiente de volume no cerrado grosso de Brasília. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.24, n.12, dez. 1989

INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. Disponível em: www.inmet.gov.br/. Acesso em: jul. 2019.

INSTITUTO DE TECNOLOGIA PARA O DESENVOLVIMENTO – LACTEC. **Plano de Supressão da Vegetação da Usina Hidrelétrica Mauá**. 2010.

IUCN - International Union for Conservation of Nature. 2023. The IUCN Red List of Threatened Species. Versão 2023. Disponível em: <http://www.iucnredlist.org>. Último acesso em: jul. 2023.

KENT, M., COKER, P. **Vegetation Description and Analysis: A Practical Approach**. London: Belhaven Press. 1992. 363 p.

- LAL, R. Erodibility and erosivity. In: LAL, R. (Ed.). **Soil erosion research methods**. Washington: Soil and Water Conservation Society, 1988. p. 141- 160.
- LIMA, T.; ARAUJO, M. L. Manual de Técnicas para Preparação de Coleções Zoológicas: 38. Répteis. São Paulo: Sociedade Brasileira de Zoologia, p. 1-20. 1985.
- LOPES, R.; MIOLA, D. Sequestro de carbono em diferentes fitofisionomias do cerrado. **SynThesis Revista Digital FAPAM**, v. 2, n. 2, p. 127-143, 2010.
- MACHADO, C. C. **Colheita florestal**. Viçosa: UFV, 2008.
- MAMEDE S, B.; ALHO C, J, R. **Impressões do Cerrado e Pantanal**: subsídios para a observação de mamíferos silvestres não voadores. 2. ed. Campo Grande: Editora UFMS, 2008. 206 p.
- MARGURRAN, A. E. **Ecological Diversity and its Measurement**. Princeton: Princeton University Press. p.81-99, 1988.
- MARINHO-FILHO, J.; RODRIGUES, F. H. G.; JUAREZ, K. M. The Cerrado mammals: diversity, ecology, and natural history; In: OLIVEIRA, P. S.; MARQUIS, R. J. (Eds.). **The Cerrados of Brazil**: ecology and natural history of a Neotropical Savanna. New York: Colum. Univ. Press. p. 266 - 284. 2002.
- MARINI, M. A., GARCIA, F. I. Conservação de aves no Brasil. **Megadiversidade**. v. 1, n. 1, p. 95-102, 2005.
- MARTINS, E. S.; BAPTISTA, G. M. M. Compartimentação geomorfológica e sistemas morfodinâmicos do Distrito Federal. In: CAMPOS, J. E. G.; FREITAS-SILVA, F. H. **Inventário hidrogeológico e dos recursos hídricos superficiais do Distrito Federal**. Brasília: IEMA/ SEMATEC/ UnB, 1998. 53p.
- MATA, J. R. R.; ERIZE, F.; RUMBOLL, M. 2006. **Collins Field Guide: Birds of South America**. Princeton University Press. 384p.
- MATTER, S.V. *et al.* (Org.) **Ornitologia e Conservação: Ciência Aplicada, Técnicas de Pesquisa e Levantamento**. Rio de Janeiro: Technical Books, 2010. 516p.
- MCALEECE, N. *et al.* **Biodiversity Professional**. Beta. Version 2.0. The Natural History Museum and The Scottish Association For Marine Science. 1997
- MCGREGOR, G. R.; NIEUWOLT, S. **Tropical climatology**. 2. ed. New York: Ed. Wiley, 1998. 339 p.
- MCGREGOR, G. R.; NIEUWOLT, S. **Tropical climatology**. 2. ed. New York: Ed. Wiley, 1998. 339 p.
- MECHI, A.; SANCHES, D. L. Impactos ambientais da mineração no estado de São Paulo. **Revista Estudos Avançados**, v. 24, n. 68, p. 209-220, 2010.

MENDONÇA, R.C. et al. Flora vascular do bioma Cerrado: um checklist com 12.356 espécies. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. **Cerrado: ambiente e ecologia**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, v .2. p. 421-1279. 2008.

MITTERMEIER, R. A. Wilderness and biodiversity conservation. **Proceedings of the National Academy of Science**, v. 100, p. 10309-10313, 2003.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. **Avaliação e Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos**. Brasília: MMA, 2000.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. Portaria Nº 300, de 13 de dezembro de 2022. Reconhece a Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção. **Diário Oficial União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 14 dez. 2022. Seção 1, p. 75.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. Portaria Nº 463, de 18 de dezembro de 2018. Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira ou Áreas Prioritárias para a Biodiversidade. **Diário Oficial União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 19 dez. 2018. Seção 1, p. 160.

MOREIRA-LIMA, L. **Aves da Mata Atlântica: riqueza, composição, status, endemismo e conservação**. 526 f. 2013. Dissertação (Mestrado em Zoologia) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. 2013.

MORENO, C. E.; HALFFTER, G. Assessing the completeness of bat biodiversity inventories using species accumulation curves. **Journal of Applied Ecology**, v. 37, p. 149–158. 2000.

MUELLER-DOMBOIS, D.; H. ELLENBERG. **Aims and Methods of Vegetation Ecology**. New York: Wiley, 1974. 547 p.

MYERS, N., R.A. MITTERMEIER, C.G. MITTERMEIER, G.A.B. DA FONSECA & J. KENT. 2000. **Biodiversity hotspots for conservation priorities**. *Nature* 403: 853-858.

OLMOS, F., SILVA, W. A. G., ALBANO, C.G. Aves em Oito Áreas de Caatinga no Sul do Ceará e Oeste de Pernambuco, Nordeste do Brasil: composição, riqueza e similaridade. **Papéis Avulsos de Zoologia**, v. 45, n. 14, p. 179-199, 2005.

PAGLIA, A. P. *et al.* Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil / Annotated Checklist of Brazilian Mammals. **Occasional Papers in Conservation Biology**, v. 2 , n. 6, 76p, 2012.

PÉLLICO NETTO, S.; BRENA, D. A. **Inventário Florestal**. Curitiba: Editorado pelos autores, 1997. 316p.

PIACENTINI, V.Q. *et al.* Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee / Lista comentada das aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 23, n. 2, p. 91-298, 2015.

PIELOU, E.C. **Ecological diversity**. New York: Willey, 1975. 165 p.

- PIMENTEL, M. M.; FUCK, R. A.; YOST, H.; ARMSTRONG, R. A.; FERREIRA FILHO, C. F.; ARAÚJO S. M. The basement of the Brasília Fold belt and the Goiás Magmatic Arc. In: CORDANI, U.G.; MILANI, E. J.; THOMAZ FILHO, A.; CAMPOS, D.A. **Tectonic Evolution of South America**. Rio de Janeiro: 31 st International Geological Congress, p.195-229. 2000.
- POLITANO, W. et al. Ocupação do solo e estados da erosão acelerada no município de Mococa, SP. **Revista de Geografia**, São Paulo, v. 11, p. 47-61, 1992.
- RATTER, J. A., BRIDGEWATER, S.; RIBEIRO, J. F. Analysis of the floristic composition of the Brazilian cerrado vegetation III: comparison of the woody vegetation of 376 areas. **Edinburgh Journal of Botany**, v. 60, n. 1, p. 57-109. 2003.
- REBOUÇAS, A. C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. **Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação**. 2 ed. São Paulo: Escrituras Editora.2002.
- REDFORD, K. H. The empty forest. **Bioscience**, v. 42, n. 6, p. 412-422. 1992.
- REIS, N. R. et al. **Mamíferos terrestres de médio e grande porte da Mata Atlântica**. Rio de Janeiro: Technical Books, 2014. 146p.
- REZENDE, A.V. et al. Comparação de modelos matemáticos para estimativa do volume, biomassa e estoque de carbono da vegetação lenhosa de um cerrado sensu stricto em Brasília, DF. **Scientia Forestalis**, n. 71, p. 65-76, agosto, 2006.
- RIBEIRO J.F.; WALTER, B.M.T. **Fitofisionomias do bioma Cerrado**. In: SANO, S. M; ALMEIDA, S. P. (eds) **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina: Embrapa. 2008. 556p.
- RIBEIRO, J. F; WALTER, B. M. T. As Principais Fitofisionomias do Bioma Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. de; RIBEIRO, J. F. (Ed.). **Cerrado: ecologia e flora**. Brasília: Embrapa-Cerrados, 2008, cap. 6, p. 152–212.
- RIBEIRO, L.B.; SILVA, M.G. O comércio ilegal põe em risco a diversidade das aves no Brasil. **Ciência e Cultura**, v. 59, n. 4, p. 4-5, 2007.
- SANCHEZ, L. E. **Avaliação de Impacto Ambiental: conceitos e métodos**. 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos. 2015. 584 p.
- SAQUETTA, C. R. et al. **Inventários Florestais: Planejamento e execução**. 3. ed. Curitiba: Multi-Graphic e editora, 2014. 406p.
- SCOLFORO, J. R. S.; MELLO, J. M. **Inventário florestal**. Lavras: ESAL/FAEPE, 2006. 126p.
- SCOLFORO, J. R. S; THIERSCH, S. R. **Biometria Florestal: Medição, Volumetria e Gravimetria**. Lavras, UFLA/FAEPE, 2004. 310p.
- SEGALLA, M. V. et al. **Brazilian amphibians** – List of species. Disponível em: <http://www.sbherpetologia.org.br>. Acesso em: jul. 2021.

SICK, H. **Ornitologia Brasileira**. Editora Nova Fronteira, Rio de Janeiro, Brasil. 1997. 862p.

SILVA, J. M. C. Birds of the Cerrado region, South America. **Stentropia**, Copenhagen, v. 21, p. 69-92. 1995.

SILVA, J. M. C. Distribution of amazonian and atlantic birds in gallery forest of the Cerrado region, South America. **Ornitologia Neotropical**, Albuquerque, v. 1, n. 7, p. 1-18. 1996.

SILVA, J. M. C., SANTOS, M. P. D. A importância relativa dos processos biogeográficos na formação da Avifauna do Cerrado e de outros Biomas brasileiros. In: SCARIOT, A, SOUSA-SILVA, J. C., FELFILI, J. M. (Eds) **Cerrado: Ecologia, Biodiversidade e Conservação**. Brasília: MMA. 2005.

SILVA, J. M. C.; SOUZA, M. A.; BIEBER, A. G. D.; CARLOS, C. J. Aves da Caatinga: status, uso do habitat e sensibilidade. In: TABARELLI, I. R.; SILVA, L. M. (eds.). **Ecologia e conservação da Caatinga**. Recife, PE: Editora Universitária, Universidade Federal de Pernambuco, p. 237-273. 2003.

SILVEIRA A. L. L. Desempenho de fórmulas de tempo de concentração em Bacias urbanas e rurais. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 10, n. 1. p. 5-23, 2005.

TUCCI, C. E. M. **Hidrologia: ciência e aplicação**. Porto Alegre: Edusp, Editora da UFRGS, ABRH. 1993. 952p.

VANZOLINI, P.; RAMOS-COSTA, A.; VITT, L. **Répteis das Caatingas**. Rio de Janeiro, RJ: Academia Brasileira de Ciências, 1980.

WISCHMEIER, W. H.; SMITH, D. D. **Predicting rainfall erosion losses** – A guide to conservation planning. Washington, USDA, 1978. 58p. (USDA AH-537)

WISCHMEIER, W. Use and misuse of the universal soil loss equation. **Journal of Soil and Water Conservation**, v. 31, p. 5-9, 1976.

ZIMMER, K. J.; WHITTAKER, A.; OREN, D. C. A crypt new species of flycatcher (Tyrannidae: Suiriri) from the Cerrado region of central South America. **Auk**, v. 118, p. 56-75. 2001.

