

RELATÓRIO DE IMPACTO DE VIZINHANÇA (RIVI)

Parcelamento de Solo Urbano – Villa Borghese Residencial & Resorts

Região Administrativa do Jardim Botânico (RA XXVII)

Processo nº 00391-00012926/2017-10



Paranoá

Consultoria & Planejamento Ambiental

Versão 01 – Brasília-DF, outubro de 2023.

EQUIPE TÉCNICA

Marcelo Pedrosa Pinelli

Coordenador Geral - Geólogo

CREA 11084/D-DF

Carlos Christian Della Giustina

Geólogo

CREA 10864/D-DF

Roberto Tramontina Araújo

Engenheiro Florestal

CREA 20173/D-DF

Camila de Sousa Bittar

Analista Ambiental

Renato Nassau Lôbo

Engenheiro Florestal

CREA 17071/D-DF

Getúlio de Assis Gurgel

Coordenador de Fauna – Biólogo

CRBio 57574/04-D

Sergei Studart Quintas Filho

Biólogo – Avifauna

CRBio 57170/04-D

Camila de Fátima Coelho Galvão

Bióloga – Mastofauna

CRBio 110357-RS

Marco Túlio Granja Poubel de Castro

Engenheiro Ambiental

CREA 22499/D-DF

Lara Ferreira Nunes

Graduanda em Geografia

Lucas Abud de Mesquita

Graduando em Geologia

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
E-mail	marcelo@paranoaconsult.com.br

Dados do Empreendedor	
Nome	União Desenvolvimento Imobiliário
CNPJ	07.408.477/0001-50
Endereço	Av. das Castanheiras, Lote 1.370, Sala 03 Térreo – Águas Claras – Brasília/DF. CEP: 71.900-100
Responsável	José Renato de Oliveira Gomes
Telefone	(61) 3036-5810
E-mail	joserenato@gfarquitetura.com.br

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	22
1.1 Objetivo	23
2 CARACTERIZAÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO.....	24
2.1 Localização.....	24
2.2 Titularidade e Uso da Área	26
2.3 Concepção de Urbanismo	26
2.3.1 Diretrizes Urbanísticas	26
2.3.2 Aspectos Urbanísticos	28
2.4 Justificativa da localização do empreendimento	36
2.5 Histórico do uso e ocupação da área.....	38
2.6 Compatibilidade do Projeto com a Legislação Pertinente	39
2.6.1 Plano Diretor de Ordenamento Territorial (PDOT).....	39
2.6.2 Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE)	41
2.6.3 Área de Proteção Ambiental da Bacia do Rio São Bartolomeu	54
2.6.4 Área de Preservação Permanente (APP)	56
2.6.5 Lei de Parcelamento de Solo Urbano – Lei nº 6.766/1979	57
2.6.6 Unidades de Conservação.....	58
2.6.7 Restrições Ambientais	59
3 DIAGNÓSTICO DO MEIO FÍSICO.....	61
3.1 Áreas de Influência	61
3.2 Geologia.....	63
3.3 Geomorfologia.....	65
3.4 Solos	68
3.5 Aspectos Geotécnicos dos Solos	72
3.5.1 Metodologia da Sondagens do tipo SPT.....	72
3.5.2 Metodologia do Ensaio dos Anéis Concêntricos	74
3.5.3 Metodologia do Ensaio de <i>Open end Hole</i>	75
3.5.4 Resultados Obtidos nos Ensaios	76
3.6 Susceptibilidade à Erosão.....	79
3.6.1 Tipos de Solo	79

3.6.2 Declividade	80
3.6.3 Uso e Ocupação do Solo e Cobertura Vegetal	81
3.6.4 Resultados	82
3.7 Recursos Hídricos	84
3.7.1 Hidrografia	84
3.7.2 Hidrologia	87
3.7.3 Vazão Média de Longo Período	87
3.7.4 Vazões Médias Diárias	88
3.7.5 Qualidade da Água	90
3.8 Hidrogeologia	92
3.9 Áreas Degradadas	93
3.10 Aspectos Climáticos	95
3.10.1 Temperatura	95
3.10.2 Precipitação	96
3.10.3 Umidade Relativa do Ar	98
3.10.4 Direção dos ventos	99
3.10.5 Qualidade do Ar	101
3.11 Ruído	103
3.11.1 Resultados	107
4 DIAGNÓSTICO DO MEIO BIÓTICO – FLORA	111
4.1 Metodologia	112
4.1.1 Mapeamento e Levantamento da Vegetação	112
4.1.2 Coleta de dados em campo	112
4.1.3 Suficiência amostral qualitativa e quantitativa	112
4.1.4 Inventário Florestal Qualitativo	113
4.1.5 Inventário Florestal Quantitativo	116
4.1.6 Cálculo da Compensação Florestal	116
4.2 Mapeamento e Classes de Uso e Ocupação do Solo	119
4.3 Inventário Florestal Qualitativo	122
4.3.1 Composição Florística	122
4.3.2 Estrutura Horizontal – Fitossociologia	130
4.4 Espécies Imunes ao Corte ou de Interesse Conservacionista	132
4.5 Inventário Florestal Quantitativo	133
4.6 Compensação Florestal	142

4.6.1	Compensação de Árvore Isoladas	145
4.6.2	Compensação Florestal Geral	145
4.7	Laudo de Caracterização da Vegetação.....	145
5	DIAGNÓSTICO DO MEIO BIÓTICO – FAUNA	147
5.1	Áreas de Influência	147
5.2	Procedimento Amostral.....	148
5.2.1	Sítio Amostral 1.....	150
5.2.2	Sítio Amostral 2.....	150
5.2.3	Sítio Amostral 3.....	151
5.2.4	Análise dos Dados e Tratamentos Estatísticos.....	152
5.3	Resultados.....	154
5.3.1	Herpetofauna	154
5.3.2	Avifauna.....	175
5.3.3	Mastofauna	209
5.4	Considerações do Estudo de Fauna	226
5.4.1	Composição da Fauna.....	227
5.4.2	Áreas prioritárias para conservação	227
5.4.3	Corredores de fauna	229
6	DIAGNÓSTICO DO MEIO SOCIOECONÔMICO.....	230
6.1	Áreas de Influência	230
6.2	Área de Influência Indireta (All) – Região Administrativa do Jardim Botânico (RA XXVII).....	233
6.2.1	Caracterização geral da região	233
6.2.2	Histórico	234
6.2.3	Características Socioeconômicas	234
6.3	Área De Influência Direta (AID)	239
6.3.1	Uso e Ocupação do Solo	239
6.3.2	Características Socioeconômicas	241
6.4	Aspectos Arqueológicos.....	242
7	INFRAESTRUTURA	243
7.1	Sistema de Abastecimento De Água (SAA)	243
7.1.1	Critérios e Parâmetros de Projeto.....	243
7.1.1	Vazões de Projeto e Reservação.....	247

7.1.1 Estudo de Alternativas de Abastecimento	249
7.1.1 Sistema Proposto.....	252
7.2 Sistema de Esgotamento Sanitário (SES).....	258
7.2.1 Critérios e Parâmetros de Projeto	258
7.2.2 Vazões de Projeto.....	261
7.2.3 Estudo de alternativas de esgotamento	262
7.2.4 Sistema Proposto.....	264
7.2.5 Conclusão	264
7.3 Sistema de Drenagem Pluvial	265
7.3.1 Área de projeto	265
7.3.2 População do projeto	265
7.3.3 Diagnóstico da infraestrutura existente	266
7.3.4 Critérios e parâmetros de projeto.....	266
7.3.5 Coeficiente de escoamento.....	266
7.3.6 Intensidade de chuva	268
7.3.7 Vazão de projeto.....	270
7.3.8 Outros parâmetros de projeto	270
7.3.9 Sistema Proposto.....	272
7.4 Energia Elétrica	277
7.4.1 Análises e Discussões do Sistema de Distribuição de Energia Elétrica	277
7.5 Resíduos Sólidos	278
8 PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS.....	279
8.1 Metodologia para Avaliação de Impactos Ambientais.....	280
8.2 Avaliação de Impactos Ambientais	284
8.2.1 Planejamento e estudos preliminares	284
8.2.2 Supressão da Vegetação.....	287
8.2.3 Terraplanagem e Instalação de Infraestrutura	290
8.2.4 Obras Cíveis e Ocupação	292
9 MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS.....	296
9.1 Meio Físico.....	296
9.1.1 Ocorrência de Processos Erosivos e Assoreamento	296
9.1.2 Elevação dos níveis de ruído	296
9.1.3 Alteração da qualidade do ar	297
9.1.4 Alteração da dinâmica da água superficial e subterrânea	297
9.1.5 Geração de Resíduos Sólidos e Efluentes	297
9.1.6 Aumento no consumo de água e energia	298

9.2 Meio Biótico	298
9.2.1 Redução da cobertura vegetal	298
9.2.2 Afugentamento da fauna.....	298
9.2.3 Revitalização das áreas verdes	298
9.3 Meio socioeconômico	299
9.3.1 Aumento do conhecimento científico da área de estudo	299
9.3.2 Geração de expectativas	299
9.3.3 Aumento da arrecadação tributária.....	300
9.3.4 Valorização imobiliária	300
9.3.5 Geração de Empregos	300
9.3.6 Novas Opções de Moradia.....	300
9.3.7 Crescimento Populacional Ordenado	300
10 MONITORAMENTO E CONTROLE AMBIENTAL	302
10.1 Plano de Supressão Vegetal	302
10.1.1 Objetivos	302
10.1.2 Medidas de Controle e Monitoramento	303
10.2 Plano de Controle e Monitoramento Ambiental das Obras	304
10.2.1 Objetivos	304
10.2.2 Medidas de Controle e Monitoramento	305
10.2.3 Mobilização e Desmobilização do Canteiro de Obras.....	306
10.2.4 Áreas de empréstimo e bota-fora.....	306
10.3 Programa de Acompanhamento de Ruído e Emissões Atmosféricas..	307
10.3.1 Objetivos	307
10.3.2 Medidas de Controle e Monitoramento	307
10.4 Programa de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos e Assoreamento	308
10.4.1 Objetivos	309
10.4.2 Medidas de Controle e Monitoramento	309
10.5 Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e da Construção Civil	310
10.5.1 Objetivos	310
10.5.2 Metodologia e Descrição das Ações e Atividades	311
10.6 Plano de Acompanhamento de Recursos Hídricos	312
10.6.1 Programa de Monitoramento e Controle da Qualidade dos Recursos Hídricos Superficiais	312

10.6.2 Programa de Monitoramento e Controle dos Recursos Hídricos Subterrâneos	313
11 CONCLUSÃO	315
12 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	318

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Mapa de localização da propriedade.....	25
Figura 2: Mapa de usos propostos. Fonte: Estudo Preliminar de Urbanismo do parcelamento Villa Borghese Residencial & Resorts	29
Figura 3: Distribuição das Áreas Públicas no projeto urbanístico. Fonte: Estudo Preliminar de Urbanismo do parcelamento Villa Borghese Residencial & Resorts ...	33
Figura 4: Análise temporal da ocupação do solo da área da propriedade	39
Figura 5: Localização do empreendimento, conforme zoneamento do PDOT-DF. ...	40
Figura 6: Zoneamento Ecológico Econômico do DF. *Localização do empreendimento. Fonte: ZEE-DF	43
Figura 7: Localização da área em estudo sobre a SZDPE 7.....	44
Figura 8: Mapa de Risco Ecológico de Perda de Áreas de Recarga de Aquífero	47
Figura 9: Mapa de Risco Ecológico de Contaminação do Subsolo	48
Figura 10: Mapa de Risco Ecológico de Perda de Solo por Erosão.....	49
Figura 11: Mapa de Risco Ecológico de Perda de Áreas de Remanescentes de Cerrado Nativo	50
Figura 12: Mapa de Riscos Colocalizados na área de estudo	51
Figura 13: Mapa de localização do empreendimento frente às zonas dos Corredores Ecológicos do Distrito Federal.....	52
Figura 14: Mapa da localização do empreendimento frente ao zoneamento da APA da Bacia do Rio São Bartolomeu	54
Figura 15: Mapa das Áreas de Preservação Permanente da propriedade.....	57
Figura 16: Mapa de unidades de conservação próximas ao empreendimento	58
Figura 17: Mapa de restrições ambientais	60
Figura 18: Áreas de influência do meio físico. Base de dados: SICAD, Seduh.....	63
Figura 19: Mapa geológico nas áreas de influência do empreendimento. Fonte: ZEE-DF	64
Figura 20: Aspecto de filito da unidade MNPcf na área de estudo. Coord.: 201255; 8243130	65
Figura 21: Mapa geomorfológico para as áreas de influência do empreendimento. Fonte: ZEE - DF	66

Figura 22: Aspecto da geomorfologia da área. Fonte Paranoá Consultoria	67
Figura 23: Foto aérea demonstrando o relevo da região da área de estudo. Fotografia: Paranoá Consultoria.....	67
Figura 24: Mapa de declividade da área em estudo modelada a partir das curvas de nível obtidas em levantamento de campo	68
Figura 25: Mapa pedológico da área do empreendimento	69
Figura 26: Ocorrência de solo Latossolo Vermelho na área em estudo. Fotografia: Paranoá Consultoria.....	70
Figura 27: Ocorrência de solo Latossolo Vermelho Amarelo na área em estudo. Fotografia: Paranoá Consultoria.....	70
Figura 28: Ocorrência de Cambissolo na área em estudo. Fotografia: Paranoá Consultoria	71
Figura 29: Mapa de localização das sondagens do tipo SPT.....	72
Figura 30: Representação da Sondagem SPT.....	73
Figura 31: Ensaio de anéis concêntricos.....	75
Figura 32: Ensaio de <i>Open end Hole</i>	76
Figura 33: Fotos da execução dos ensaios de Anéis Concêntricos e <i>Open End Hole</i>	78
Figura 34: Mapa de uso e Ocupação do Solo e Cobertura Vegetal na área de estudo	81
Figura 35: Mapa de susceptibilidade à erosão	84
Figura 36: Hidrografia na região de implantação do empreendimento.....	85
Figura 37: Vista aérea do trecho do córrego no interior da propriedade	86
Figura 38: Vista local do trecho do córrego no interior da propriedade	86
Figura 39: Vista do córrego Mato Grande	87
Figura 40: Relação área x vazão.....	88
Figura 41: Curva de permanência de vazões médias diárias para Q ₉₅ e Q ₅₀ . Fonte: CAESB, 2003	89
Figura 42: Mapa de localização dos pontos de amostragem para análise de qualidade da água	90
Figura 43: Mapa dos sistemas Hidro geológicos na área do parcelamento.	93

Figura 44: Trecho com solo exposto e resto de construção civil na poligonal do empreendimento	94
Figura 45: Trecho com solo exposto e lixo	94
Figura 46: Médias das temperaturas médias, mínimas e máximas mensais da estação Brasília. Fonte: Inmet, 2019.	96
Figura 47: Probabilidade diária de Precipitações na região do empreendimento. Fonte: INMET	97
Figura 48: Média de dias chuvosos	98
Figura 49: Média de umidade. Fonte: Weather Spark	99
Figura 50: Velocidade média do vento. Fonte: Weather Spark	100
Figura 51: Direção dos ventos. Fonte: Weather Spark.....	100
Figura 52: Mapa de localização dos pontos de análise de qualidade do ar	102
Figura 53: Foto do medidor de nível de pressão sonora utilizado no levantamento de campo mostrando que está calibrado	105
Figura 54: Mapa de localização dos pontos de análise de ruído com decibelímetro	106
Figura 55: Foto de levantamento de campo no período diurno ponto 01	107
Figura 56: Foto de levantamento de campo no período noturno ponto 01	107
Figura 57: Gráfico gerado pelo decibelímetro com a função Data Logger para o ponto analisado no período Diurno ponto 01.	108
Figura 58: Gráfico gerado pelo decibelímetro com a função Data Logger para o ponto analisado no período Noturno ponto 01.	108
Figura 59: Foto de levantamento de campo no período diurno ponto 02	108
Figura 60: Foto de levantamento de campo no período noturno ponto 02.....	108
Figura 61: Gráfico gerado pelo decibelímetro com a função Data Logger para o ponto analisado no período Diurno ponto 02.	109
Figura 62: Gráfico gerado pelo decibelímetro com a função Data Logger para o ponto analisado no período Noturno ponto 02.	109
Figura 63: Foto de levantamento de campo no período diurno ponto 03	109
Figura 64: Foto de levantamento de campo no período noturno ponto 03.....	109

Figura 65: Gráfico gerado pelo decibelímetro com a função Data Logger para o ponto analisado no período Diurno ponto 03.	110
Figura 66: Gráfico gerado pelo decibelímetro com a função Data Logger para o ponto analisado no período Noturno ponto 03.	110
Figura 67: Uso e Ocupação do Solo da propriedade onde será instalado o empreendimento	120
Figura 68: Famílias com o maior número de espécies nas áreas registradas no levantamento florístico	123
Figura 69: Mapa da distribuição das árvores do levantamento do censo.....	130
Figura 70: Parâmetros fitossociológicos das 10 espécies mais importantes na análise do Índice de Valor de Cobertura (IVC)	132
Figura 71: Distribuição diamétrica do número de árvores e fustes na área passível à supressão vegetal	141
Figura 72: Distribuição diamétrica do parâmetro área basal na área passível à supressão vegetal	141
Figura 73: Distribuição diamétrica do parâmetro área basal na área passível à supressão vegetal	142
Figura 74: Mapa de prioridades segundo o Decreto nº 39.469/2018	143
Figura 75: Áreas de Influência do meio biótico.....	148
Figura 76: Sítios Amostrais da Fauna Terrestre.....	149
Figura 77: Poligonal representativa do Sítio Amostral 1.....	150
Figura 78: Poligonal representativa do Sítio Amostral 2.....	151
Figura 79: Poligonal representativa do Sítio Amostral 3.....	152
Figura 80: Busca ativa, Herpetofauna	155
Figura 81: Busca ativa, Herpetofauna	155
Figura 82: Transectos auditivos, Herpetofauna.....	156
Figura 83: Transectos auditivos, Herpetofauna.....	156
Figura 84: Curvas de suficiência amostral par o grupo Herpetofauna.....	163
Figura 85: Curva de Rarefação do grupo Herpetofauna	165
Figura 86: Similaridade do grupo Herpetofauna.....	166

Figura 87: Ocorrência de registros do grupo Herpetofauna	167
Figura 88: Registros de pontos de escuta	177
Figura 89: Curva de acúmulo de espécies, grupo Avifauna	194
Figura 90: Curva de rarefação por Sítio Amostral, grupo Avifauna	195
Figura 91: Similaridade do grupo Avifauna	196
Figura 92: Registros das espécies endêmicas do bioma Cerrado, grupo Avifauna	204
Figura 93: Número de espécies por ambiente preferencial, grupo avifauna	206
Figura 94: Busca ativa, grupo Mastofauna	211
Figura 95: Busca ativa, grupo Mastofauna	211
Figura 96: Parcelas de areia, grupo Mastofauna.....	211
Figura 97: Parcelas de areia, grupo Mastofauna.....	211
Figura 98: Cameras trap, grupo Mastofauna.....	212
Figura 99: Cameras trap, grupo Mastofauna.....	212
Figura 100: Curva de acúmulo de espécies, grupo Mastofauna	218
Figura 101: Curva de rarefação por Sítio Amostral, grupo Mastofauna	219
Figura 102: Similaridade do grupo Mastofauna.....	220
Figura 103: Registro do grupo Mastofauna	221
Figura 104: <i>Lycalopex vetulus</i> registrada no Sítio Amostral 3.....	223
Figura 105: Indivíduo de <i>Dasypus novemcinctus</i>	225
Figura 106: Indivíduo de <i>Procyon cancrivorus</i>	225
Figura 107: Indivíduo de <i>Nasua nasua</i>	225
Figura 108: Área de Influência Indireta (All) do meio socioeconômico. Fonte: Codeplan, 2023	231
Figura 109: Área de Influência Direta (AID) do meio socioeconômico. Fonte: IBGE	232
Figura 110: Distribuição da população do Jardim Botânico por faixas de idade e sexo. Fonte: Codeplan (2021)	235

Figura 111: Estado de nascimento das pessoas que vieram de fora do DF. Fonte: Codeplan (2021) adaptado pelo autor.....	236
Figura 112: Escolaridade das pessoas com 25 anos ou mais de idade. Fonte: Codeplan (2021) adaptado pelo autor.....	236
Figura 113: Região Administrativa de exercício do trabalho principal dos ocupados. Fonte: Codeplan (2021) adaptado pelo autor.....	238
Figura 114: Distribuição do rendimento bruto domiciliar por faixas de salário-mínimo. Fonte: Codeplan (2021) adaptado pelo autor.....	239
Figura 115: Mapa da evolução da ocupação urbana na AID	240
Figura 116: Distribuição da população da AID por faixas de idade e sexo. Fonte: Elaborado pelo autor	241
Figura 117: Consumo médio per capita do DF (L/hab/dia). Fonte: Adasa	244
Figura 118: Índice de perdas na distribuição.....	244
Figura 119: Sugestão de localização do poço.....	251
Figura 120: Layout do sistema proposto	253
Figura 121: Modelo de contêiner com UTS.....	255
Figura 122: Reservatório do tipo taça.....	256
Figura 123: Sugestão de localização da ETE.....	263
Figura 124: ETE compactada.....	264
Figura 125: Área destinada ao reservatório de detenção.....	273
Figura 126: Pontos de lançamento das sub-bacias.....	276
Figura 127: Croqui de interferência na área fornecido pela CEB	277
Figura 128: Fluxograma de implantação de parcelamento do solo	279
Figura 129: Fluxo Relacional de Eventos Ambientais (FREA)	280
Figura 130: Exemplo de memorial de cálculo de um valor de impacto ambiental ...	283
Figura 131: Fluxo Relacional de Eventos Ambientais para a intervenção ambiental na fase de planejamento	285
Figura 132: Fluxo Relacional de Eventos Ambientais para a intervenção ambiental na etapa de supressão da vegetação	288

Figura 133: Fluxo Relacional de Eventos Ambientais para a intervenção ambiental na etapa de Terraplanagem e Instalação de Infraestrutura..... 290

Figura 134: Fluxo Relacional de Eventos Ambientais para a intervenção ambiental na etapa de Obras Civas e Habitação 293

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Vértices da poligonal da propriedade da matrícula nº 91.904	25
Tabela 2: Diretrizes de Uso e Ocupação do Solo por zona.....	27
Tabela 3: Tabela de percentual mínimo exigido para cada tipologia de áreas públicas	28
Tabela 4: Densidade aplicável à área de estudo.....	28
Tabela 5: Quadro Síntese de Unidades Imobiliárias e Áreas Públicas	30
Tabela 6: Quadro de destinação, quantidade de lotes e áreas por destinação.....	30
Tabela 7: Quadro síntese dos parâmetros urbanísticos para os lotes comerciais, de uso misto e PDEU	34
Tabela 8: Quadro síntese dos parâmetros urbanísticos internos para os lotes PDEU CSIIR 1 NO	34
Tabela 9: População máxima e número máximo de unidades residenciais admitidas na área	35
Tabela 10: Distribuição da População do Condomínio.....	35
Tabela 11: Permeabilidade da área total do parcelamento	36
Tabela 12: Natureza e Descrição das Atividades Produtivas	45
Tabela 13: Unidades de conservação nas proximidades do empreendimento	58
Tabela 14: Relação Profundidade x Nível D'água das sondagens SPT.....	77
Tabela 15: Estado de Compacidade e Consistência.....	77
Tabela 16: Resumo das condutividades hidráulicas obtidas nos ensaios.....	78
Tabela 17: Fragilidade dos tipos de solo.....	80
Tabela 18: Ponderação aplicada às diferentes declividades.....	81
Tabela 19: Ponderação aplicada aos tipos de cobertura vegetal e uso do solo.....	82
Tabela 20: Intervalos para classificação quanto ao Risco de Erosão	83
Tabela 21: Análise da qualidade da água superficial no período de seca.....	91
Tabela 22: Análise da qualidade do ar	102
Tabela 23: Descrição dos equipamentos de medição.....	104

Tabela 24: Coordenadas dos pontos de ensaio de infiltração. Projeção UTM, Datum Horizontal SIRGAS 2000, Zona 23S.	106
Tabela 25: Nível de critério de avaliação para ruído em ambientes externos	107
Tabela 26: Pontos de levantamento de campo com decibelímetro	110
Tabela 27: Síntese das variáveis e fórmulas utilizadas na composição do Índice de Valor de Cobertura	113
Tabela 28: Critérios estabelecidos para as fitofisionomias do grupo 1.....	117
Tabela 29: Critérios estabelecidos para as fitofisionomias do grupo 2.....	117
Tabela 30: Critérios estabelecidos para as fitofisionomias do grupo 3.....	117
Tabela 31: Classes de Uso e Ocupação do Solo e suas respectivas áreas em hectares e percentual.....	119
Tabela 32: Lista da composição florística registrada na área passível a supressão do empreendimento	124
Tabela 33: Parâmetros fitossociológicos das espécies de indivíduos vivos registrados nas áreas do levantamento	131
Tabela 34: Lista de espécies protegidas registradas na área passível à supressão vegetal.....	133
Tabela 35: Resultados dos parâmetros registrados no inventário florestal realizado na área passível à supressão vegetal do parcelamento de solo Villa Borghese	134
Tabela 36: Resultados dos parâmetros quantitativos por espécies registradas na área passível à supressão vegetal	135
Tabela 37: Parâmetros quantitativos por classe de diâmetro do levantamento realizado na área passível à supressão vegetal	140
Tabela 38: Enquadramento dos remanescentes de vegetação conforme Decreto 39.469/2018	142
Tabela 39: Detalhamento do cálculo da compensação florestal conforme as características de cada área passível a supressão	143
Tabela 40: Cálculo da compensação florestal conforme o Decreto nº 39.469/2018	144
Tabela 41: Memória de cálculo da compensação florestal conforme os mecanismos do Decreto nº 39.469/2018, a partir da aplicação da conversão pecuniária.....	144
Tabela 42: Coordenadas de referência dos Sítios Amostrais para a amostragem da fauna terrestre	150
Tabela 43: Esforço amostral do grupo Herpetofauna	156

Tabela 44: Espécies de provável ocorrência do grupo Herpetofauna	157
Tabela 45: Dados primários do grupo Herpetofauna.....	160
Tabela 46: Parâmetros de diversidade do grupo Herpetofauna	164
Tabela 47: Abundância Absoluta e Relativa das espécies da Herpetofauna	164
Tabela 48: Aspectos ecológicos das espécies da Herpetofauna	168
Tabela 49: Esforço amostral do grupo Avifauna.....	176
Tabela 50: Espécies de provável ocorrência do grupo Avifauna.....	178
Tabela 51: Dados primários do grupo Avifauna	185
Tabela 52: Parâmetros de diversidade do grupo Avifauna.....	194
Tabela 53: Aspectos ecológicos das espécies da Avifauna	197
Tabela 54: Espécies de aves consideradas raras nos Sítios Amostrais	202
Tabela 55: Espécies de aves com algum tipo de distribuição	203
Tabela 56: Espécies de aves que migratórias.....	205
Tabela 57: Lista de espécies de aves mais susceptíveis a extinções locais	207
Tabela 58: Espécies de aves bioindicadoras	208
Tabela 59: Esforço amostral do grupo Mastofauna.....	212
Tabela 60: Espécies de provável ocorrência do grupo Mastofauna	214
Tabela 61: Lista de mamíferos, dados primários.....	217
Tabela 62: Parâmetros de diversidade do grupo Avifauna.....	219
Tabela 63: Aspectos ecológicos das espécies da Mastofauna	222
Tabela 64: Frequência escolar, por faixa de idade.....	236
Tabela 65: Tempo de deslocamento utilizado até a escola/curso	237
Tabela 66: Distribuição da posição na ocupação principal.....	237
Tabela 67: Tempo de deslocamento até o trabalho principal	238
Tabela 68: Valores de referência para velocidade e vazão para redes e adutoras.	245
Tabela 69: Largura da Faixa de Servidão e Recobrimentos Mínimos.....	246

Tabela 70: Vazões Máximas Necessárias considerando áreas comerciais e institucionais.....	248
Tabela 71: Largura da faixa de servidão e recobrimentos mínimos	261
Tabela 72: Valores de coeficientes de escoamento superficial conforme a cobertura do solo.....	267
Tabela 73: Tempo de concentração.....	269
Tabela 74 - Cálculo da Vazão para TR 10	270
Tabela 75: Composição dos atributos utilizados para a determinação da magnitude dos impactos ambientais identificados	281
Tabela 76: Atributos do primeiro segmento de magnitude de um dado impacto ambiental.....	282
Tabela 77: Atribuição dos valores de magnitude de um dado impacto ambiental...	282
Tabela 78: Descrição dos impactos relacionados a etapa de Planejamento e Estudos Preliminares	286
Tabela 79: Descrição dos impactos relacionados à etapa de Supressão da Vegetação	289
Tabela 80: Descrição dos impactos relacionados a etapa de Terraplanagem e Instalação de Infraestrutura.....	291
Tabela 81: Descrição dos impactos relacionados a etapa de Obras Civis.....	294
Tabela 82: Matriz de avaliação dos impactos ambientais do empreendimento	295

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 RIVl aborde aspectos específicos”.

Para o empreendimento em questão, foi emitido um Termo de Referência Específico por meio da Informação Técnica nº 444.000.007/2016 – GEUSO/COINF/SULAM (Doc. SEI/GDF 33338943). 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 00391-00012926/2017-10, que tem por objetivo apresentar o diagnóstico e prognóstico ambiental a fim de subsidiar a análise de viabilidade ambiental do parcelamento de solo de uma área de 38 ha, destacada da Fazenda Taboquinha, na Região Administrativa do Jardim Botânico (RA XXVII).

2 CARACTERIZAÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO

O empreendimento trata-se de um parcelamento de solo denominado Villa Borghese Residencial & Resorts, de uma área registrada de 38 hectares, situada à Estrada do Sol km 7, Quinhão 11 da Fazenda Taboquinha, no Setor Habitacional Jardim Botânico, Região Administrativa do Jardim Botânico (RA XXVII), Distrito Federal.

Para o licenciamento ambiental do empreendimento junto ao Ibram, foi autuado o Processo de Licença Prévia nº 0391-001092/2010 convertido eletronicamente no Sistema Eletrônico de Informações (SEI) para o nº 00391-00012926/2017-10. Para aprovação do projeto urbanístico junto à Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Habitação do Distrito Federal (Seduh) foi autuado o Processo nº 00390-00001381/2019-06. 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 01551.000349/2021-19. Em 14 de abril foi emitido o Ofício Nº 247/2023/IPHAN-DF-IPHAN o qual se posicionou, do ponto de vista do patrimônio Arqueológico, favorável à concessão das licenças ambientais requeridas (L.P.; L.I.; L.O.)

2.1 LOCALIZAÇÃO

A área está localizada nos limites da RA XXVII do Distrito Federal, no Setor Habitacional Jardim Botânico, limitando-se ao norte com a Estrada do Sol, a leste com o condomínio Quintas Interlagos, ao sul com o córrego Mato Grande e a oeste com o condomínio Quintas do Sol. A Figura 1 apresenta a localização da propriedade alvo do presente estudo. Os vértices da poligonal da propriedade estão na Tabela 1.

Hidrograficamente, a área localiza-se na Unidade Hidrográfica do Ribeirão da Papuda, na Bacia Hidrográfica do Rio São Bartolomeu, na Região Hidrográfica do Paraná.

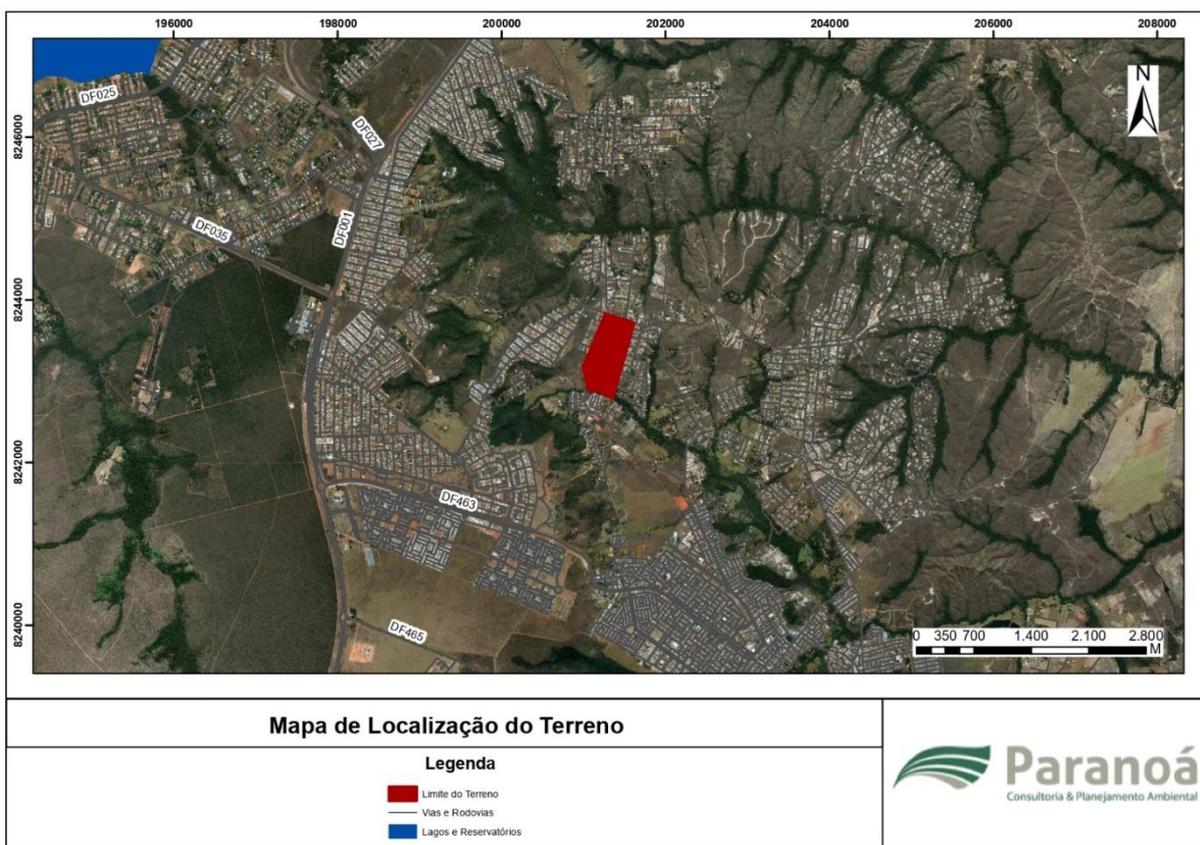


Figura 1: Mapa de localização da propriedade

Tabela 1: Vértices da poligonal da propriedade da matrícula nº 91.904

Pontos	Coordenadas (UTM)	
	N	E
P-1	8.243.826,0982	201.276,7861
P-2	8.243.734,1481	201.576,7985
P-3	8.243.709,2642	201.623,4933
P-4	8.242.805,0313	201.368,0845
P-5	8.242.849,0895	201.254,0787
P-6	8.242.890,8070	201.060,6520
P-7	8.243.145,4476	200.997,5062
P-1	8.243.826,0982	201.276,7861

2.2 TITULARIDADE E USO DA ÁREA

A área do empreendimento trata-se de uma gleba de propriedade particular, desmembrada do Quinhão 11 da Fazenda Taboquinha, na Região Administrativa do Jardim Botânico (RA XXVII), registrada no cartório do 2º Ofício de Registro de Imóveis do Distrito Federal, matrícula nº 91.904 (vide Anexo B), com área registrada de 38 ha. Conforme manifestação da Companhia Imobiliária de Brasília – Terracap, por meio do Despacho nº 0581/2019 – NUANF/TERRACAP (vide Anexo C), com relação à situação fundiária da área do imóvel, esta não pertence ao patrimônio da Terracap.

2.3 CONCEPÇÃO DE URBANISMO

O parcelamento do solo Villa Borghese Residencial & Resorts tem por objetivo promover o loteamento da gleba da propriedade, com a abertura de novas vias de circulação e a criação de lotes destinados aos usos: misto comercial/residencial multifamiliar, lotes para condomínio residencial multifamiliar com habitações unifamiliares em tipologia casa, lotes mistos, do tipo comercial, industrial e institucional, bem como áreas públicas classificadas como Espaços Livres de Uso Público (ELUP) e Equipamentos Públicos Urbanos e Comunitário.

O descritivo do projeto urbanístico do parcelamento foi extraído do Estudo Preliminar do Projeto de Urbanismo do parcelamento Villa Borghese Residencial & Resorts, objeto do Processo eletrônico SEI-GDF nº 00390-00010304/2021-53, da Seduh. O Estudo Preliminar de Urbanismo foi aprovado em maio de 2023, por meio da Carta 138/2023 – SEDUH/SEADUH/SUPAR/UPAR (Doc. SEI/GDF 113668905 - Processo nº 00390-00010304/2021-53).

2.3.1 Diretrizes Urbanísticas

O parcelamento em pauta é regido pela DIUR 01/2019, aplicável à região do São Bartolomeu, Jardim Botânico e São Sebastião, ora equivalente ao Estudo Territorial Urbano da mesma área em questão, conforme o Art. 6º da Portaria nº 59/2020, da Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Habitação do Distrito Federal, que regulamenta a emissão dos Estudos Territoriais Urbanos e das Diretrizes Urbanísticas Específicas. Para o parcelamento do solo denominado Villa Borghese Residencial & Resorts foi emitida a DIUPE nº 36/2020 (vide Anexo D), em 31 de agosto de 2020, que estabelece as diretrizes urbanísticas específicas para a área.

No zoneamento definido na DIUR 01/2019, a gleba se localiza predominantemente na Zona B e, em menor proporção, na Zona Verde. De acordo com a DIUPE 36/2020, a Zona B devem ser permitidos os usos: RO 1, RO 2, RE 2, CSIIR 1, CSIIR 1 NO, CSIIR 2, CSIIR 2 NO, CSII 1, CSII 2, INST e INST EP; deve ser destinada prioritariamente ao uso residencial; deve-se manter não impermeabilizada 50% da gleba parcelada, sendo que: 80% da área não impermeabilizada deverão ser de vegetação de cerrado, existente ou recuperada, destinados à conservação e preservação; e os 20% restantes de áreas verdes públicas permeáveis, sendo que essas poderão ser computadas em espaços públicos no parcelamento do solo (inciso VI e VII, do art. 13, da Lei nº 5.344/2014).

Na Zona B são admissíveis os usos e parâmetros de ocupação do solo demonstrados na Tabela 2.

Tabela 2: Diretrizes de Uso e Ocupação do Solo por zona

Zona	Uso	Coef. de Aproveitamento Básico ⁽¹⁾	Coef. de Aproveitamento Máximo	Altura Máxima (m)		Taxa de permeabilidade (% mínimo) ^{(2) (3)}
				Cota superior a 980m	Cota inferior a 980m	
B	RO 1	1	1,2	9,5	9,5	15
	RO 2					
	RE 2					
	CSIIR 1	1	1,5	15,5	22,5	15
	CSIIR 1 NO					
	CSIIR 2					
	CSIIR 2 NO	1	2,0	15,5	22,5	15
	CSII 1					
	CSII 2					
	INST	Parâmetros constantes no Art. 11 da LUOS				
	INST EP					

Fonte: DIUPE 36/2020, p.7

¹Para lotes com área superior a 10.000m², o coeficiente básico é de 0,7.

²Ajustável de acordo com estudo ambiental ou indicações da ADASA.

³Lotes com área até 150m² não terão taxa de permeabilidade mínima.

*Outras observações:

- A altura máxima das edificações deve ser considerada a partir da cota de soleira, não sendo excluídos do cômputo da altura os seguintes elementos: caixas d'água e casas de máquinas. Somente podem ser excluídos antenas, chaminés, campanários e para-raios.
- Os limites máximos de altura indicados nestas Diretrizes podem ser ultrapassados para os equipamentos públicos comunitários, cujas atividades assim o exigirem.
- Admite-se a variação de 10m em relação a cota de 980m, a fim de que os projetos urbanísticos possam acomodar as edificações no sítio.
- Será admitida a construção de castelo de água cuja altura poderá ser superior a máxima estabelecida nessa tabela, desde que justificada pelo projeto de instalações hidráulicas ou exigência do Corpo de Bombeiros.

A Zona Verde corresponde às áreas da poligonal de abrangência destas diretrizes sobre as quais incide Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) do Mato Grande, Zona de Preservação da Vida Silvestre (ZPVS) e Zona de Conservação da Vida Silvestre (ZCVS), definidas no rezoneamento ambiental da Área de Proteção Ambiental (APA) da Bacia do Rio São Bartolomeu (Lei nº 5.344/2014). Sobre essas áreas incidem normas de uso e ocupação próprias referentes à legislação ambiental.

Na Zona Verde, de acordo com a DIUR 01/2019, as edificações não poderão ultrapassar 10 m (dez metros) de altura e dois pavimentos, nem reduzir a permeabilidade ecológica de um grupo de permeabilidade para outro.

Ainda, conforme a DIUPE 36/2020, em atendimento do Art. 43 do PDOT/09 o parcelamento em pauta deve reservar no mínimo 15% da área parcelada para áreas

públicas destinadas aos ELUP's e aos Equipamentos Públicos, sendo preferencialmente distribuídos em 10% para Equipamentos Públicos e 5% para ELUPs. A DIUPE permite redistribuir esses percentuais, dependendo das demandas de infraestrutura e outras condicionantes, desde que o somatório dessas áreas públicas não seja inferior a 15% da área parcelada.

Os percentuais mínimos de EPC, EPU e ELUP estão definidos na Tabela 3.

Tabela 3: Tabela de percentual mínimo exigido para cada tipologia de áreas públicas

Áreas Públicas Percentual Mínimo *	Áreas Públicas Percentual Mínimo
Equipamento Público Comunitário (EPC)	3,5%
Espaço Livre de Uso Público (ELUP)	11,5%
Equipamento Público Urbano (EPU)	-
Total mínimo exigido	15%

Fonte: DIUPE 36/2020

Em relação à taxa de permeabilidade mínima, a DIUR 01/2019 reforça que devem ser atendidas às recomendações do Plano de Manejo da APA da Bacia do Rio São Bartolomeu quanto à permeabilidade do solo e aos usos admitidos na ZOEIA.

A área do parcelamento deve ser integrada ao sistema viário da região por meio da Via de Circulação e da Via de Atividades, estabelecidas pelo sistema viário estruturante da DIUR 01/2019. O traçado viário proposto deve garantir a continuidade dos sistemas viário, cicloviário e de pedestres.

Quanto às diretrizes de densidade, o cálculo de densidade aplicável à área de estudo da DIUPE 36/2020 encontra-se na Tabela 4.

Tabela 4: Densidade aplicável à área de estudo

Zona de uso e ocupação	Área total	Densidade admitida	População mínima	População máxima	Unidades habitacionais
Zona B	38,00 ha	15 a 50 hab/ha	570	1900	575
Zona Verde					

Fonte: DIUPE 36/2020

2.3.2 Aspectos Urbanísticos

2.3.2.1 Usos e Ocupação Propostos

O projeto proposto para o parcelamento de solo Villa Borghese Residencial & Resorts não optou por um uso estritamente residencial, buscando atender a necessidade de serviços não apenas dos futuros moradores, mas também dos moradores de condomínios no entorno, e ainda valorizar a Avenida do Sol como importante eixo de Atividades na região. Assim, os usos foram naturalmente zoneados conforme a vocação dos trechos de gleba:

- Ao norte, ao longo da Av. do Sol tem-se os usos predominantes comercial/serviços e institucional (sem uso residencial) – CSII 2;
- A oeste, ao longo da via de circulação que interliga a Av. do Sol ao Alto Manguelral, tem-se usos mistos comercial, serviços, institucional, residencial – CSIIR 2 NO;
- A sul, tem-se os lotes institucionais para equipamento público – INST EP;
- Ao centro, tem-se lotes para condomínios residenciais multifamiliares na tipologia casas (PDEU) –CSIIR 1-NO, e lote de serviços institucionais de convivência dos moradores dos condomínios, com serviços de clube, restaurantes, lanchonetes, salões de festas, etc. – CSII 1.

A Figura 2 um mapa dos usos propostos para o parcelamento.

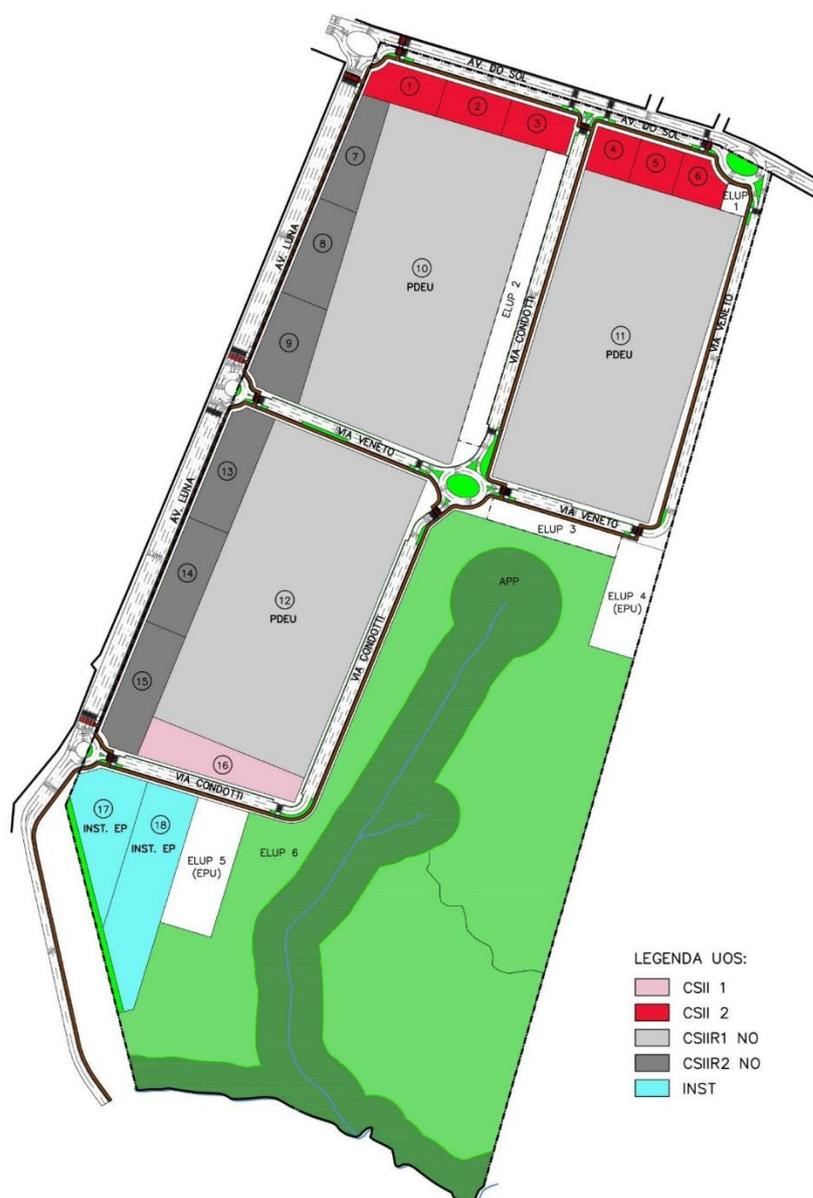


Figura 2: Mapa de usos propostos. Fonte: Estudo Preliminar de Urbanismo do parcelamento Villa Borghese Residencial & Resorts

2.3.2.2 Unidades Imobiliárias e Áreas Públicas

A Tabela 5 apresenta síntese das áreas das unidades imobiliárias e áreas públicas, e a Tabela 6 apresenta síntese das destinações, quantidades e áreas por destinação dos lotes.

Tabela 5: Quadro Síntese de Unidades Imobiliárias e Áreas Públicas

ÁREAS CONSIDERADAS	ÁREA (m ²)	PERCENTUAL (%)
I. Área Total da Poligonal de Projeto	380.000,00	100%
II. Área não Passível de Parcelamento	47.501,27	12,50%
a. Área de Proteção Ambiental – APP*	47.501,27	12,50
III. Área Passível de Parcelamento: I - II	332.498,73	87,50%

Tabela 6: Quadro de destinação, quantidade de lotes e áreas por destinação

DESTINAÇÃO	LOTES (unid.)	ÁREA (m ²)	PERCENTUAL (%)
Área Passível de Parcelamento		332.498,73	87,50%
1. Unidades Imobiliárias			
a. CSII 2	6	10.230,85	2,96%
b. CSII 1	1	4.411,10	1,16%
c. CSIIR1 NO	3	124.778,14	32,84%
d. CSIIR2 NO	6	22.759,21	5,99%
e. Inst. EP (EPC)	2	13.315,28	3,50%
Total	18	176.494,58	46,45%
2. Áreas Públicas			
a. ELUP		106.625,66	28,06%
b. EPU*		9.588,96	2,52%
c. Áreas Verdes Públicas		1.074,89	0,28%
d. Sistema de Circulação		38.714,64	10,19%
Inst. EP+ ELUP + EPU 1 = 1e + 2a + 2b		129.529,90	34,09%
Inst. EP+ ELUP+ EPU + Área Verde Pública + Circulação 2 = 1e + 2a + 2b + 2c		169.319,43	44,56%

Fonte: Estudo Preliminar de Urbanismo do parcelamento Villa Borghese Residencial & Resorts

¹Em atendimento ao disposto no Art. 43, parágrafo I, da Lei Complementar nº 803 de 25 de abril de 2009, atualizada pela Lei Complementar nº 854 de 15 de outubro de 2012 (PDOT 2012).

²Em atendimento ao disposto no Art. 9º, parágrafo 2º, inciso III, da Lei 6.766, de 19 de dezembro de 1979.

³Área Verde que não faça parte do sistema de circulação, como faixa de serviço e rotatória, caso houver, e/ou não podem ser contabilizadas como ELUP nos termos das Diretrizes Urbanísticas (raio menor que 10 metros).

a) UOS CSII2

O projeto de urbanismo propõe três lotes (lotes 10, 11, 12) destinados a condomínios PDEU (Projetos Urbanísticos com Diretrizes Especiais para Unidades Autônomas), com UOS CSII2 1 NO (Residencial Multifamiliar em tipologia de casas; localiza-se em áreas internas dos núcleos urbanos, próxima a áreas habitacionais, e possui abrangência local) com área de 41.498,26 m², 41.542,50 m² e 41.737,38 m², localizados na porção central do parcelamento.

b) UOS CSII1

O projeto de urbanismo propõe um lote (lote 16) destinado ao uso comercial CSII1 (Comercial, Prestação de Serviços, Institucional e Industrial, onde são permitidos, simultaneamente ou não, os usos comercial, prestação de serviços, institucional e industrial, sendo proibido o uso residencial; localiza-se em áreas internas aos núcleos urbanos, próxima a áreas habitacionais, com características de abrangência local) com 4.411,10 m² na porção central a sudoeste do parcelamento.

c) UOS CSII2 2 NO

O projeto de urbanismo propõe seis lotes (lotes 7, 8, 9 e 13, 14, 15) destinados ao uso misto CSII2 2 NO (Comercial, Prestação de Serviços, Institucional, Industrial e Residencial Não Obrigatório, onde são permitidos, simultaneamente ou não, os usos comercial, prestação de serviços, institucional, industrial e residencial, nas categorias habitação unifamiliar ou habitação multifamiliar em tipologia de casas ou habitação multifamiliar em tipologia de apartamentos, não havendo obrigatoriedade para qualquer um dos usos; localiza-se em áreas de maior acessibilidade dos núcleos urbanos, em vias de atividades, centros e subcentros) com área entre 3.039,70 m² e 4.268,39 m², localizados na porção oeste do parcelamento.

d) UOS CSII2 1 NO

O projeto apresenta três lotes (lotes 10, 11, 12) destinados a condomínios PDEU, com UOS CSII2 1 NO (Residencial Multifamiliar em tipologia de casas; localiza-se em áreas internas dos núcleos urbanos, próxima a áreas habitacionais, e possui abrangência local) com área de 41.498,26 m², 41.542,50 m² e 41.737,38 m², localizados na porção central do parcelamento.

e) UOS INST EP

O projeto de urbanismo propõe dois lotes (lote 17 e lote 18) destinados ao uso institucional INST EP (Institucional Equipamento Público, onde são desenvolvidas atividades inerentes às políticas públicas setoriais, constituindo lote de propriedade do poder público que abrigue, de forma simultânea ou não, equipamentos urbanos ou comunitários) com área de 8.209,42 m² e 5.105,86m², localizados na porção sudoeste do parcelamento.

f) Áreas Públicas

Não foram criadas unidades imobiliárias para equipamento público urbano (EPU), considerando que estes podem ocorrer nos espaços livres de uso público (ELUP).

A localização de equipamentos públicos comunitários (EPC) e de ELUP foi estratégica, para melhor qualidade do espaço como um todo. Para atendimento do percentual de 3,50% da área total da gleba para EPC, foram criados dois lotes localizados na extremidade sudoeste do parcelamento, facilitando o acesso público, na interseção (rotatória) entre a Av. Luna (via de circulação perimetral) com a Via Condotti (via de circulação vizinhança 1), com faixa verde livre ao fundo e vizinho a ELUP 5, onde pode ter EPU.

Tem-se ainda áreas verdes em canteiros, rotatórias, faixa de serviço etc., para permitir plantio de gramíneas e árvores, garantindo qualidade de espaço urbano e sustentabilidade.

No presente projeto foi necessário aumentar a área destinada a ELUP, para completar o percentual de área exigida como reserva ambiental em ZOEIA (Art. 13º da Lei nº 5.344/2014). **Assim, 80% da ELUP estará formada por vegetação preservada na forma de Servidão Ambiental e o restante será espaço qualificado para o lazer da população ao ar livre (praça).** Dessa forma, o somatório de áreas públicas no projeto contabiliza 30,58% da área parcelada, que supera o mínimo exigido pelo PDOT/09 e pela DIUPE 36/2020.



Figura 3: Distribuição das Áreas Públicas no projeto urbanístico. Fonte: Estudo Preliminar de Urbanismo do parcelamento Villa Borghese Residencial & Resorts

g) Parâmetro dos lotes

A Tabela 7 apresenta os parâmetros urbanísticos para lotes comerciais CSII 1 e CSII 2, lote de uso misto CSIIR 2 NO e para lotes PDEU CSIIR 1 NO, enquanto a Tabela 8 apresenta os parâmetros urbanísticos internos para os lotes PDEU CSIIR 1 NO.

Tabela 7: Quadro síntese dos parâmetros urbanísticos para os lotes comerciais, de uso misto e PDEU

ANEXO III - QUADRO 6A - Parâmetros de Ocupação do Solo / Jardim Botânico														
UOS	FAIXA ÁREA (m ²)	CFA B	CFA M	TX OCUP (%)	TX PERM (%)	ALT MAX	AFR	AFU	AF LAT	AF OBS	MARQUISE	GALERIA	COTA SOLEIRA	SUBSOLO
CSII 1 – Villa Borghese	3.000<a≤5.000	1,00	2,00	60	30	22,50	-	-	-	-	não exigida	-	Ponto médio da testada frontal	Permit.- tipo2
CSII 2 – Villa Borghese	1.000<a≤3.000	1,00	2,00	60	30	22,50	-	-	-	-	não exigida	-	Ponto médio da testada frontal	Permit.- tipo2
CSIIR 1 NO – Villa Borghese	40.000<a≤45.000	1,00	1,50	60	30	9,50	-	-	-	-	não exigida	-	Ponto médio da testada frontal	-
CSIIR 2 NO – Villa Borghese	3.000<a≤5.000	1,00	1,50	60	30	22,50	-	-	-	-	não exigida	-	Ponto médio da testada frontal	Permit.- tipo2

Tabela 8: Quadro síntese dos parâmetros urbanísticos internos para os lotes PDEU CSIIR 1 NO

ANEXO III - QUADRO 6A - Parâmetros de Ocupação do Solo / Jardim Botânico														
UOS	FAIXA ÁREA (m ²)	CFA B	CFA M	TX OCUP (%)	TX PERM (%)	ALT MAX	AFR	AFU	AF LAT	AF OBS	MARQUISE	GALERIA	COTA SOLEIRA	SUBSOLO
Lote 10 - PDEU														
CSIIR 1 NO – Unidades Autônomas	400<a≤700	1,00	1,50	60	30	9,50	-	-	-	-	não exigida	-	Ponto médio da testada frontal	-
CSIIR 1 NO – Áreas Comuns	1.000<a≤10.000	0,11	0,28	11,30	46,06	9,50	-	-	-	-	não exigida	-	Ponto médio da testada frontal	-
Lote 11 - PDEU														
CSIIR 1 NO – Unidades Autônomas	400<a≤700	1,00	1,50	60	30	9,50	-	-	-	-	não exigida	-	Ponto médio da testada frontal	-
CSIIR 1 NO – Áreas Comuns	1.000<a≤10.000	0,10	0,26	10,39	46,29	9,50	-	-	-	-	não exigida	-	Ponto médio da testada frontal	-
Lote 12 - PDEU														
CSIIR 1 NO – Unidades Autônomas	400<a≤700	1,00	1,50	60	30	9,50	-	-	-	-	não exigida	-	Ponto médio da testada frontal	-
CSIIR 1 NO – Áreas Comuns	1.000<a≤10.000	0,11	0,27	10,61	46,22	9,50	-	-	-	-	não exigida	-	Ponto médio da testada frontal	-

LEGENDA:

a	ÁREA	ALT MAX	ALTURA MÁXIMA
-	NÃO EXIGIDO	AFR	AFASTAMENTO MÍNIMO DE FRENTE
CFA B	COEFICIENTE DE APROVEITAMENTO BÁSICO	AFU	AFASTAMENTO MÍNIMO DE FUNDO
CFA M	COEFICIENTE DE APROVEITAMENTO MÁXIMO	AF LAT	AFASTAMENTO MÍNIMO LATERAL
TX OCUP	TAXA DE OCUPAÇÃO MÁXIMA	AF OBS	OBSERVAÇÃO DO AFASTAMENTO
TX PERM	TAXA DE PERMEABILIDADE MÍNIMA	COTA SOLEIRA	COTA DE SOLEIRA (ver definição no art 16 da Lei Complementar 948/2019)

NOTAS GERAIS:

- Nos casos onde a marquise não é exigida sua construção em área pública deve respeitar ao disposto art. 24 da Lei Complementar 948/2019.
- Ver definição de subsolo permitido-tipo 1 e subsolo permitido-tipo 2 no art. 22 da Lei Complementar 948/2019.
- Além dos afastamentos mínimos obrigatórios definidos neste quadro de parâmetros, devem ser obedecidos os afastamentos estabelecidos nos arts. 19 e 20 da Lei Complementar 948/2019.
- Para exigências de vagas respeitar os arts. 25 ao 32 da Lei Complementar 948/2019.
- Nas UOS CSIIInd 1, 2 e 3, as edificações de uso industrial poderão ultrapassar a altura máxima estabelecida, desde que atendido ao disposto no art. 15 da Lei Complementar 948/2019.

2.3.2.3 Densidade

Conforme a DIUPE SEI-GDF n.º 36/2020:

“6.1. A gleba a ser parcelada está localizada na Porção Territorial de Baixa densidade (de 15 a 50 hab/ha);
6.2. Considerando que a gleba a ser parcelada possui, aproximadamente, 38 ha, a população máxima a ser atingida na gleba é de 1.900 habitantes. E considerando que o censo de 2010 do IBGE define como referência a média de 3,3 moradores por domicílio para o DF, a área poderá chegar no máximo a 575 unidades habitacionais (Tabela 9);”.

De acordo com o a Lei Complementar n.º 803, de 25 de abril de 2009, que aprova a revisão do Plano Diretor de Ordenamento Territorial – PDOT e atualizada pela Lei Complementar n.º 854, de 15 de outubro de 2012, o projeto em questão encontra-se em trecho de baixa densidade demográfica, conforme PDOT – Mapa 5 – Densidades Demográficas:

“Art. 39. Considera-se como densidade demográfica ou populacional o valor resultante da divisão entre o número de habitantes e a área total das porções territoriais indicadas no DIUP III, Mapa 5, desta Lei Complementar, ficando definidos os seguintes valores de referência:
II – Densidade baixa: valores superiores a 15 (quinze) e até 50 (cinquenta) habitantes por hectare.”

Tabela 9: População máxima e número máximo de unidades residenciais admitidas na área

	Área (Hectares)	Densidade Máxima Permitida	População Máxima Admitida	Índice (hab/uh)	Unidades Habitacionais
Densidade baixa	38	50 habitantes/ha	1.900	3,3	575,75
Total			1.900		575

2.3.2.4 População

Com base no cálculo da Tabela 9, a Tabela 10 apresenta a distribuição da população fixa do empreendimento.

Tabela 10: Distribuição da População do Condomínio

Tipo	Nº De Lotes	Nº Domicílios	População
Lotes 10, 11 e 12	3	201	663,3
Lotes 7, 8, 9 e 14	4	248	818,4
Lotes 13 e 15	2	126	415,8

Dessa forma, estima-se que o empreendimento em plena operação comportará cerca de 1900 habitantes residentes.

2.3.2.5 Permeabilidade

O projeto urbanístico propõe 53,49% da sua área total destinada a área permeável, distribuídos conforme Tabela 11. O parcelamento atende à Taxa de Permeabilidade de, no mínimo, 50%, conforme disposto para ZOEIA da APA do São Bartolomeu.

Tabela 11: Permeabilidade da área total do parcelamento

Áreas Consideradas	Área (m ²)	Taxa de Perm.	Área Permeável (m ²)	Percentual (%)
Área Total da Poligonal de Projeto	380.000,00			100,00%
a. UOS CSII 2	11.230,85	30%	3.369,26	0,89%
b. UOS CSII 1	4.411,10	30%	1.323,33	0,35%
c. UOS CSIIR 1 NO	124.778,14	33,48%	41.778,93	10,99%
d. UOS CSIIR 2 NO	22.759,21	30%	6.827,76	1,80%
e. Áreas Verdes Públicas	1.074,89	90%	967,40	0,25%
f. INST EP (EPC)	13.315,28	20%	2.663,06	0,70%
g. ELUP	106.625,66	90%	95.963,09	25,25%
h. ELUP-EPU	9.588,96	30%	2.876,69	0,76%
i. APP	47.501,27	100%	47.501,27	12,50%
Total da Área Permeável			203.270,79	53,49%

2.4 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 (vide Diagnóstico Socioeconômico). 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 e o zoneamento ambiental, 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 Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal atual, a poligonal do empreendimento está majoritariamente inserida na Zona Urbana de Uso Controlado II. Nesta zona, o uso é predominante habitacional de baixa e média densidades, com atenção à 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. 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.

A poligonal do empreendimento em questão tem viés para uma maior conservação por estar em uma área urbana inserida na APA da Bacia do Rio São Bartolomeu, ou seja, além dos disciplinamentos urbanísticos também devem ser atentados os requisitos exigidos para as zonas nas quais o empreendimento encontra-se inserido, Zona de Ocupação Especial de Qualificação (ZOEQ) e Zona de Conservação da Vida Silvestre (ZCVS), conforme zoneamento do Plano de Manejo da APA da Bacia do Rio São Bartolomeu. Cabe ressaltar que devem ser observadas as restrições impostas sob a ZOEIA, que permite impermeabilização máxima do solo de 50% para empreendimentos urbanos.

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, certamente irá valorizar ainda mais esta região do Jardim Botânico, ofertando novas opções imobiliárias regularizadas, atendendo a necessidade de serviços não apenas dos futuros moradores, mas também dos moradores de condomínios no entorno, e ainda valorizando a Avenida do Sol como importante eixo de Atividades na região.

Sob a ótica ambiental, o empreendimento constitui-se de uma área relativamente plana a suave ondulada. A declividade predominantemente é menor que 10%, com alguns trechos entre 10% e 20% e pequenos trechos maiores que 30%, que não poderão ser parcelados. Por ser um parcelamento novo é assegurado o atendimento aos coeficientes de permeabilidade que irão minimizar o impacto devido a impermeabilização do solo.

Após avaliação dos aspectos ambientais observados na propriedade, em conjunto com a legislação ambiental distrital e federal, concluiu-se que as áreas restritas à ocupação da propriedade são as que estão inseridas em APP.

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.

A Diretriz Urbanística Específica (DIUPE) nº 36/2020 apresenta 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.

2.5 HISTÓRICO DO USO E OCUPAÇÃO DA ÁREA

De forma a verificar a evolução do uso do solo, foram analisadas as imagens históricas da área através do portal Geoportal¹, base de dados públicos de mapeamento do território e do desenvolvimento do Distrito Federal, 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 1964), no qual a área foi preteritamente utilizada para fins rurais, além de abrigar as benfeitorias da propriedade, no qual grande parte da vegetação nativa foi removida. Pelas características regionais e pela avaliação da vegetação remanescente, infere-se que na área útil da propriedade era ocupada por Cerrado Sentido Restrito, eventualmente algumas áreas campestres, e por Mata de Galeria margeando a área de APP.

¹ Disponível em: www.geoportal.seduh.df.gov.br. Acesso em: abr. 2021.

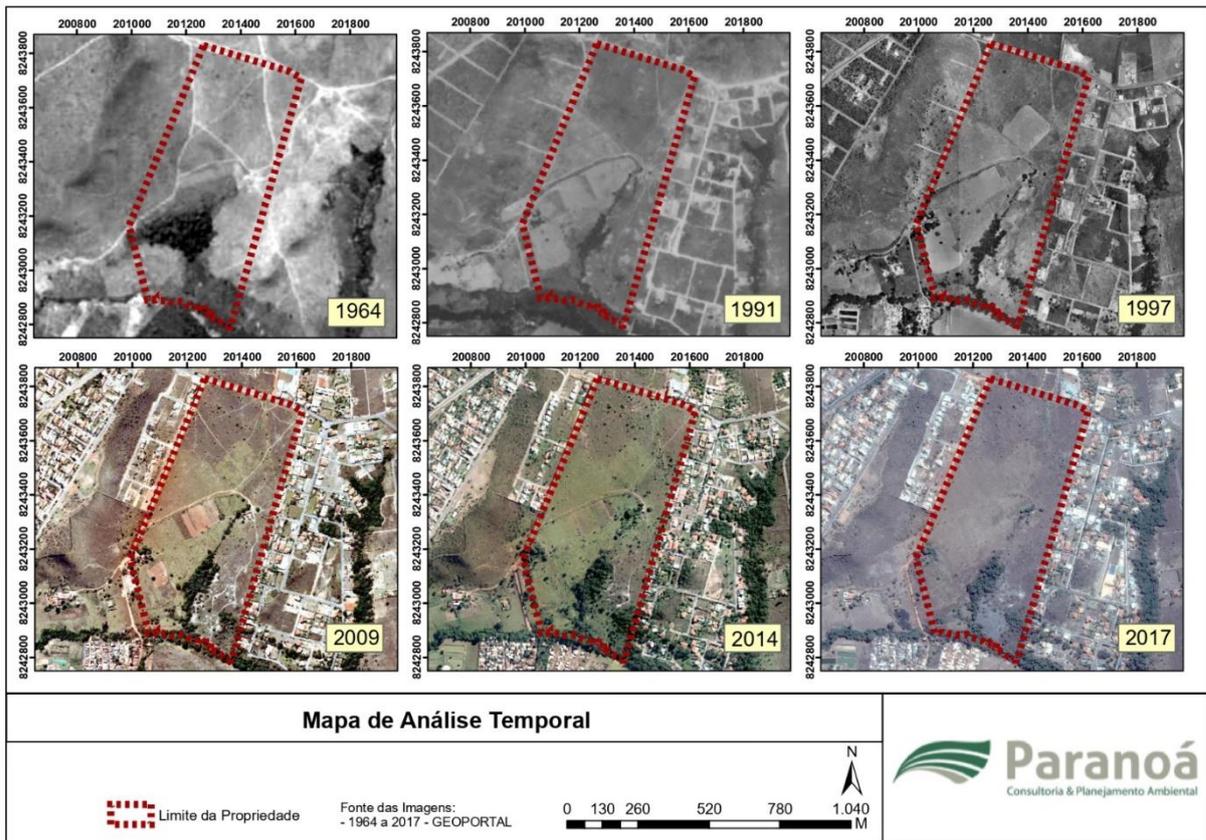


Figura 4: Análise temporal da ocupação do solo da área da propriedade

2.6 COMPATIBILIDADE DO PROJETO COM A LEGISLAÇÃO PERTINENTE

A presente seção tem por objetivo avaliar 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 APA da Bacia do Rio São Bartolomeu e demais normativas ambientais aplicáveis à área.

2.6.1 Plano Diretor de Ordenamento Territorial (PDOT)

De acordo com o Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal (PDOT-DF) atual (Lei Complementar nº 803/2009 e Lei Complementar nº 854/2012), a área encontra-se integralmente inserida na Macrozona Urbana. Nesta macrozona, a área situa-se em Zona Urbana de Uso Controlado II (ZUUC II), como mostra a Figura 5.

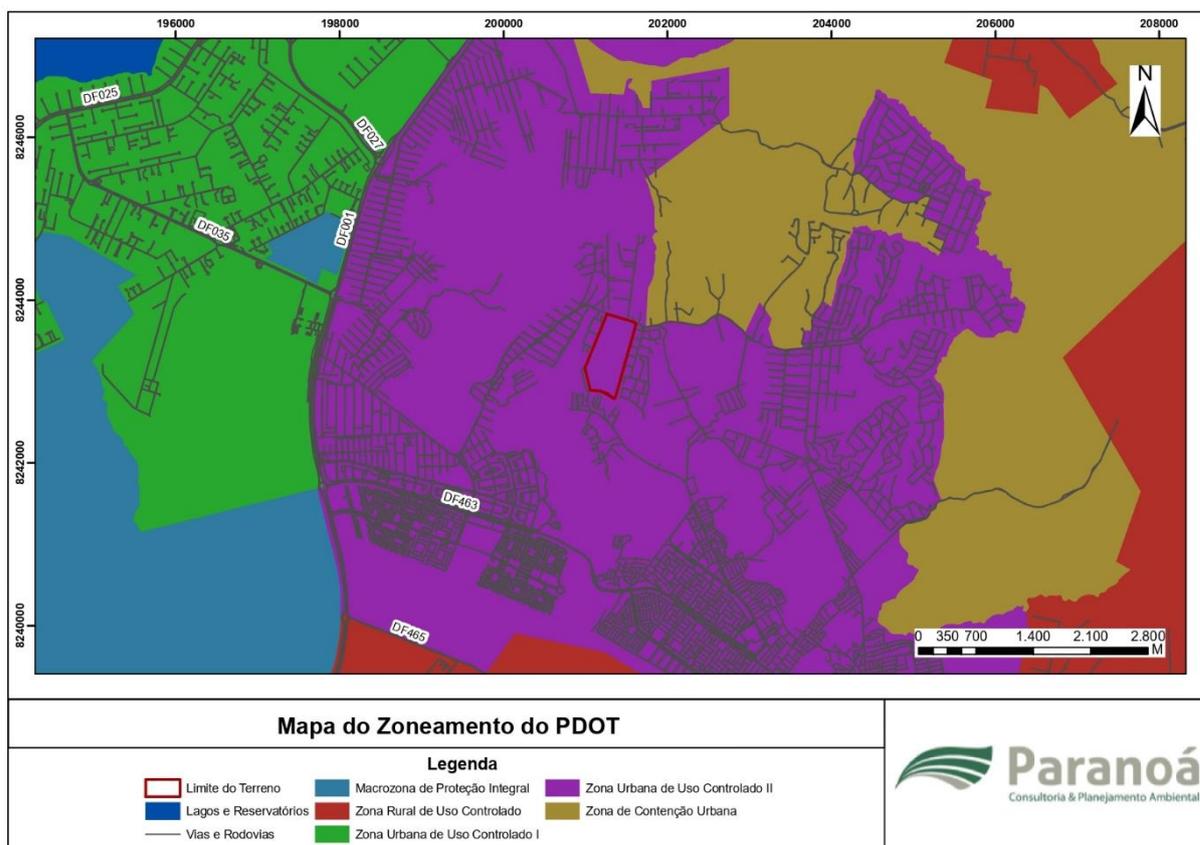


Figura 5: Localização do empreendimento, conforme zoneamento do PDOT-DF.

A ZUUC II é composta de áreas sujeitas a restrições impostas pela sensibilidade ambiental e pela proteção dos mananciais destinados ao abastecimento de água, exigindo ocupação e uso urbano disciplinado no sentido de proteger os atributos naturais, especialmente os solos e os recursos hídricos.

Especialmente nas áreas das APAs do Descoberto e do São Bartolomeu, Unidades de Conservação de Uso Sustentável, há a presença de conflitos de ocupação decorrentes de assentamentos informais, implantados em áreas onde a ocupação urbana não é permitida pelos respectivos zoneamentos ambientais. Conforme versa no texto da legislação:

“Art. 62. As Macrozonas Urbana e Rural devem respeitar, entre outras, a legislação ambiental e de recursos hídricos, bem como as fragilidades e potencialidades do território estabelecidas em planos de manejo e zoneamento das unidades de conservação que as integram.

(...)

Art. 70. A Zona Urbana de Uso Controlado II é composta por áreas predominantemente habitacionais de baixa e média densidade demográfica, com enclaves de alta densidade, sujeitas a restrições impostas pela sua sensibilidade ambiental e pela proteção dos mananciais destinados ao abastecimento de água.

Parágrafo único. Integram esta Zona, conforme Anexo I, Mapa 1A:

(...)

VIII – áreas urbanas em parte da Área de Proteção Ambiental da Bacia do Rio São Bartolomeu;

(...)”

A Zona Urbana de Uso Controlado II, no ordenamento territorial, visa compatibilizar o uso urbano com a conservação dos recursos naturais, promover a recuperação ambiental e a proteção dos recursos hídricos. Esse objetivo se traduz em diretrizes específicas de planejamento territorial apresentadas na legislação:

“Art. 71. A Zona Urbana de Uso Controlado II deverá compatibilizar o uso urbano com a conservação dos recursos naturais, por meio da recuperação ambiental e da proteção dos recursos hídricos, de acordo com as seguintes diretrizes:

I – Permitir o uso predominantemente habitacional de baixa e média densidade demográfica, com comércio, prestação de serviços, atividades institucionais e equipamentos públicos e comunitários inerentes à ocupação urbana, respeitadas as restrições de uso determinadas para o Setor Militar Complementar e o Setor de Múltiplas Atividades Norte;

II – Respeitar o plano de manejo ou zoneamento referente às Unidades de Conservação englobadas por essa zona e demais legislação pertinente;

III – regularizar o uso e a ocupação do solo dos assentamentos informais inseridos nessa zona, conforme estabelecido na Estratégia de Regularização Fundiária, no Título III, Capítulo IV, Seção IV, considerando-se a questão urbanística, ambiental, de salubridade ambiental, edificação e fundiária;

IV – Qualificar e recuperar áreas degradadas ocupadas por assentamentos informais de modo a minimizar danos ambientais;

V – Adotar medidas de controle ambiental voltadas para o entorno imediato das Unidades de Conservação de Proteção Integral e as Áreas de Relevante Interesse Ecológico inseridas nessa zona, visando à manutenção de sua integridade ecológica;

VI – Adotar medidas de controle da propagação de doenças de veiculação por fatores ambientais.”

2.6.2 Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE)

O Zoneamento Ecológico-Econômico do Distrito Federal (ZEE-DF) é um instrumento estratégico de planejamento e gestão territorial, instituído pela Lei Distrital nº 6.269/2019, 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. Ademais, 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.

2.6.2.1 Zonas e Subzonas no ZEE-DF

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) (Figura 6). A área de estudo encontra-se na ZEEDPE, destinada a diversificar as bases produtivas do Distrito Federal com inclusão socioeconômica compatível com os riscos ecológicos e com os serviços ecosistêmicos. A ZEEDPE tem suas diretrizes definidas no artigo 23 da Lei Distrital nº 6.269/2019:

“Art. 23. São diretrizes para a ZEEDPE:

I – a observância na legislação e nos instrumentos de ordenamento territorial:

a) de formas de expansão e desenvolvimento urbano compatíveis com o risco ecológico de perda de área de recarga de aquífero, de forma a garantir a disponibilidade hídrica em quantidade e qualidade;

b) da manutenção de atividades N1 e N2 inseridas na macrozona urbana situada nesta Zona;

(...)

V - a promoção de núcleos urbanos compactos, no planejamento de novas ocupações e na revitalização de áreas consolidadas;

VI - a consolidação dos centros e subcentros urbanos e a promoção de novas centralidades e de sua interligação viária, por meio da integração entre os diversos modais de transportes, preferencialmente com a utilização de fontes de energia limpa;

(...)

X – o estímulo à adoção de novas tecnologias edilícias e arquitetônicas que promovam a eficiência energética, o reuso de água e o gerenciamento e tratamento de resíduos sólidos;

XI – a implantação do Sistema de Áreas Verdes Permeáveis Intraurbanas, como parte da estratégia de manutenção da permeabilidade do solo, infiltração, recarga, manejo de águas pluviais e melhoria do microclima urbano, inclusive com práticas agroecológicas e de fins comunitários, atendendo às especificidades de cada subzona, conforme o disposto no art. 49, VI;

XII – o reforço do monitoramento, controle e fiscalização do parcelamento irregular do solo nesta Zona, especialmente em áreas de contribuição de reservatórios para abastecimento público e em APM, unidade de conservação e corredor ecológico, conforme o disposto nos art. 47 e 48, II;

(...)

XIV – o aporte de infraestrutura de saneamento ambiental compatível com os riscos ecológicos, a disponibilidade hídrica e os padrões e intensidade de ocupação humana;

XV – o controle e monitoramento das estratégias e infraestruturas de drenagem pluvial para assegurar a manutenção da quantidade e qualidade das águas nos corpos hídricos;

XVI – o estabelecimento de estratégias e infraestrutura para logística reversa, com vistas à correta destinação final;

XVII – a regulamentação da captação de águas da chuva, por instrumento próprio, ouvido o CRH/DF, como medida para o enfrentamento da escassez hídrica;

(...)

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 CRH/DF.

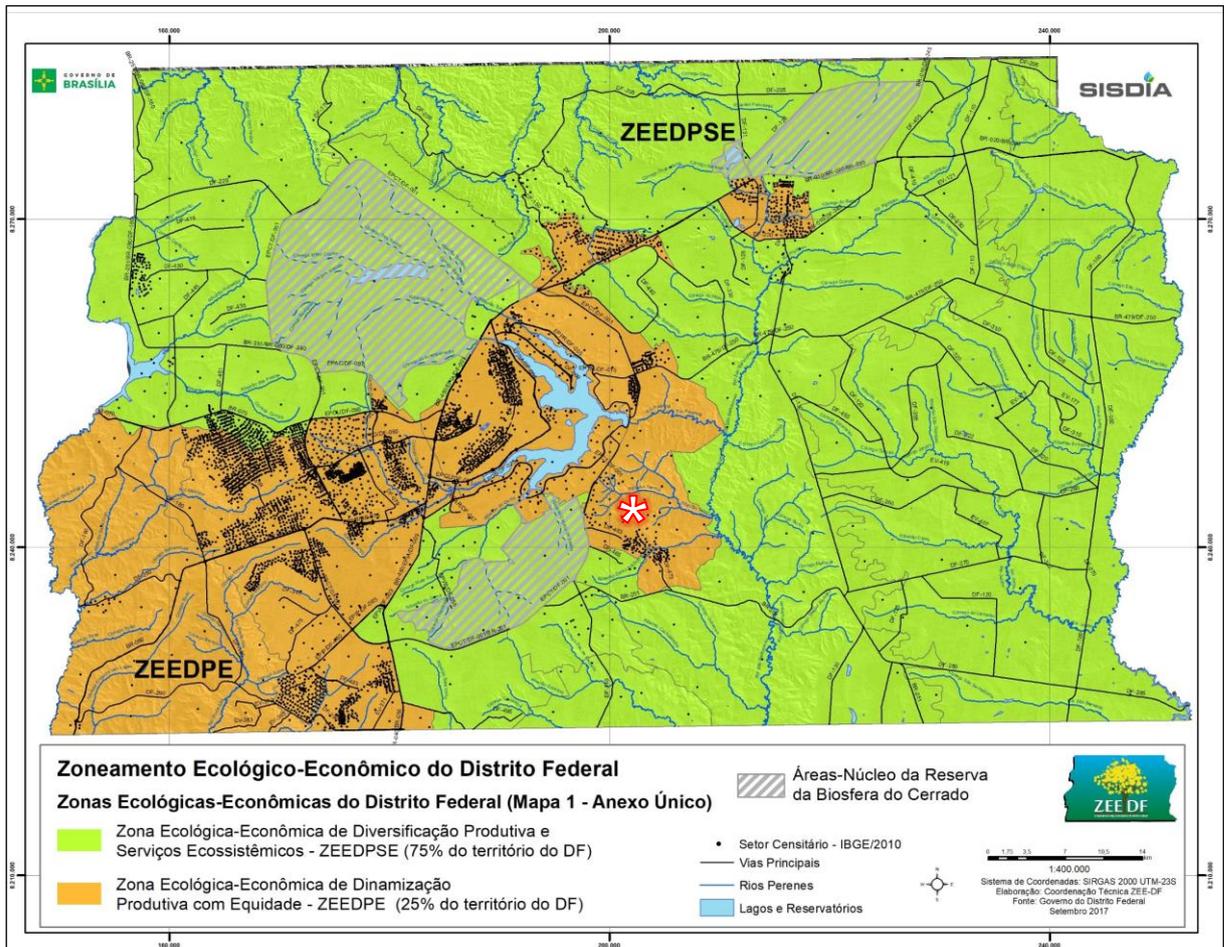


Figura 6: Zoneamento Ecológico Econômico do DF. *Localização do empreendimento. Fonte: ZEE-DF²

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 Dinamização Produtiva com Equidade 7 (SZDPE 7), conforme ilustra a Figura 7. Segundo a Lei Distrital nº 6.269/2019:

Art. 13. A ZEE DPE está subdividida nas seguintes subzonas:
(...)

VII - Subzona de Dinamização Produtiva com Equidade 7 - SZDPE 7, destinada à qualificação urbana e ao aporte de infraestrutura, asseguradas, prioritariamente, as atividades N1, N2 e N3 e a garantia da gestão do alto risco de erosão e de assoreamento do Rio São Bartolomeu. (grifo nosso)

² Disponível em: <<http://www.zee.df.gov.br/>>. Acesso em 2020.

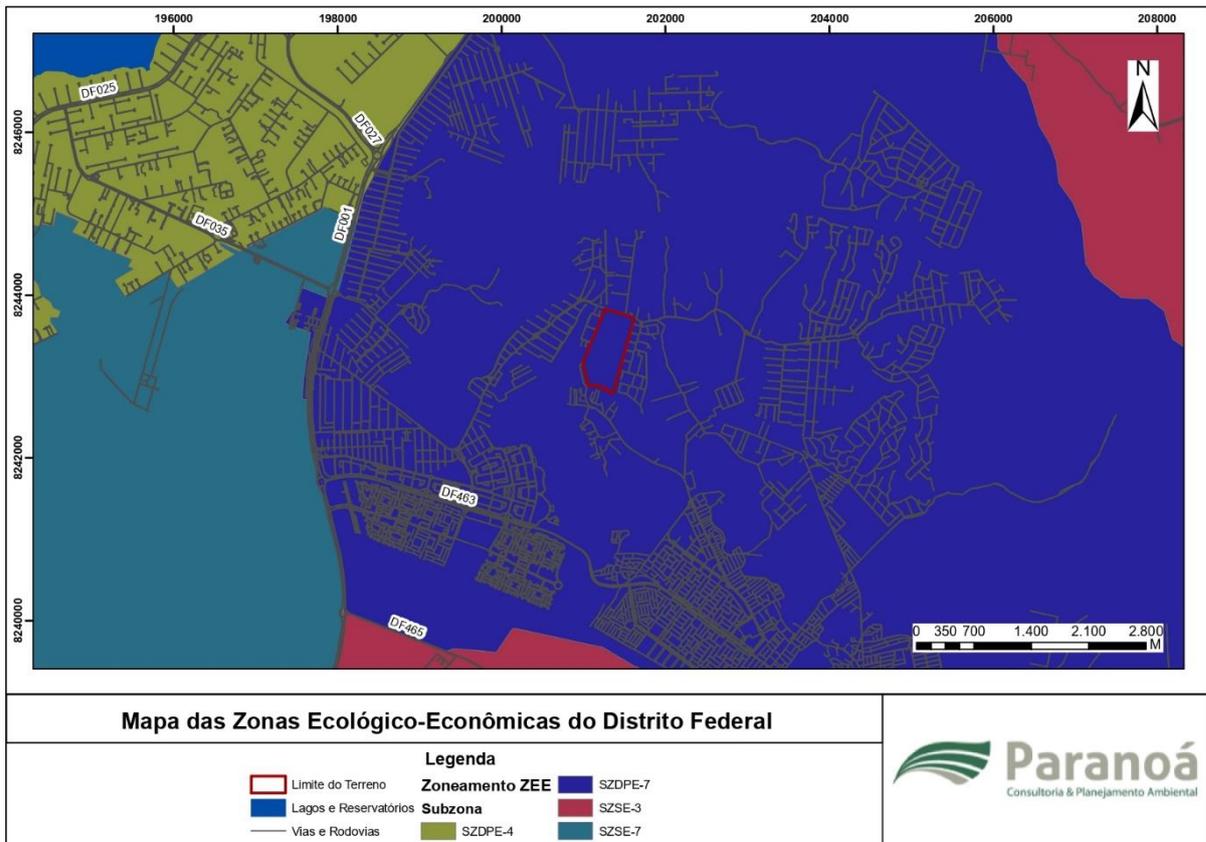


Figura 7: Localização da área em estudo sobre a SZDPE 7

O artigo 30 define diretrizes para a SZDPE 7, as quais são transcritas abaixo:

- I - o incentivo à implantação de atividades N1 e N3;
- II - o fortalecimento do monitoramento, controle e fiscalização dos parcelamentos irregulares do solo nas áreas de nascentes do Rio São Bartolomeu e de seus tributários, especialmente no entorno do núcleo urbano de São Sebastião, com vistas à garantia do potencial futuro de abastecimento público, de acordo com a Política Integrada de Controle e Fiscalização no Distrito Federal;
- III - a compatibilização no estabelecimento e regularização de empreendimentos nesta Subzona dos níveis de permeabilidade do solo com os riscos ecológicos indicados no Mapa 4 do Anexo Único, harmonizando com os elementos da paisagem na qual se inserem;
- IV - a implantação do Sistema de Áreas Verdes Permeáveis Intraurbanas, com uso preferencial de espécies nativas do Cerrado, conforme o disposto no art. 49, VI;
- V - a proteção e recuperação dos córregos e tributários do Rio São Bartolomeu;
- VI - o aporte de infraestrutura de saneamento ambiental compatível com os riscos ecológicos, os padrões e intensidade de ocupação humana e a capacidade de suporte ambiental dos recursos hídricos.

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 12. No caso do artigo 30 são citadas no inciso I as atividades N1 e N3, e há também menção à categoria N2 no inciso VII do Art. 13.

Tabela 12: 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 secundário da economia, na forma de pólos ou distritos, podendo demandar a implantação de infraestrutura, e atividades complementares do setor terciário da economia

Fonte: ZEE-DF

2.6.2.2 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 Áreas 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. Principais fatores deste risco:

- 1) Contaminação dos aquíferos;
- 2) Superexploração do aquífero;
- 3) Ocupação inadequada de suas áreas de recarga.

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

- 1) Redução da quantidade da água armazenada; e
- 2) Modificação da sua qualidade.

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

A área do empreendimento situa-se majoritariamente em área com risco muito baixo de perda de áreas de recarga, com uma pequena parte inserida em áreas de risco baixo e médio, conforme mostra a Figura 8.

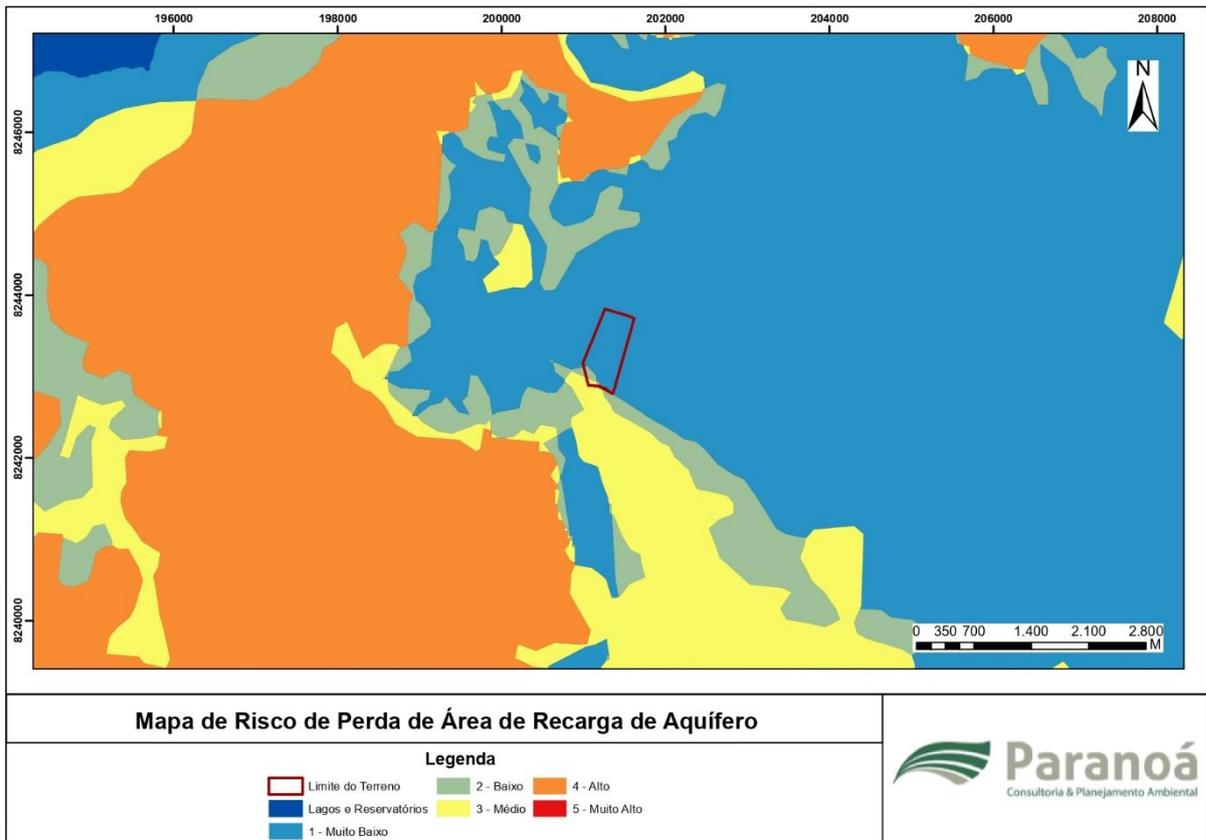


Figura 8: Mapa de Risco Ecológico de Perda de Áreas de Recarga de Aquífero

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 a 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, e também, de perda de recarga de aquífero.

Conforme é possível observar na Figura 9, a maior parte da área do empreendimento situa-se em área com risco muito baixo de contaminação do subsolo, e uma pequena porção próxima ao córrego está em área de risco médio.

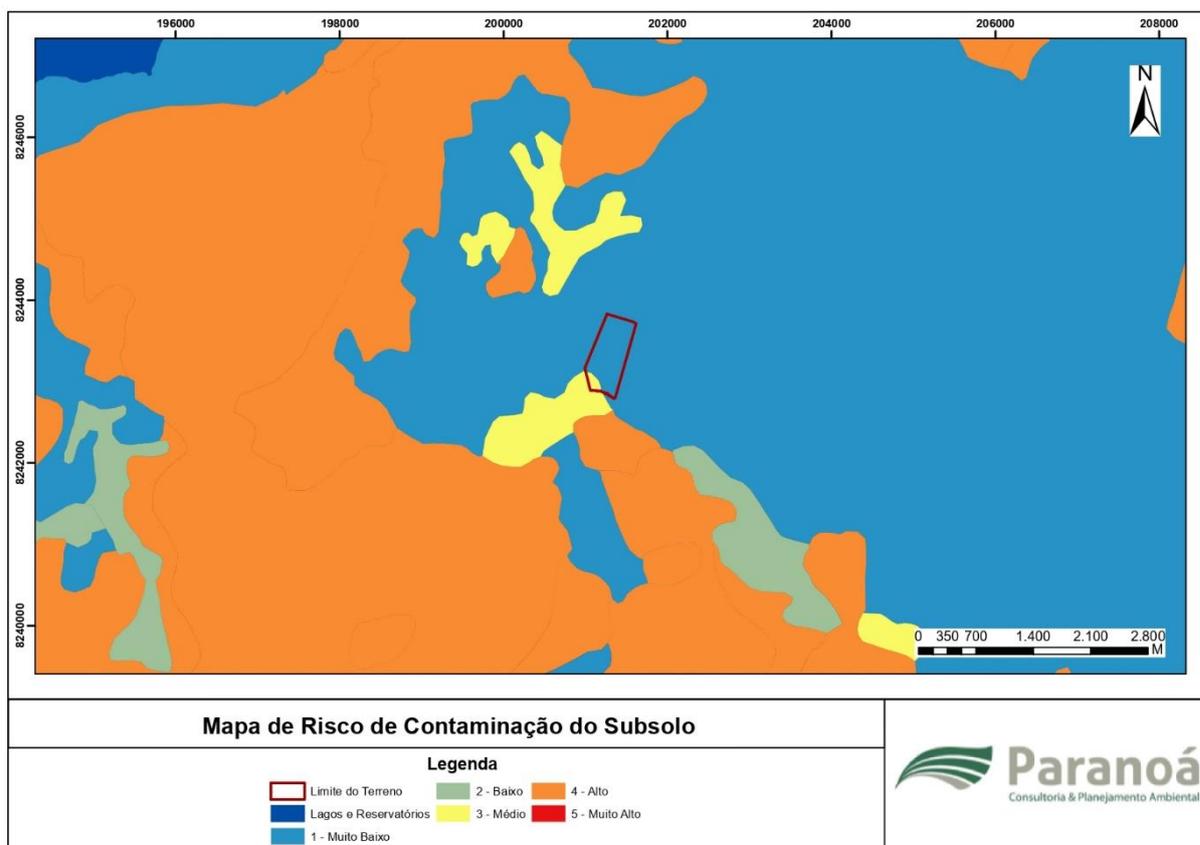


Figura 9: Mapa de Risco Ecológico de Contaminação do Subsolo

c) Risco Ecológico por Perda de Solo por Erosão

O conceito de erosão adotado no ZEE é “processo de desagregação e remoção de partículas do solo ou fragmentos de rocha, pela ação combinada da gravidade com água, vento, gelo ou organismos”.

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:

- 1) as características de erodibilidade dos solos, que representa a facilidade do solo em ser erodido pelas intempéries (BERTONI; LOMBARDI NETO, 1991; WISCHMEIER; SMITH, 1978);
- 2) 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
- 3) a declividade das vertentes, que aponta o grau de inclinação da superfície do terreno em relação à horizontal (WISCHMEIER; SMITH, 1978).

A maior parte da área do empreendimento situa-se em área com risco muito alto para perda de solo por erosão e uma pequena porção está em área de risco médio, conforme a Figura 10.

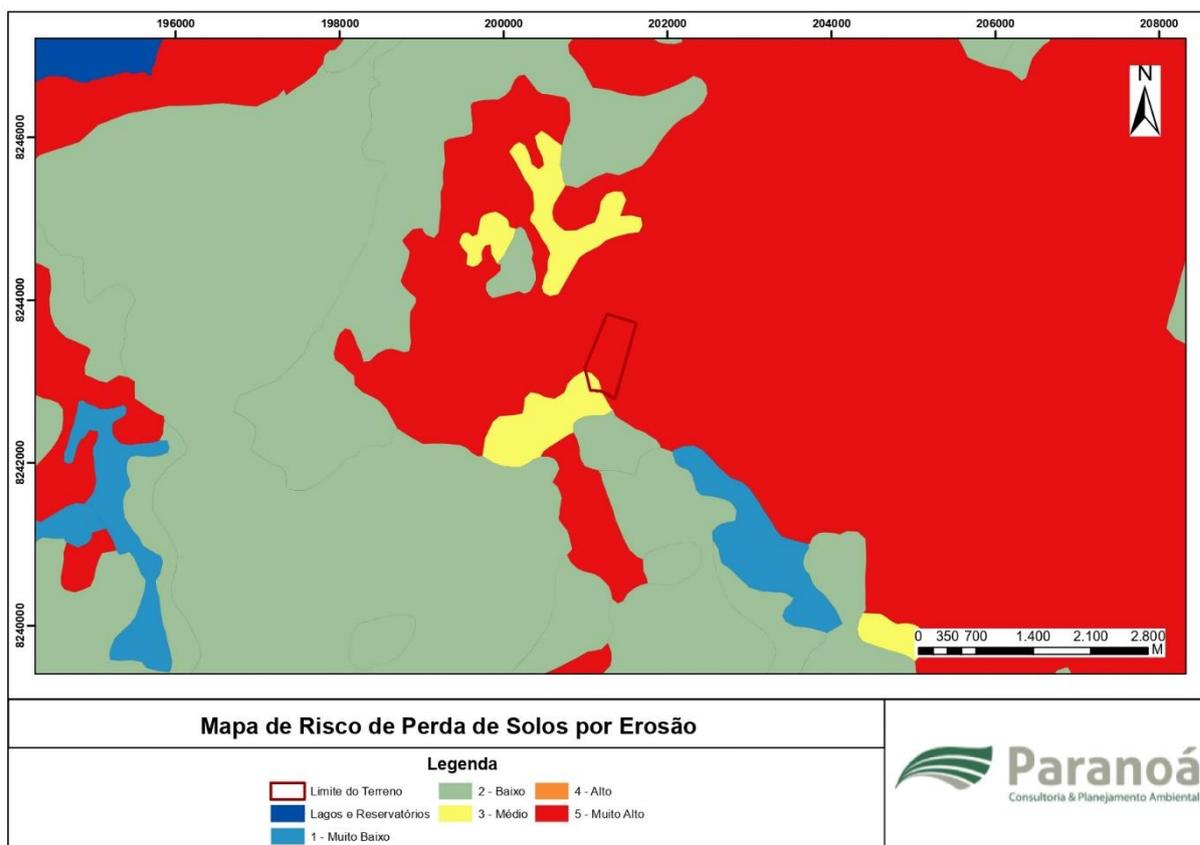


Figura 10: Mapa de Risco Ecológico de Perda de Solo por Erosão

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 de Risco de Perda de Áreas Remanescentes de Cerrado Nativo

apresenta apenas 3 (três) gradações: médio, alto e muito alto risco de perda de remanescentes de Cerrado nativo.

Como pode ser visualizado na Figura 11, a área do empreendimento está majoritariamente inserida em área com ausência de vegetação nativa, e uma pequena parcela próxima ao córrego está em área de risco médio de perda de remanescente de cerrado.

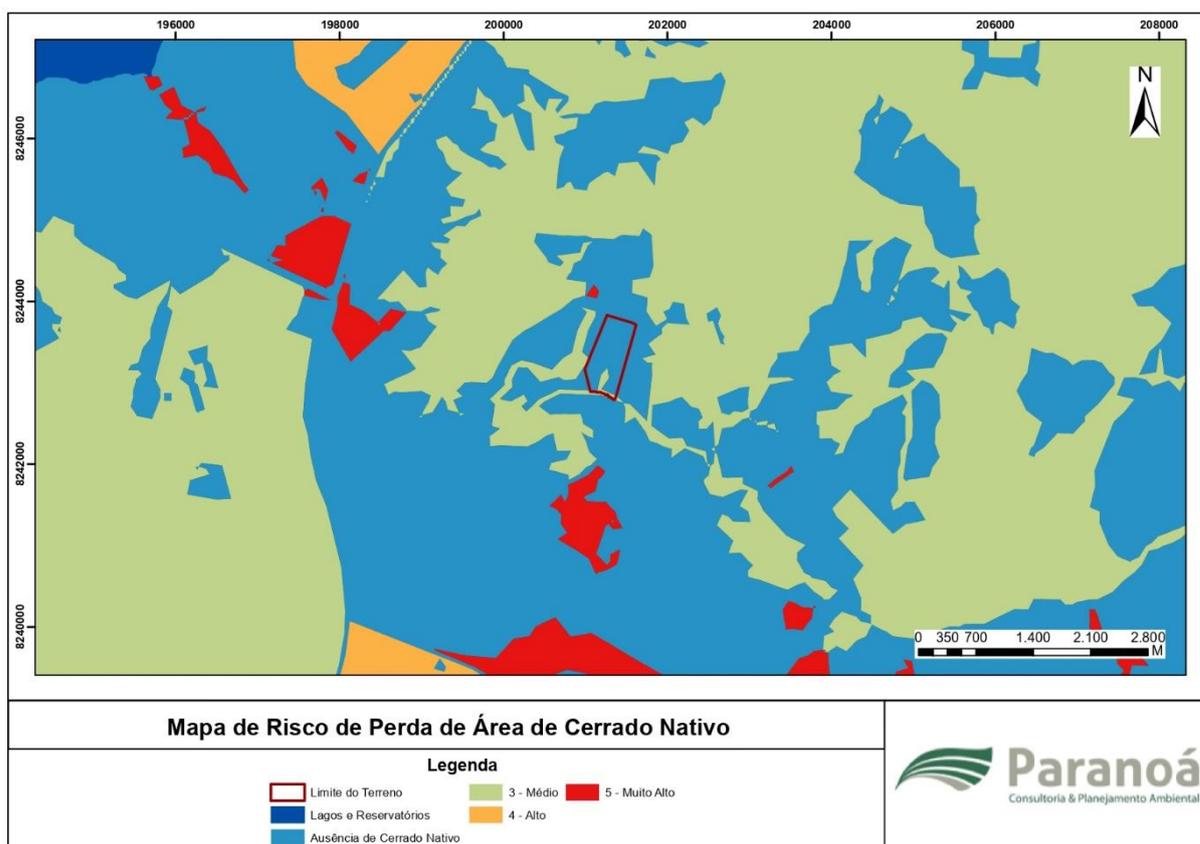


Figura 11: Mapa de Risco Ecológico de Perda de Áreas de Remanescentes de Cerrado Nativo

e) Consolidação dos Riscos Ambientais para a Área

Segundo o documento técnico do ZEE, modelos geoestatísticos foram aplicados para cada um dos quatro tipos de riscos ecológicos separadamente. Posteriormente, foram “empilhados” ou “co-localizados”, gerando um mapa único, que representa a coexistência de um, dois, três e quatro riscos em cada porção do território. A Figura 12 mostra que na área em estudo há apenas 1 risco alto ou muito alto, que se refere ao risco de Perda de Solo por Erosão, ou seja, não há interferência de Riscos Ecológicos sobrepostos.

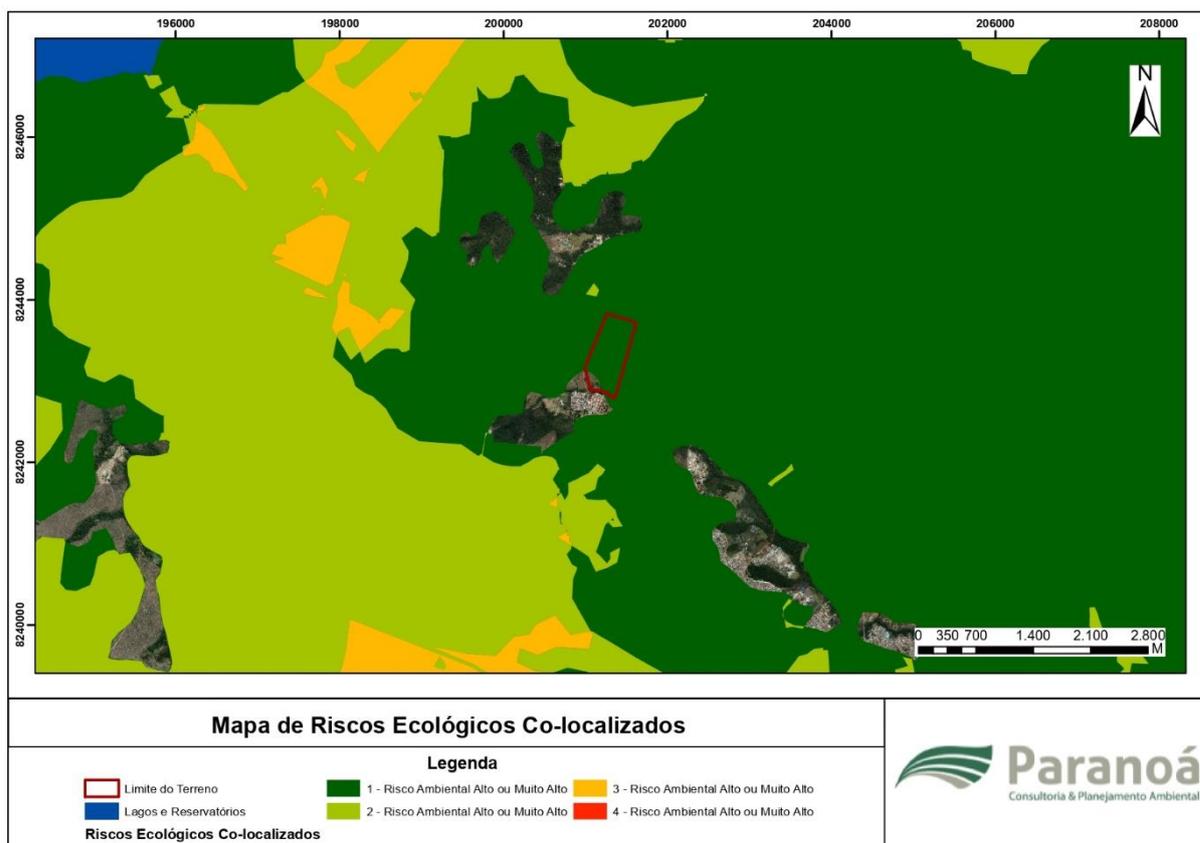


Figura 12: Mapa de Riscos Colocalizados na área de estudo

2.6.2.3 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 13, a área de estudo está inserida em maior parte na 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, e uma pequena porção na Zona Suçuarana, composta pelas unidades de conservação de proteção integral e remanescentes florestais e savânicos de Cerrado.

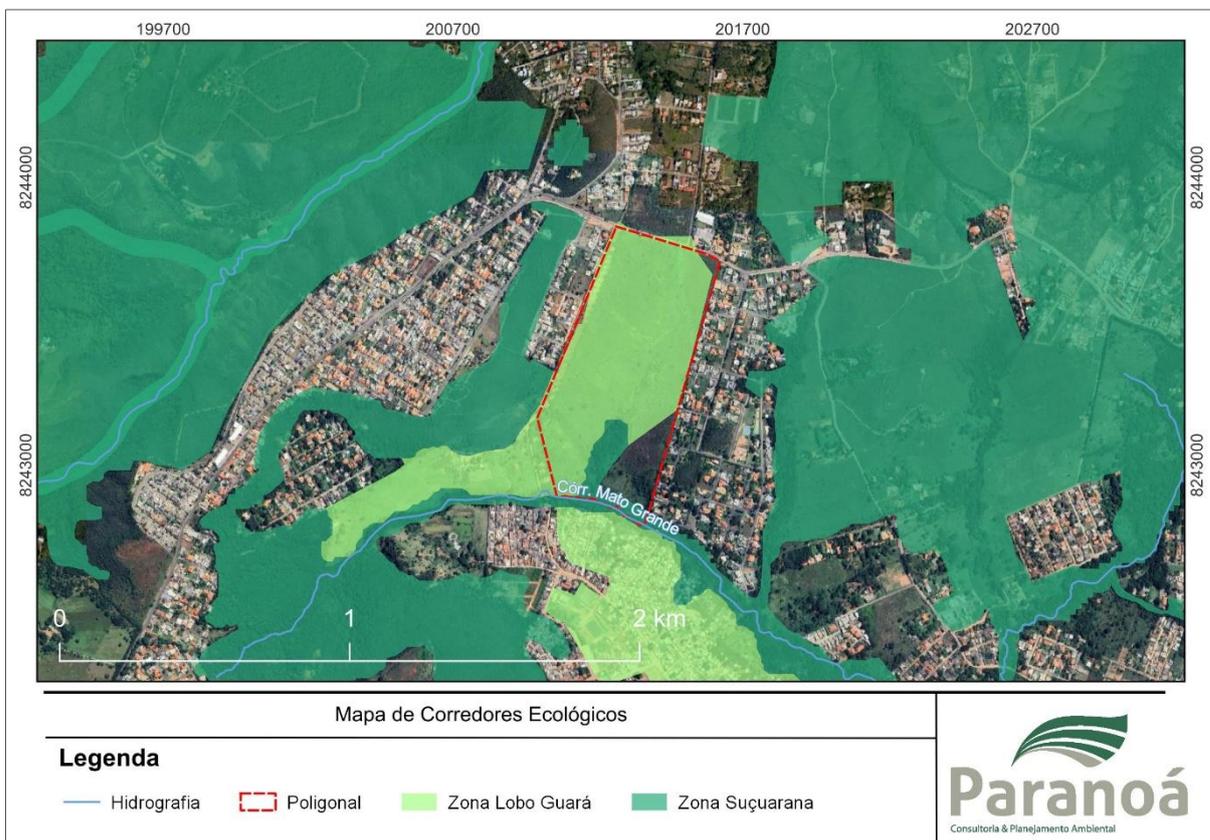


Figura 13: Mapa de localização do empreendimento frente às zonas dos Corredores Ecológicos do Distrito Federal

2.6.2.4 Análise do Empreendimento Conforme outros Parâmetros Ambientais Definidos pelo ZEE

Além dos parâmetros ambientais citados anteriormente, o ZEE considera aspectos referentes aos atos administrativos e seus impactos na área de estudo, os quais não foram incluídos 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”, tendo em vista que coincide com o período extremo da estiagem e,

conseqüentemente, 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. A avaliação do ZEE para a área mostra que o comprometimento da vazão outorgável na área de estudo está abaixo de 50% no 3º trimestre de cada ano.

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 poligonal da área de estudo 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 da Bacia do Rio São Bartolomeu, que desempenha importante papel de corredor de ligação entre a Estação Ecológica de Águas Emendadas, APA do Cafuringa, APA do

Lago Paranoá e APA das Bacias do Gama e Cabeça do Veado, reunindo as diferentes fitofisionomias do Cerrado.

2.6.3 Área de Proteção Ambiental da Bacia do Rio São Bartolomeu

Com relação às Unidades de Conservação (UC), a área do empreendimento encontra-se inserida na Área de Proteção Ambiental (APA) da Bacia do Rio São Bartolomeu (BRSB), que foi criada pelo Decreto Federal nº 88.940/1983 e teve seu Rezoneamento Ambiental e Plano de Manejo aprovados pela Lei nº 5.344/2014, dispendo sobre as zonas em que a APA foi dividida, assim como suas restrições e permissões:

Art. 7. O zoneamento ambiental da APA da BRSB é composto por quatro zonas de manejo:

- I – Zona de Preservação da Vida Silvestre – ZPVS;
- II – Zona de Conservação da Vida Silvestre – ZCVS;
- III – Zona de Ocupação Especial de Interesse Ambiental – ZOEIA;
- IV – Zona de Ocupação Especial de Qualificação – ZOEQ.

Segundo o zoneamento atual da APA da BRSB, a área do empreendimento encontra-se em maior parte inserida na Zona de Ocupação Especial de Interesse Ambiental (ZOEIA) e a parte relativa às Áreas de Preservação Permanente (APP) da propriedade está inserida na Zona de Conservação da Vida Silvestre (ZCVS), conforme apresenta a Figura 14.

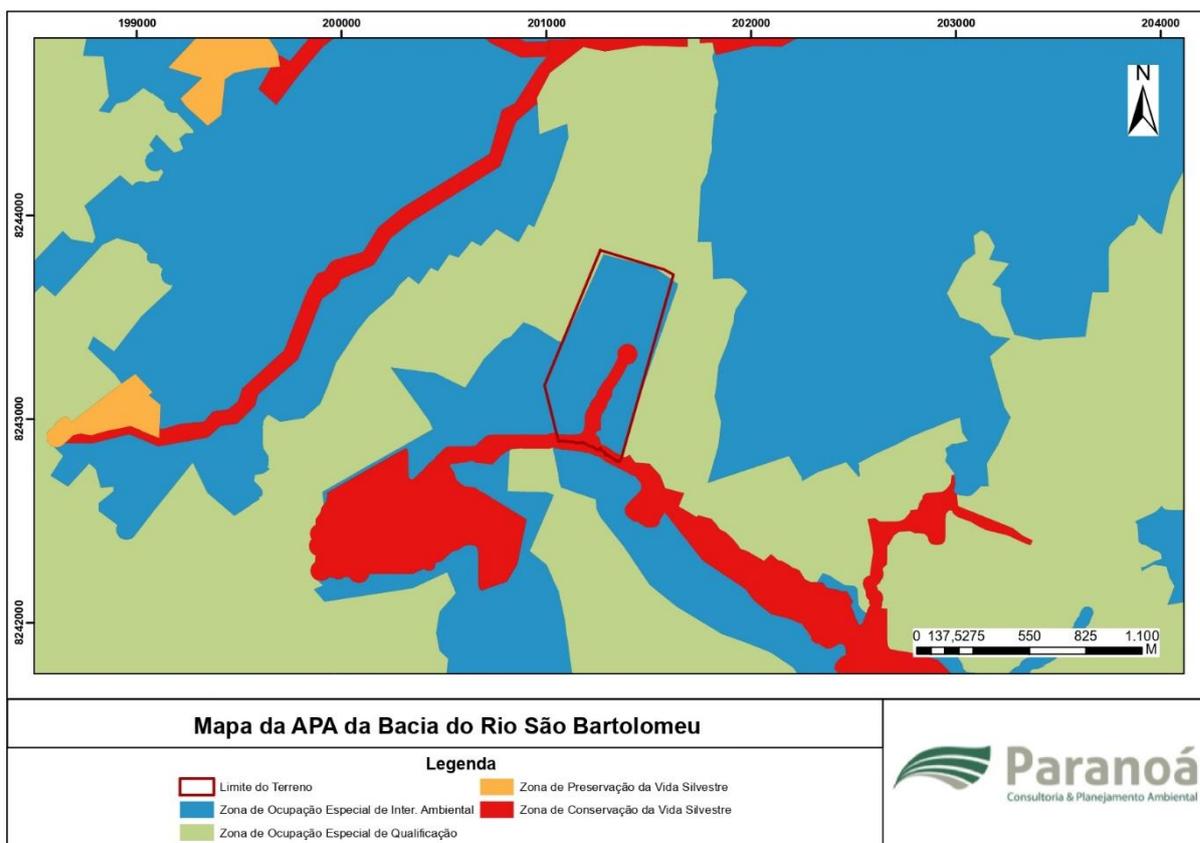


Figura 14: Mapa da localização do empreendimento frente ao zoneamento da APA da Bacia do Rio São Bartolomeu

A ZOEIA tem como objetivo disciplinar a ocupação das áreas contíguas às ZPVS e às ZCVS, com a finalidade de evitar as atividades que ameacem ou comprometam efetiva ou potencialmente a preservação dos ecossistemas e dos demais recursos naturais. Suas normas são estabelecidas no art. 13º da Lei nº 5.344/2014:

Art. 13. São estabelecidas as seguintes normas para a ZOEIA:

I – as normas de uso e gabarito de projetos de parcelamento urbano devem ser condizentes com os objetivos definidos para a ZOEIA;

II – as atividades e empreendimento urbanos devem favorecer a recarga natural e artificial de aquíferos;

III – os parcelamentos urbanos devem adotar medidas de proteção do solo, de modo a impedir processos erosivos e assoreamento de nascentes e cursos d'água;

IV – os novos parcelamentos urbanos devem utilizar infraestrutura de drenagem difusa e tratamento de esgoto a nível terciário para fins de reuso de água e devem adotar medidas de proteção do solo, de modo a impedir processos erosivos e assoreamento de nascentes e cursos d'água;

V – a impermeabilização máxima do solo nos novos empreendimentos urbanos fica restrita a, no máximo, 50 por cento da área total da gleba parcelada;

VI – as áreas não impermeabilizadas devem ser compostas de, no mínimo, 80 por cento de área com remanescentes do cerrado já existentes na gleba a ser parcelada e protegidas a partir da criação de Reservas Particulares do Patrimônio Natural ou Áreas de Servidão Ambiental;

VII – no licenciamento ambiental, deve ser avaliada a solicitação de exigências adicionais de mitigação e monitoramento de impactos compatíveis com as fragilidades específicas da área de interesse;

VIII – as atividades e empreendimento urbanos devem executar projetos de contenção de encostas, drenagem de águas pluviais, sistema de coleta e tratamento de águas servidas, sistema de coleta e tratamento de esgoto sanitário, recomposição da cobertura vegetal nativa, pavimentação dos acessos, coleta de lixo e destinação adequada dos resíduos sólidos;

IX – a implantação de parcelamentos urbanos é permitida mediante a aprovação do projeto urbanístico pelo órgão competente, que deve priorizar os conceitos do planejamento urbano e da sustentabilidade ambiental;

X – os projetos de expansão, duplicação ou construção de novas rodovias devem prever a instalação de dispositivos de passagem de fauna, inclusive para grandes mamíferos;

XI – as áreas com remanescentes de cerrado devem ser mantidas no parcelamento do solo e destinadas à criação de Reservas Particulares do Patrimônio Natural, a serem mantidas e geridas pelo empreendedor ou condomínio, se for o caso.

A ZCVS é destinada à conservação dos recursos naturais e à integridade dos ecossistemas, cujas normas são apresentadas pelo Art. 11:

Art. 11. São normas para a ZCVS:

I – as atividades de baixo impacto ambiental e de utilidade pública são permitidas;

II – as atividades existentes na data de publicação do ato de aprovação do plano de manejo podem ser mantidas desde que cumpridas as demais exigências legais;

III – as atividades desenvolvidas devem respeitar as normas estabelecidas para o corredor ecológico;

IV – as práticas sustentáveis nas atividades agropecuárias devem ser incentivadas;

V – a pecuária de pequenos animais na forma de confinamento deve ser incentivada prioritariamente;

- VI – a pecuária extensiva deve utilizar prioritariamente a pastagem nativa;
- VII – a silvicultura de espécies arbóreas e arbustivas nativas deve ser incentivada;
- VIII – o Manejo Integrado de Pragas – MIP deve ser obrigatoriamente empregado nas atividades agropecuárias;
- IX – o estabelecimento de Reserva Legal deve ser priorizado;
- X – a criação de Reserva Particular do Patrimônio Natural deve ser priorizada;
- XI – a instalação de hortos para produção de mudas de espécies nativas deve ser incentivada e permitida;
- XII – é proibido:
 - a) disposição de resíduos de qualquer natureza;
 - b) supressão de vegetação nativa, em qualquer estágio de regeneração, sem autorização do órgão ambiental;
 - c) prática de esportes motorizados;
 - d) instalação de indústrias de produtos alimentares do tipo matadouros, abatedouros, frigoríficos, charqueadas e de derivados de origem animal.

2.6.4 Área de Preservação Permanente (APP)

As Áreas de Preservação Permanente 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 novo Código Florestal Brasileiro (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 na área foram percorridas duas categorias de APP's relacionadas aos recursos hídricos, sendo as seguintes:

- APP do Córrego Mato Grande limítrofe à propriedade e uma pequena porção do Córrego no interior da propriedade (faixa de 30 metros);
- APP referente à nascente/olho d'água registrado (faixa de 50 metros).

Em relação às APPs de cursos d'água, essas foram definidas em função do Córrego Mato Grande e de uma pequena porção do Córrego no interior da propriedade. Uma vez que esses córregos possuem largura inferior a 10 metros, a APP é definida em 30 metros. Na ocasião da vistoria, constatou-se que a vegetação original (Mata de Galeria) foi praticamente toda removida e substituída por outros usos do solo alternativos.

Em relação à nascente/olho d'água, e sua respectiva APP, verificou-se que essa também está em mau estado de conservação, com ausência quase total de vegetação nativa, com ocorrência de espécies exóticas invasoras (ex. braquiária). Portanto, necessita de medidas de isolamento por meio de cercas e restauração da vegetação na APP.

A propriedade ora avaliada possui 4,75 hectares caracterizados como APP, na qual encontra-se na Macrozona Urbana. Considerando todo o cômputo de APP na propriedade, verificou-se que aproximadamente 2,21 hectares desta se encontram

degradados, desprovidos de vegetação nativa e com ocorrência de erosões das margens em alguns pontos.

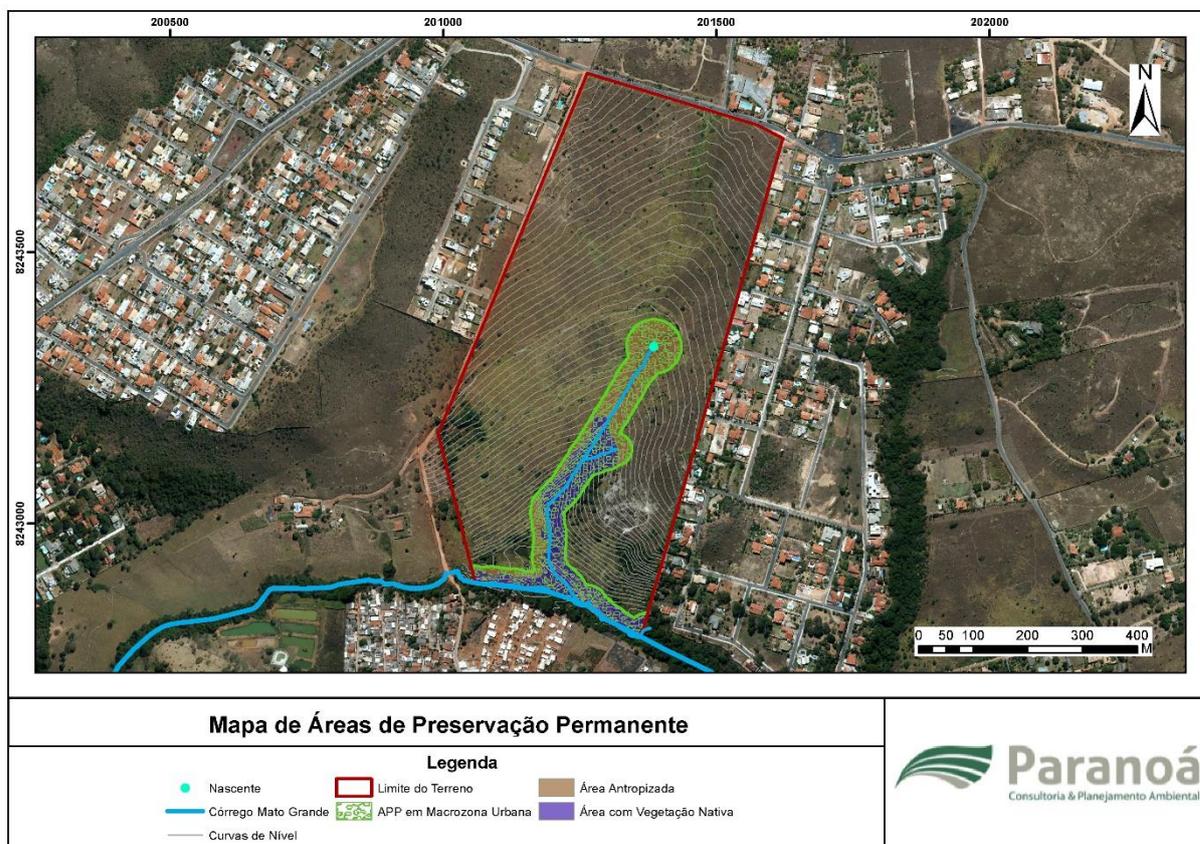


Figura 15: Mapa das Áreas de Preservação Permanente da propriedade

2.6.5 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 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 avaliação da restrição à ocupação devido à declividade da propriedade foi realizada a partir de dados de elevação obtidos a partir de levantamento topográfico realizado na área (item 3.3). Os resultados de declividade mostram que a área apresenta valores predominantes que 30%, portanto, sem restrições à ocupação à luz do Código Florestal (Lei nº 12.651/2012) e da Lei de Parcelamento do Solo (Lei nº 6766/1979). As áreas com declividades superiores à 30% não poderão ser parceladas.

2.6.6 Unidades de Conservação

No que tange às áreas protegidas, além da inserção da área de estudo na Área de Proteção Ambiental (APA) São Bartolomeu, em um raio de 3 km do empreendimento tem-se apenas a Área de Relevante Interesse Ecológico (Arie) do Córrego Mato Grande (Figura 16). Nas proximidades há também o Parque Distrital de São Sebastião, Parque Distrital Bernardo Sayão, APA do Planalto Central, APA das Bacias do Gama e Cabeça de Veado, APA do Lago Paranoá, Reserva Biológica do Cerradão, Estação Ecológica do Jardim Botânico e Reserva da Biosfera do Cerrado. A Tabela 13 apresenta uma lista das unidades de conservação próximas e suas respectivas distâncias da área do empreendimento.

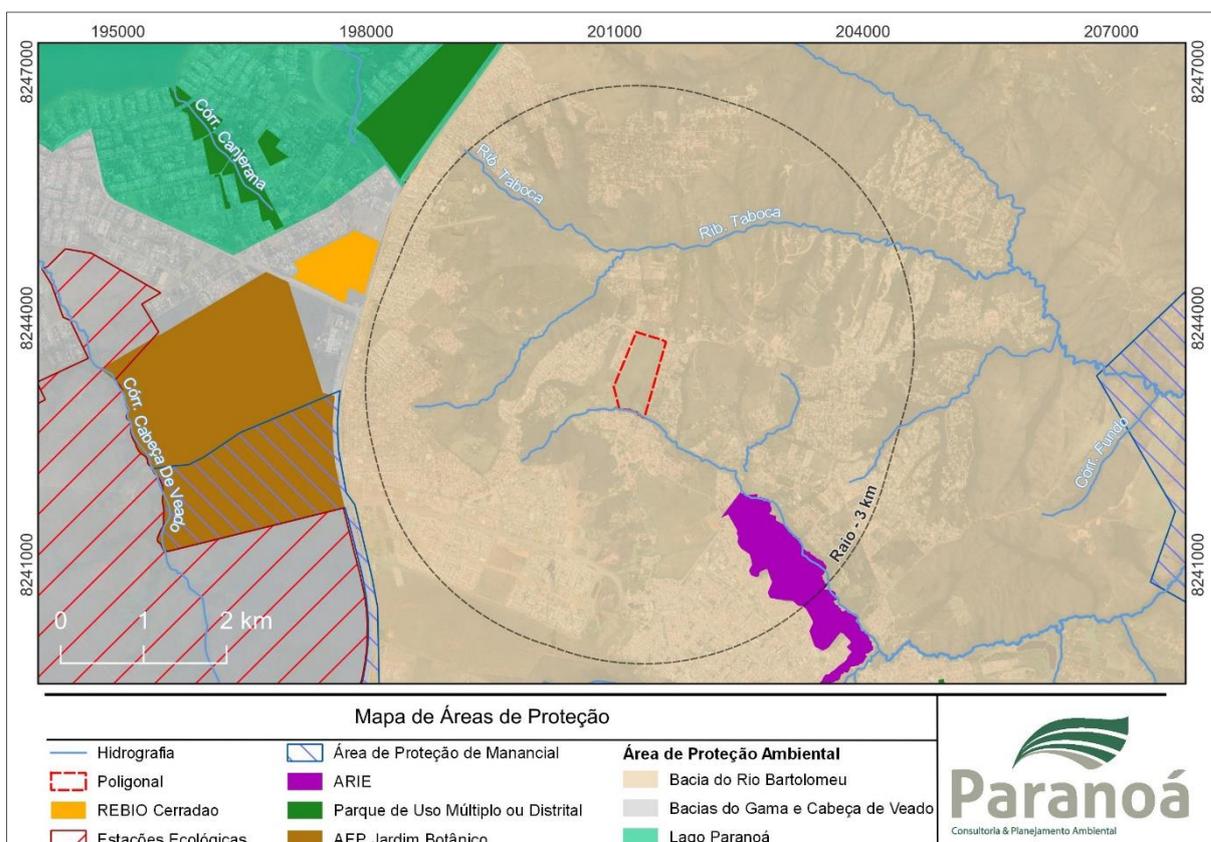


Figura 16: Mapa de unidades de conservação próximas ao empreendimento

Tabela 13: Unidades de conservação nas proximidades do empreendimento

UC	Distância	Tipo
Parque Ecológico Península sul	8 Km	Unidade de Uso Sustentável
Parque Ecológico do Anfiteatro Natural do Lago Sul	8 Km	Unidade de Uso Sustentável
Parque Ecológico do Tororó	8 km	Unidade de Uso Sustentável
Parque Ecológico da Cachoeirinha	9 Km	Unidade de Uso Sustentável
Parque Ecológico do Paranoá	9 Km	Unidade de Uso Sustentável
Reserva Particular do Patrimônio Natural Córrego da Aurora	10 Km	RPPN

UC	Distância	Tipo
Estação Ecológica Jardim Botânico de Brasília	4 Km	Unidade de Proteção Integral
Reserva Ecológica do IBGE	10 Km	RECOR
Área de Relevante Interesse Ecológico do Córrego Mato Grande	2 Km	Unidade de Uso Sustentável
Área de Relevante Interesse Ecológico do Setor Habitacional Dom Bosco	7,5 Km	Unidade de Uso Sustentável
Área de Relevante Interesse Ecológico Paranoá Sul	8,5 Km	Unidade de Uso Sustentável
Área de Relevante Interesse Ecológico do Bosque	10 Km	Unidade de Uso Sustentável
Parque Distrital de São Sebastião	5,5 Km	Unidade de Uso Sustentável
Refúgio de Vida Silvestre Graça Branca	8,5 Km	Unidade de Uso Sustentável
Refúgio de vida Silvestre Canjerana	5 Km	Unidade de Uso Sustentável
Parque Distrital Bernardo Sayão	4 Km	Unidade de Uso Sustentável
Parque Distrital das Copalbas	5 Km	Unidade de Uso Sustentável

2.6.7 Restrições Ambientais

Após a avaliação dos aspectos ambientais da propriedade em conjunto com a legislação ambiental distrital e federal, tem-se que as áreas restritas à ocupação da propriedade são aquelas classificadas como Áreas de Preservação Permanente (APP). Não obstante, devem ser observadas as restrições impostas sob a ZOEIA, determinadas pelo Plano de Manejo da APA da Bacia do Rio São Bartolomeu.



Figura 17: Mapa de restrições ambientais

3 DIAGNÓSTICO DO MEIO FÍSICO

O conhecimento do meio físico é de extrema importância para um estudo ambiental. O seu conhecimento permite compreender e explicar os processos de que atuaram e atuam na formação da área: o seu substrato rochoso, as ações de intemperismo e formação dos solos, o potencial de percolação da água superficial e subterrânea.

Assim, os estudos do meio físico dão condições de analisar e concluir as características físicas do substrato e a sua compatibilidade e/ou restrições com o empreendimento a ser implantado.

A metodologia considerou a análise de dados secundários sobre o tema e a legislação, montagem de banco de dados e produção de mapas em ambiente apropriado. Posteriormente foi realizado o levantamento de dados primários tanto na AID como na All, onde foram analisados os principais fatores relacionados ao meio físico.

Foram levantados os pontos de afloramentos de rocha e suas medidas estruturais, identificação de cursos d'água e nascentes, além da descrição e perfis de solo. Os pontos foram georreferenciados e registrados em fotografias.

Adicionalmente, foram realizadas sondagens do tipo SPT e ensaios de infiltração de água em diferentes tipos de solo concomitantes com as análises de qualidade de água e do ar. Por fim, foi realizada uma campanha para aferição dos níveis de ruído na região, antes da instalação do empreendimento. Os dados obtidos foram integrados ao banco de dados georreferenciados.

3.1 ÁREAS DE INFLUÊNCIA

De acordo com o Termo de Referência norteador deste Estudo Ambiental, “a delimitação da área de influência deverá abranger o conjunto do território sujeito ao impacto direto e/ou indireto dos loteamentos, incluindo os critérios para sua definição e seu mapeamento em escala adequada”.

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 nº 01/86, pode ser estabelecida em dois níveis ou graus de detalhamento, com base nos níveis das modificações esperadas: Área de influência Direta (AID) e Área de Influência Indireta (All).

A análise dos aspectos ambientais para um empreendimento da categoria do analisado neste estudo deverá levar em consideração os prognósticos projetados quando da realização dos estudos técnicos que balizarão a emissão das licenças ambientais do empreendimento, bem como o *status* atual da área.

Segundo a Resolução Conama 01/86, a definição das áreas de influência está descrita no artigo 5º, inciso III, onde:

O estudo de impacto ambiental, além de atender à legislação, em especial os princípios e objetivos expressos na Lei de Política Nacional do Meio Ambiente, obedecerá às seguintes diretrizes gerais:

(...)

III - Definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do projeto, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza;

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 estudo são definidas as áreas de abrangência, conforme as expectativas de ocorrência de impactos. Posteriormente, essas áreas serão reavaliadas. Para fins de início dos estudos, as áreas de abrangência são coincidentes com as Áreas de Influência. De forma geral, portanto, na Área de Influência Indireta (All), os estudos são baseados em dados secundários, enquanto na Área de Influência Direta (AID), os estudos são predominantemente de natureza primária.

As delimitações das áreas de influência direta e indireta para o meio físico estão apresentadas no mapa da Figura 18.

A All 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 All foram as microbacias hidrográficas que vertem da AID.

Assim sendo, a All está inserida na microbacia hidrográfica do Ribeirão Papuda até a junção com o córrego Mato Grande, os quais estão inseridos na bacia do rio São Bartolomeu.

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.

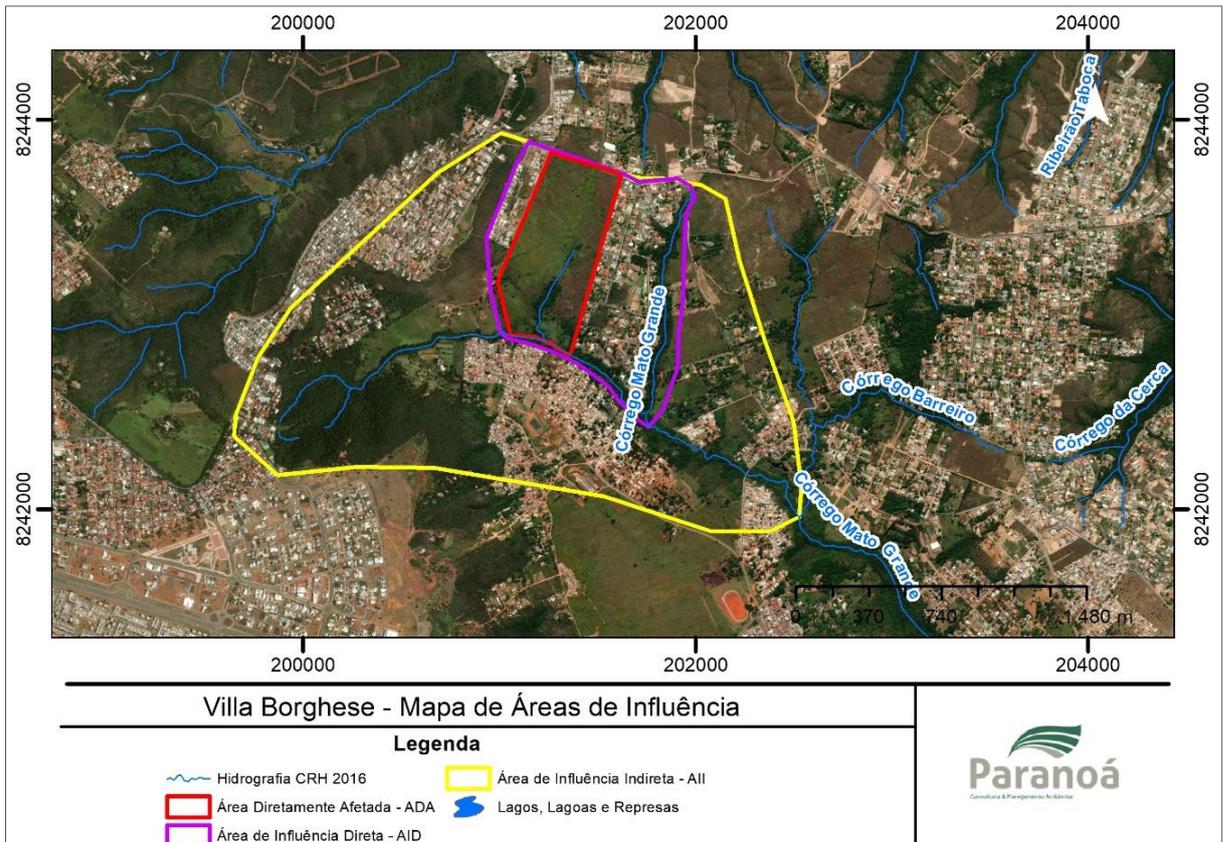


Figura 18: Áreas de influência do meio físico. Base de dados: SICAD, Seduh

3.2 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).

As rochas formadas nesse processo são inseridas no contexto geológico do Distrito Federal, onde são reconhecidos quatro conjuntos litológicos: os grupos Canastra, Paranoá, Araxá e Bambuí. Destes, apenas os Grupos Canastra e Paranoá ocorrem na área do empreendimento sendo, portanto, avaliado neste estudo. Informações mais detalhadas sobre a geologia do Distrito Federal fogem do objetivo deste trabalho e pode ser obtida em Campos *et al.* (2013).

Na área do empreendimento ocorrem rochas do grupo Canastra, formações MNcf e MNPcf. A Formação Serra do Landim (MNccf) constitui a base do Grupo Canastra e tem ocorrência restrita no Distrito Federal. É caracterizada por filitos, calcifilitos e lentes de mármores cinza e finos, calcíferos e dolomíticos (Freitas-Silva; Campos, 1998; Dardenne, 2000).

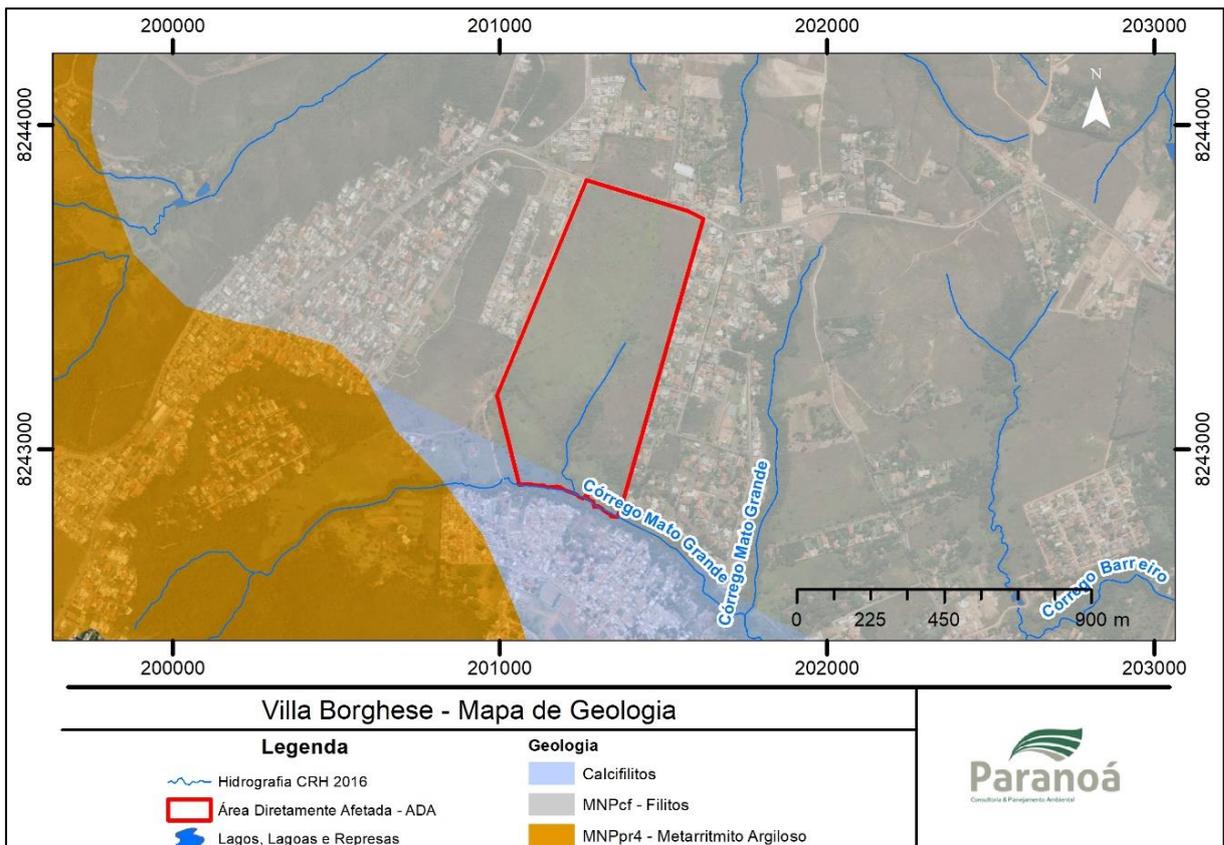


Figura 19: Mapa geológico nas áreas de influência do empreendimento. Fonte: ZEE-DF

A unidade MNPcf. é constituída por rochas de baixo grau de metamorfismo, fácies xisto verde, ocorrendo desde xisto até filitos, sendo os principais litotipos observados o muscovita-quartzo xistos, sericita-quartzo xistos, clorita-muscovita xistos e cálcio xistos. Subordinadamente, ocorrem lentes decamétricas de quartzito micáceo e mármore finos. Nos locais em que afloram filitos menos alterados, a coloração varia em função do filossilicato predominante podendo ser esverdeada, quando ricos em clorita, ou prateada, quando ricos em fengita. Estas rochas exibem duas foliações penetrativas marcadas pela orientação das micas (Freitas-Silva; Campos, 1998).



Figura 20: Aspecto de filito da unidade MNPCf na área de estudo. Coord.: 201255; 8243130

3.3 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 em que se encontra o empreendimento está toda constituída sob o 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, 1998).

A Figura 21 apresenta o mapa geomorfológico do DF, demonstrando a localização do empreendimento em uma região de Vale Dissecado.

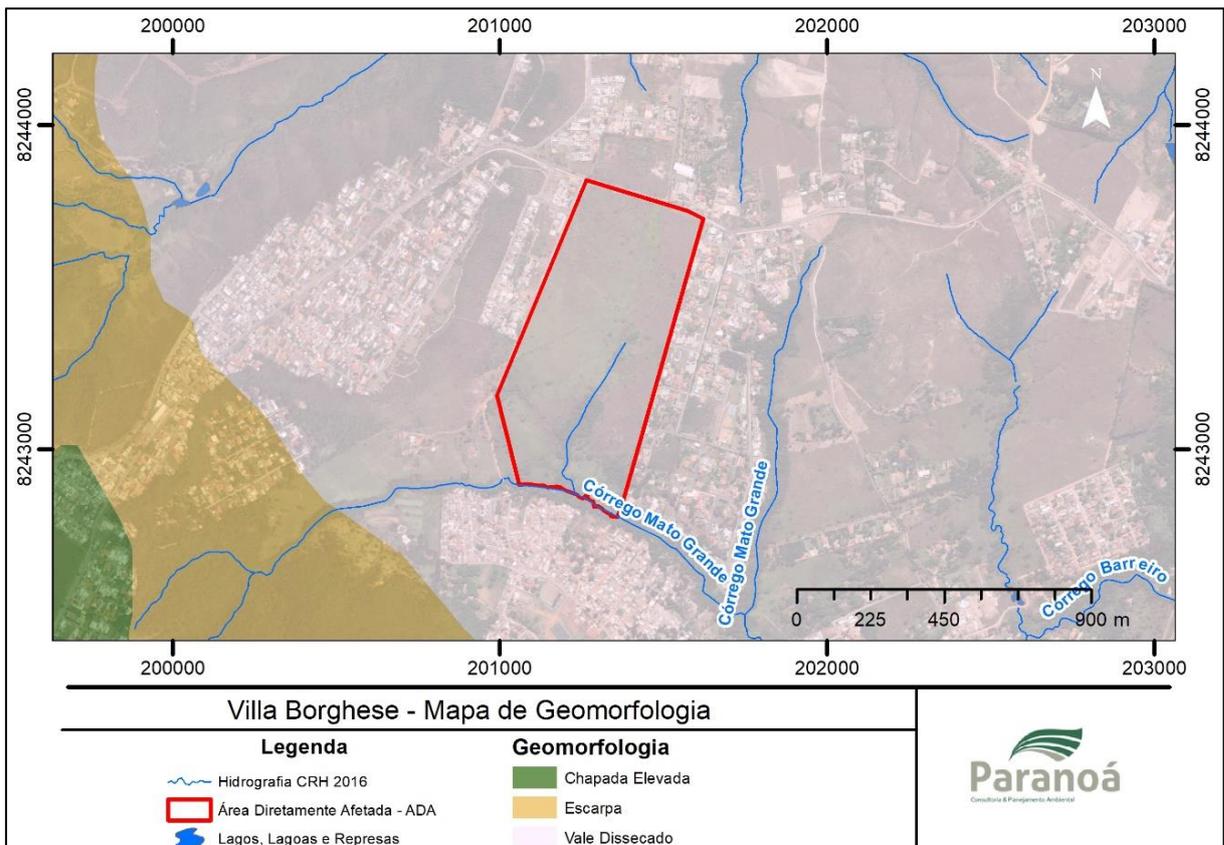


Figura 21: Mapa geomorfológico para as áreas de influência do empreendimento. Fonte: ZEE - DF

Em relação a dinâmica da paisagem, a erosão supera a pedogênese na morfogênese.

Em campo, observa-se um padrão de suave ondulado na maior parte da gleba. Áreas com maiores declividades, com relevo ondulado são encontradas nos talweges das drenagens (Figura 24). A Figura 22 e a Figura 23 ilustram o padrão geomorfológico geral da área do empreendimento.



Figura 22: Aspecto da geomorfologia da área. Fonte Paranoá Consultoria



Figura 23: Foto aérea demonstrando o relevo da região da área de estudo. Fotografia: Paranoá Consultoria.

A partir do levantamento topográfico realizado foi obtido o mapa de declividade Figura 24. Os resultados de declividade mostram que a área apresenta valores predominantes entre 5% e 10% na maior parte do terreno.

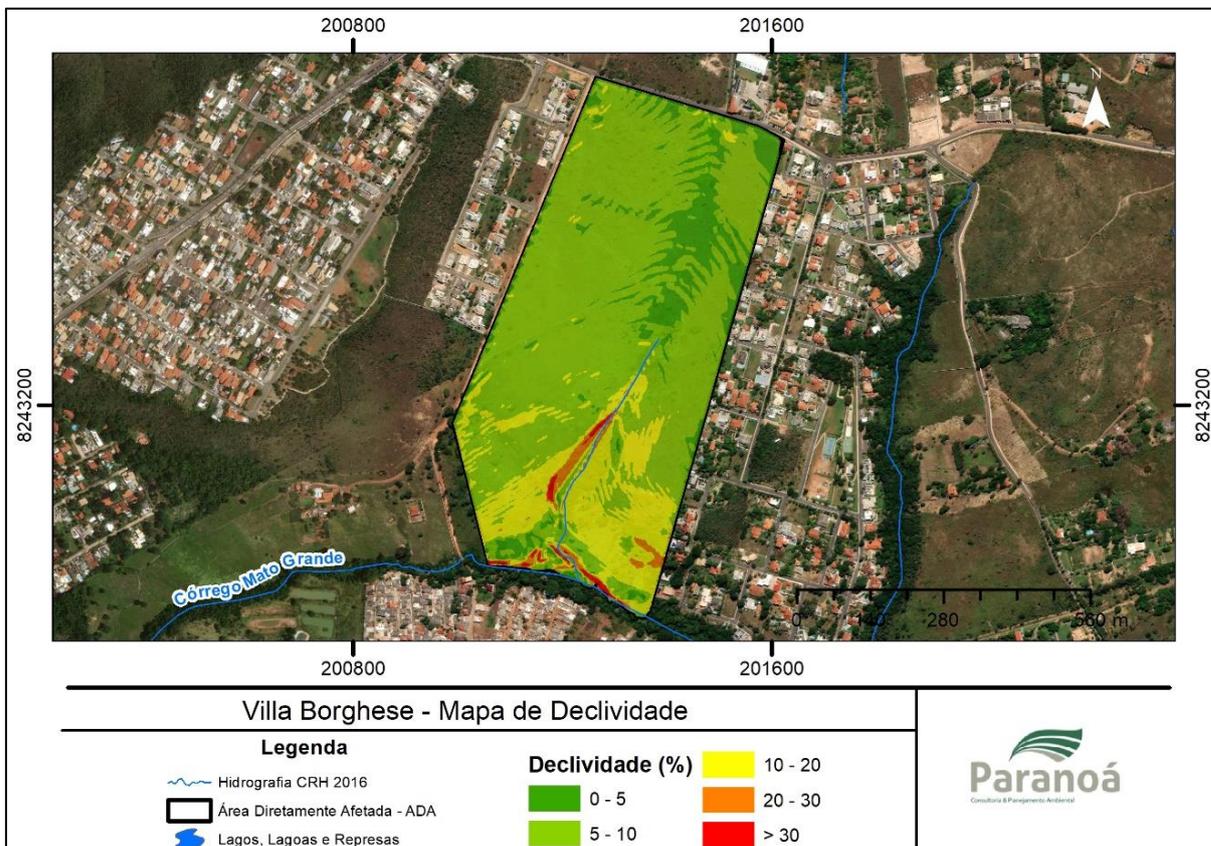


Figura 24: Mapa de declividade da área em estudo modelada a partir das curvas de nível obtidas em levantamento de campo

Contudo as declividades da área de estudo são predominantemente menores que 30%, portanto sem restrições à ocupação à luz do Código Florestal (Lei 12.651/2012) e da Lei de Parcelamento do Solo (Lei 6766/1979). As áreas com declividades superiores à 30% não poderão ser parceladas.

3.4 SOLOS

Conforme a base de solos do Distrito Federal a área do empreendimento está totalmente inserida em uma área com predomínio de Latossolos e Cambissolos (Figura 25).

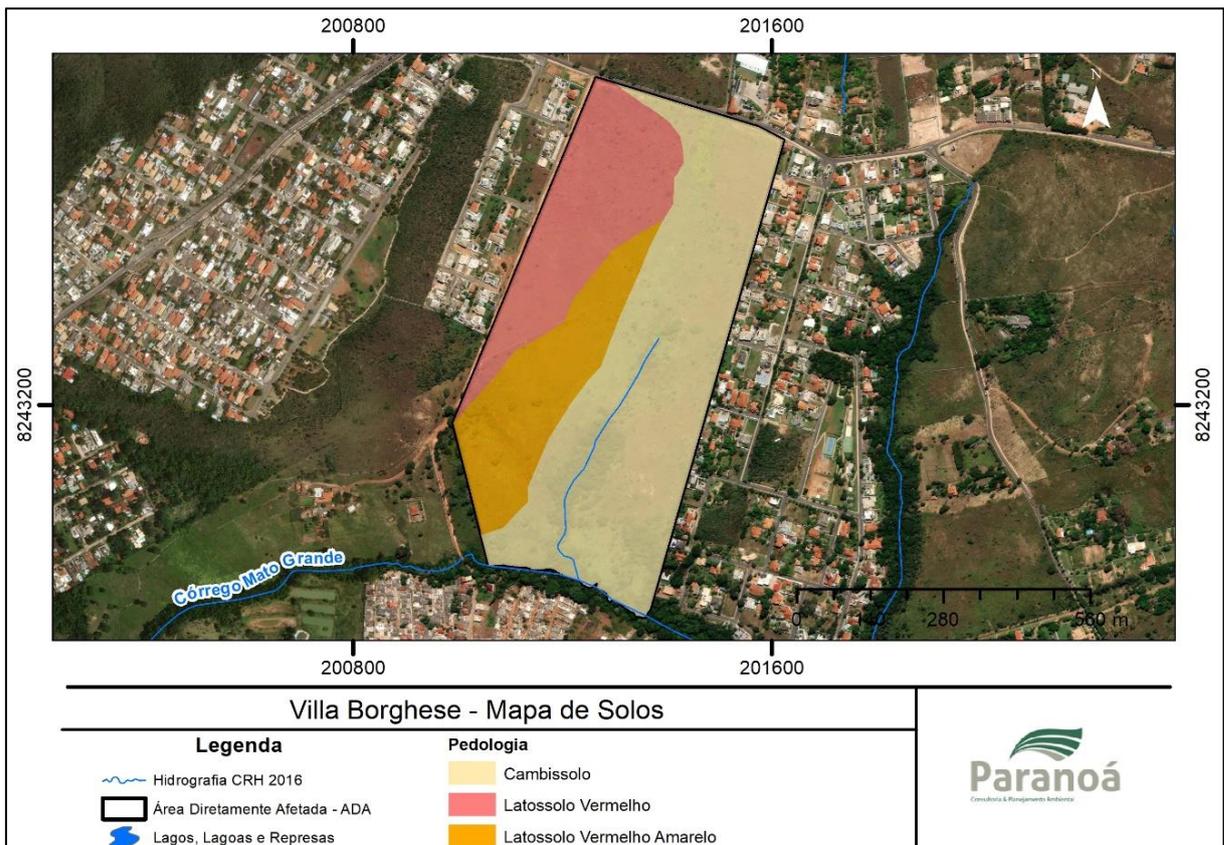


Figura 25: Mapa pedológico da área do empreendimento

Os latossolos são solos minerais, homogêneos, com pouca diferenciação entre os horizontes ou camadas, reconhecido facilmente pela cor quase homogênea do solo com a profundidade. Os Latossolos são profundos, bem drenados e com baixa capacidade de troca de cátions, com textura média ou mais fina (argilosa, muito argilosa).

Os latossolos estão associados às áreas de relevo pouco movimentado. Localmente gradam entre latossolo vermelho e Latossolo vermelho Amarelo (Figura 26 e Figura 27). Possuem boas condições físicas para o uso agrícola, associadas a uma boa permeabilidade, por serem solos bem estruturados e muito porosos. Porém, devido aos mesmos aspectos físicos, possuem baixa retenção de umidade, principalmente os de textura mais grosseira em climas mais secos (Embrapa, 2006)



Figura 26: Ocorrência de solo Latossolo Vermelho na área em estudo. Fotografia: Paranoá Consultoria



Figura 27: Ocorrência de solo Latossolo Vermelho Amarelo na área em estudo. Fotografia: Paranoá Consultoria

Os cambissolos 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 28).



Figura 28: Ocorrência de Cambissolo na área em estudo. Fotografia: Paranoá Consultoria

3.5 ASPECTOS GEOTÉCNICOS DOS SOLOS

Este estudo tem por objetivo a investigação do solo, de tal forma que se obtenham as informações necessárias para o desenvolvimento das obras de engenharia que sobre ele se apoiam, verificando as interferências ocasionadas pelas mesmas no local de implantação.

Os estudos geotécnicos desta etapa consistiram na execução dos seguintes ensaios e sondagens durante o mês de abril de 2023:

- 03 pontos de sondagens a percussão - SPT;
- 03 pontos de ensaio de infiltração pelo método Open End Hole;
- 03 pontos de ensaio de anéis concêntricos.



Figura 29: Mapa de localização das sondagens do tipo SPT

3.5.1 Metodologia da Sondagens do tipo SPT

Foram realizadas três sondagens do tipo SPT, com pontos distribuídos de maneira estratégica por toda área de estudo, a fim de compreender o comportamento do perfil de solo da região (Figura 30).

Este estudo geotécnico permite visualizar o perfil geotécnico do terreno por meio de amostras deformadas coletadas em diversas profundidades. Além disso, permite medir a resistência à penetração do solo à medida que as camadas são perfuradas.

Os principais dados a serem obtidos de uma sondagem SPT são:

- O tipo de solo a cada metro perfurado;
- A resistência oferecida pelo solo para a cravação do amostrador padrão, para cada metro perfurado;
- A posição do nível d'água, quando determinado durante ou após a perfuração;
- NBR 6484 – Solo – Sondagens de simples reconhecimento com SPT – Método de ensaio.

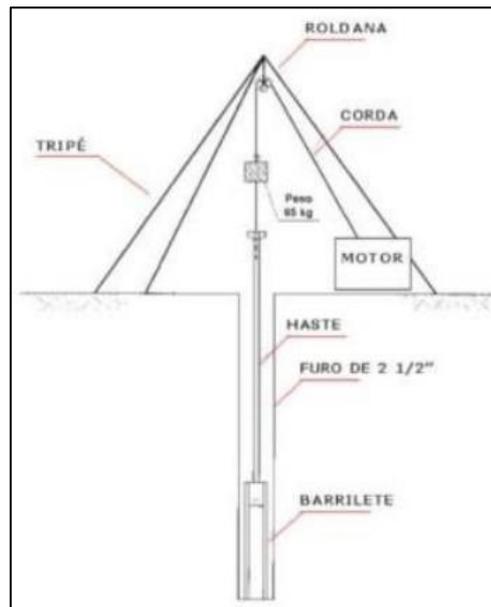


Figura 30: Representação da Sondagem SPT

O ensaio SPT é executado a cada metro ou na transição de cada camada do solo. 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.

Quando retirado o amostrador do furo, é recolhida e acondicionada uma amostra extraída do “bico” do amostrador. Quando observada mudança de tipo de solo ao longo do amostrador, a parte que as caracteriza também deve ser armazenada e identificada. As amostras extraídas são referenciadas em relação à superfície do terreno, conforme laudos anexos (vide Anexo E). A Classificação tátil-visual indica o tipo de solo, a cor, a plasticidade, a umidade aproximada, o índice de consistência para solos argilosos, siltosos e silte argiloso, ou seja, para aqueles que apresentam plasticidade, e o grau de compactidade para solos arenosos e silte arenosos, ou seja, para aqueles não plásticos.

Conforme descrito acima, a sondagem avança em profundidade, medindo-se a resistência do solo a cada metro e retirando-se do amostrador, as amostras do tipo de solo atravessado.

De suma importância para o projeto e execução de uma obra é a determinação do nível d'água. Quando ocorrer, interrompe-se o trabalho, anota-se imediatamente a sua profundidade e também após o término da sondagem.

3.5.2 Metodologia do Ensaio dos Anéis Concêntricos

O ensaio é utilizado para a determinação da taxa de condutividade hidráulica na superfície do solo e sua utilidade está relacionada aos estudos realizados na etapa dos projetos de drenagem, de estabilidade de taludes da obra ou qualquer outro que leve em consideração a capacidade de percolação de água pelo solo. No presente estudo, os procedimentos adotados para a determinação deste coeficiente foram baseados em orientações do método de Anéis Concêntricos.

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

- Relógio;
- Cronômetro;
- Régua;
- Água em abundância;
- 2 anéis metálicos, sendo 1 com diâmetro de 30,5 cm e outro com diâmetro de 53,0 cm. Além disso, ambos os anéis possuem 25,0 cm de altura.

Para a realização do ensaio, primeiro deve-se realizar a cravação dos anéis no solo, de forma que os centros dos anéis sejam coincidentes e de modo a impossibilitar a passagem de água pelas bordas dos anéis. Anota-se então a profundidade em cm de cravação dos anéis (I).

A próxima etapa é a adição de água no anel externo e verificação da estanqueidade nas laterais do anel. Assim, prosseguimos para a etapa de adição de água no anel interno e anotação da distância inicial em centímetros da borda superior do anel até o nível d'água (M_i). Desta forma, podemos calcular a altura da carga de água inicial no anel interno por meio da seguinte equação:

$$h_0 = H - I - M_i$$

Em que H é a altura do anel (25,0 cm) e h_0 é a altura da carga de água inicial no anel interno.

A condutividade vertical (K_v) é obtida pela seguinte equação

$$K_v = I/\Delta t \times \ln (h_0/h)$$

Em que:

- K é a condutividade hidráulica vertical, em m/s;
- Δt : é a variação do tempo entre as leituras, em s;
- I é a altura de cravação do anel no solo, em m;

- 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 31 podemos observar a ilustração de como o ensaio de anéis concêntricos é executado.

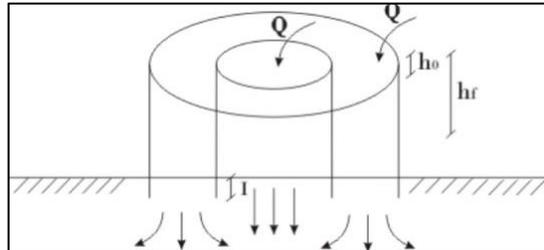


Figura 31: Ensaio de anéis concêntricos

3.5.3 Metodologia do Ensaio de *Open end Hole*

O 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 32 é possível observar a ilustração de como o ensaio de *Open End Hole* é executado.

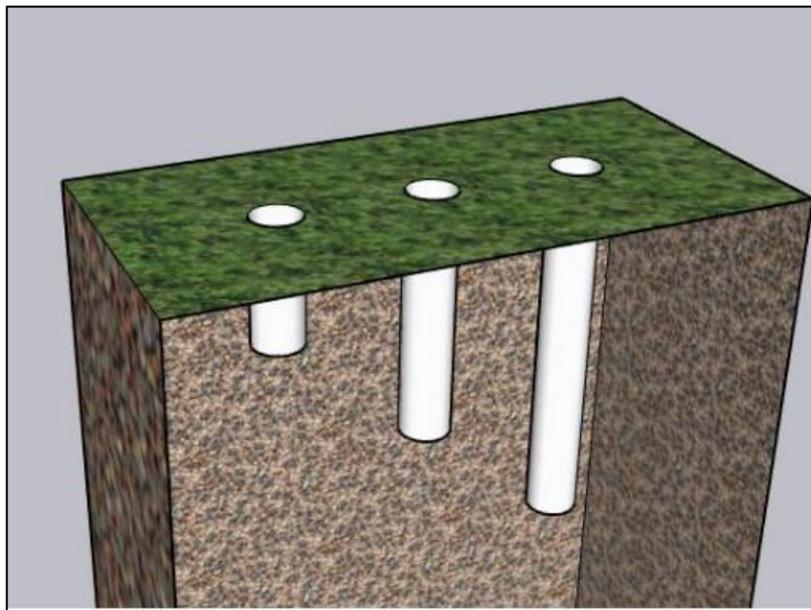


Figura 32: Ensaio de *Open end Hole*

3.5.4 Resultados Obtidos nos Ensaios

Seguindo teremos os resultados obtidos durante a realização dos ensaios, informando os principais detalhes observados, salientando a presença de nível d'água, coeficientes obtidos e outras características importantes.

As sondagens realizadas na área de estudo apresentaram resistência a penetração crescente a medida em que o furo avançava em profundidade. As sondagens atingiram profundidades variando entre o valor inicial de 4,27 metros e o final de 8,40 metros. Nos furos de sondagem foram detectadas e verificadas as profundidades do nível d'água, variando entre a profundidade de 2,20 metros e de 3,72 metros. A seguir, na Tabela 14, apresentamos a Relação entre a Profundidade Impenetrável e o Nível D'água encontrada nas sondagens SPT e as coordenadas geográficas das sondagens.

Tabela 14: Relação Profundidade x Nível D'água das sondagens SPT

Pontos	Impenetrável	NA	X	Y
SPT 01	7,92	3,15	201287.00 m E	8243661.00 m S
SPT 02	4,27	3,72	201475.00 m E	8243289.00 m S
SPT 03	8,40	2,20	201067.00 m E	8243058.00 m S

Para a classificação das amostras em relação à sua compactidade/consistência foi utilizada a Tabela 15, conforme Anexo A da NBR 6484/20.

Tabela 15: Estado de Compactidade e Consistência

Solo	Índice de resistência a Penetração	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)
Argilas e siltes argilosos	< 3	Muito Mole
	3 a 5	Mole
	6 a 10	Médio (A)
	11 a 19	Rijo (A)
	20 a 30	Muito Rijo (A)
	> 30	Duro (A)

Fonte: NBR 6484/20

Para a realização dos ensaios, foram realizadas leituras até que fosse observada uma tendência de estabilização dos resultados. Assim, foi considerado que o solo atingiu sua saturação máxima. Podemos observar a seguir imagens da realização dos ensaios.



Figura 33: Fotos da execução dos ensaios de Anéis Concêntricos e *Open End Hole*

Por meio das equações expostas nos capítulos de metodologia, foi possível calcular os coeficientes hidráulicos verticais de cada ponto em diferentes profundidades. Podemos observar na tabela a seguir um resumo destes resultados

Tabela 16: Resumo das condutividades hidráulicos obtidas nos ensaios

Ponto 01		
Profundidade (m)	Método	Kv (m/s)
0,00	Anéis Concêntricos	7,3 E-06
0,40	Open End Hole	4,8 E-06
0,80	Open End Hole	2,4 E-06
1,20	Open End Hole	1,1 E-06
1,60	Open End Hole	1,1 E-06
Ponto 02		
Profundidade (m)	Método	Kv (m/s)
0,00	Anéis Concêntricos	1,3 E-05
0,40	Open End Hole	6,9 E-06
0,80	Open End Hole	3,4 E-06
1,20	Open End Hole	3,0 E-06
1,60	Open End Hole	1,9 E-06
Ponto 03		
Profundidade (m)	Método	Kv (m/s)
0,00	Anéis Concêntricos	5,4 E-06
0,40	Open End Hole	2,6 E-06
0,80	Open End Hole	1,3 E-06
1,20	Open End Hole	1,3 E-06
1,60	Open End Hole	9,7 E-07

Podemos observar pelos resultados que o valor de condutividade hidráulica do solo tende a diminuir à medida em que os ensaios avançam na profundidade. Cabe ressaltar que os laudos dos ensaios estarão apresentados na íntegra nos anexos.

3.6 SUSCEPTIBILIDADE À EROSÃO

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 pedofórmula, 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 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;
- Mapa de uso e ocupação do solo;
- Declividade; e
- Mapa Pedológico do levantamento do ZEE - DF refinado por mapeamento em campo.

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

Cada condicionante foi dividida em classes de susceptibilidade, de acordo com sua estrutura e vulnerabilidade ao movimento de massa. As classes receberam valores de 1 (um) a 5 (cinco), dependendo da intensidade do risco. Quanto menor o valor da classe, menor será o risco.

3.6.1 Tipos de Solo

Os latossolos e cambissolos são as principais classes de solo encontradas na área de estudo. As principais variáveis relacionadas aos solos que influenciam a erosão são a textura, a profundidade e a permeabilidade.

De acordo com Cunha (2006), os latossolos possuem reduzida susceptibilidade a erosão, uma vez que apresentam boa permeabilidade e drenabilidade, as quais garantem, na maioria dos casos, uma boa resistência desses solos a erosão.

Porém, nos latossolos, os cuidados com a erosão não são menos importantes, pois eles apresentam uma estrutura granular cujo comportamento hídrico é semelhante a areia (Reatto et al., 1998). Pelo contrário, há grande possibilidade de desenvolvimento de ravinas e voçorocas por apresentarem extensa profundidade, que facilita o aprofundamento erosivo e a interceptação do lençol freático, desenvolvendo fenômenos de “*piping*” (processos de erosão interna no solo).

Já os cambissolos ocorrem nos compartimentos de relevo com maior declividade e nas vertentes mais movimentadas. São muito susceptíveis à erosão do tipo laminar moderada ou severa, ou em sulcos e voçorocas

Nesse contexto, a Tabela 17 apresenta o resumo da fragilidade dos tipos de solo à erosão e os pesos associados.

Tabela 17: Fragilidade dos tipos de solo.

Tipo de solo	Fragilidade/pesos
Gleissolos - fraca permeabilidade e textura argilosa média	1
Argissolo e Neossolos flúvicos - moderada permeabilidade e textura argilosa	2
Latossolos e Nitossolos - boa permeabilidade e textura argilosa Plintossolo - fraca permeabilidade e textura média a arenosa	3
Cambissolo - moderada permeabilidade e textura média a arenosa	4
Neossolos Quartzarênicos - acentuadamente drenados e textura arenosa	5

3.6.2 Declividade

O relevo é o conjunto de formas que modela 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. As seguintes classes de declividade são reconhecidas de acordo com a Embrapa:

- Relevo Plano: 0 - 3%;
- Relevo Suave Ondulado: 3 - 8%;
- Relevo Ondulado: 8 - 20%;
- Relevo Forte Ondulado: 20 - 45%;
- Relevo Montanhoso: 45 - 75%; e
- Relevo Escarpado: > 75%.

Por intermédio das curvas de nível, foi obtido o mapa de declividade, a partir do Modelo Digital do Terreno (MDT) utilizando a ferramenta Topo to Raster do software ArcGis 10.1. As classes de declividade foram definidas segundo o tipo de relevo existente.

O volume e a velocidade das enxurradas estão diretamente relacionados ao grau de declividade do terreno (Bertoni; Lombardi Neto, 1999). Quanto mais íngreme for a encosta, mais sujeita será ao desenvolvimento de processos erosivos lineares do tipo sulcos e ravinas, que em geral, potencializam o desencadeamento de processos de movimento de massa.

A Tabela 18 apresenta os pesos atribuídos às diferentes classes de declividade.

Tabela 18: Ponderação aplicada às diferentes declividades

Declividade	Pesos
0 - 3%	1
3 - 8%	2
8 - 20%	3
20 - 45%	4
> 45%	5

3.6.3 Uso e Ocupação do Solo e Cobertura Vegetal

Para esta etapa, utilizou-se o mapa de uso e ocupação do solo gerado a partir de classificação de ortofoto no software GIS com o auxílio de informações obtidas em campo (Figura 34).

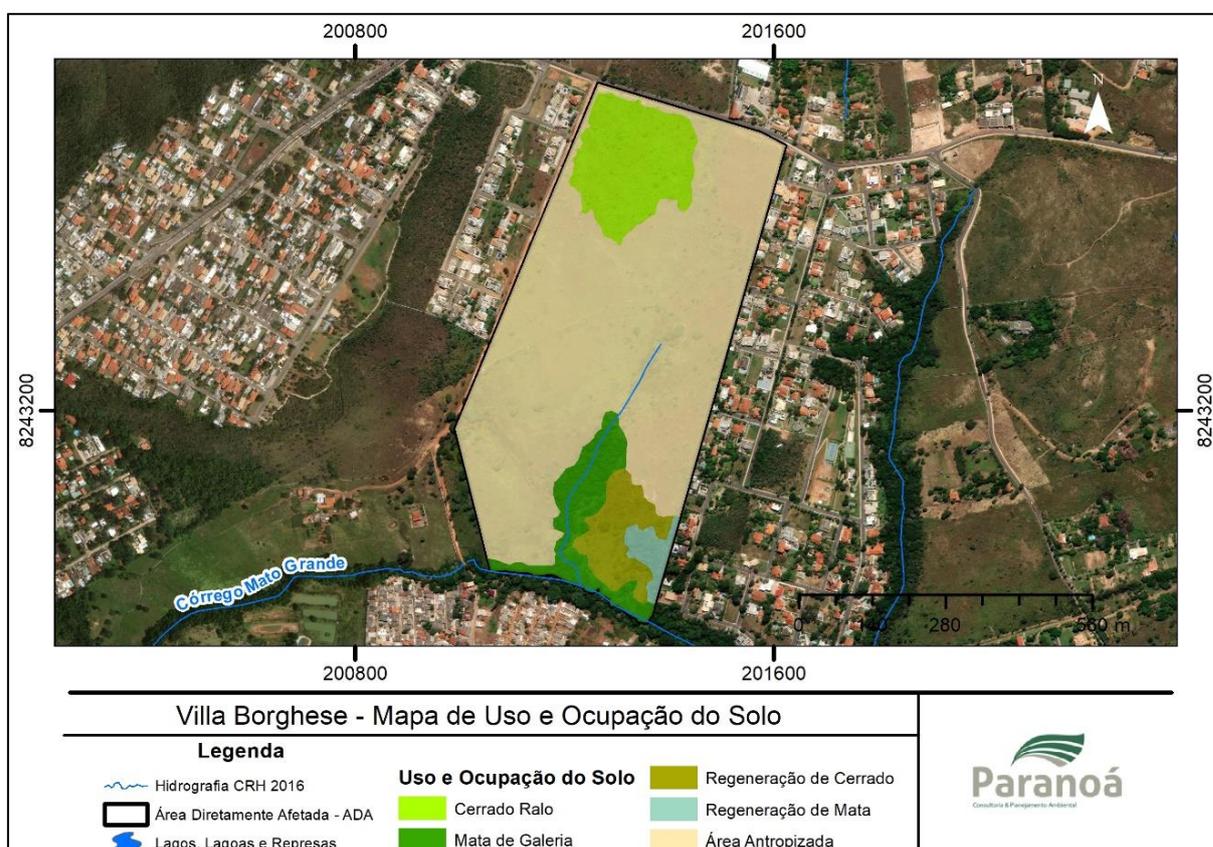


Figura 34: Mapa de uso e Ocupação do Solo e Cobertura Vegetal na área de estudo

Segundo Guerra (1998), a cobertura vegetal e, conseqüentemente, os usos aplicados ao solo influenciam nos processos erosivos, por meio dos efeitos espaciais da cobertura, dos efeitos na energia cinética da chuva e através do seu poder de formação do húmus, que por sua vez age no teor e estabilidade dos agregados. A densidade espacial da cobertura vegetal é fundamental na redução do impacto das gotas de chuva, interceptando-as e diminuindo a velocidade com a qual elas chegam, impedindo dessa forma uma maior remoção do solo. Enquanto diferentes tipos de uso acarretam diferentes tipos de compactação, a supressão da cobertura vegetal atribui um maior potencial de desencadear processos erosivos.

Desse modo, levando-se em conta tanto o fator cobertura vegetal e uso do solo como a relação esperada entre as perdas de solo em um terreno natural, urbanizado, agricultado e em um terreno desprotegido, obtém-se a ponderação da Tabela 19.

Tabela 19: Ponderação aplicada aos tipos de cobertura vegetal e uso do solo

Cobertura vegetal e uso do solo	Pesos
Vegetação natural/ Reflorestamento	1
Chácaras/ Aglomerados Agro-Urbanos	2
Agricultura Intensiva/ Pastagem/ Pecuária	3
Áreas Urbanizadas	4
Solo exposto/ Área Mineradas	5

3.6.4 Resultados

Com a identificação dos comportamentos gerais que se tem com a atuação desses determinados agentes e lançados os pesos, a interação desses elementos resulta na seguinte equação e nos respectivos intervalos:

$$RE = (A + B + C) / 3$$

Onde:

- **RE** - Risco de Erosão;
- **A** - Tipo de Solo;
- **B** - Declividade;
- **C** - Uso e ocupação.

Assim, de acordo com a Tabela 20, relacionam-se os resultados aos respectivos intervalos:

Tabela 20: Intervalos para classificação quanto ao Risco de Erosão

Risco de erosão	Intervalos
Risco Baixo	1 - 2
Risco Médio	2 - 3
Risco Alto	3 - 4
Risco Muito Alto	4 - 5

A partir dos dados obtidos foi gerado o mapa de susceptibilidade à erosão (Figura 35).

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 conseqüentemente transportadas, encerrando o processo na deposição dos sedimentos nas áreas baixas do relevo.

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

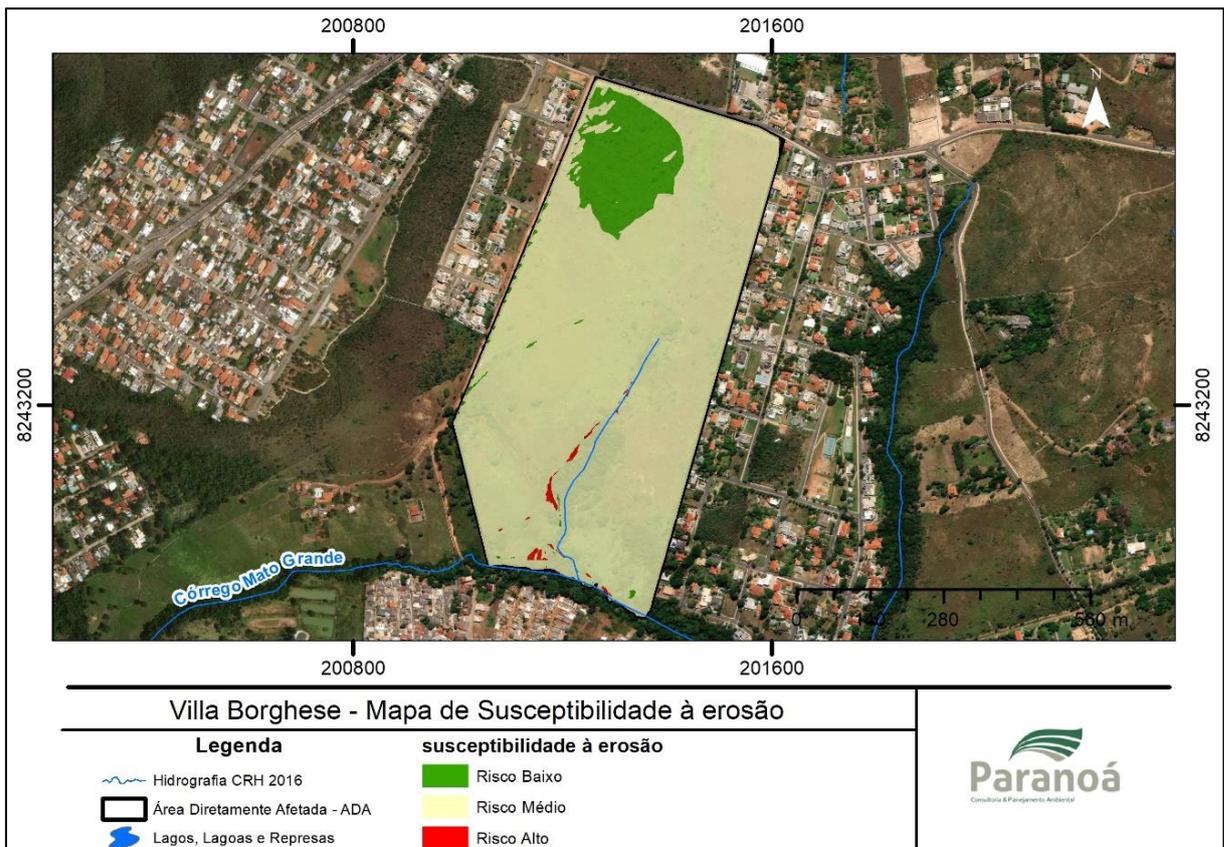


Figura 35: Mapa de susceptibilidade à erosão

Contudo para que possa haver um controle dos processos erosivos salienta a importância do monitoramento na implantação do parcelamento o qual visa a mitigação dos processos erosivos.

3.7 RECURSOS HÍDRICOS

3.7.1 Hidrografia

A poligonal do parcelamento de solo da Villa Borghese está inserida na Unidade Hidrográfica Alto Rio São Bartolomeu, que faz parte da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Santo Antônio da Papuda (Ribeirão Papuda), compreendendo a Bacia do Rio São Bartolomeu. A Resolução nº 02/2014, do Conselho de Recursos Hídricos do Distrito Federal (CRH/DF) aprovou o enquadramento dos corpos d'água superficiais do Distrito Federal em classes, segundo os usos preponderantes.

Segundo esta Resolução, o Ribeirão Papuda foi enquadrado como águas doces - classe 3, consoante à Resolução Conama nº 357, de 17 de março de 2005. A poligonal do empreendimento faz limite ao córrego Mato Grande. A localização do empreendimento tendo como referência a hidrografia é mostrado no mapa da Figura 36.

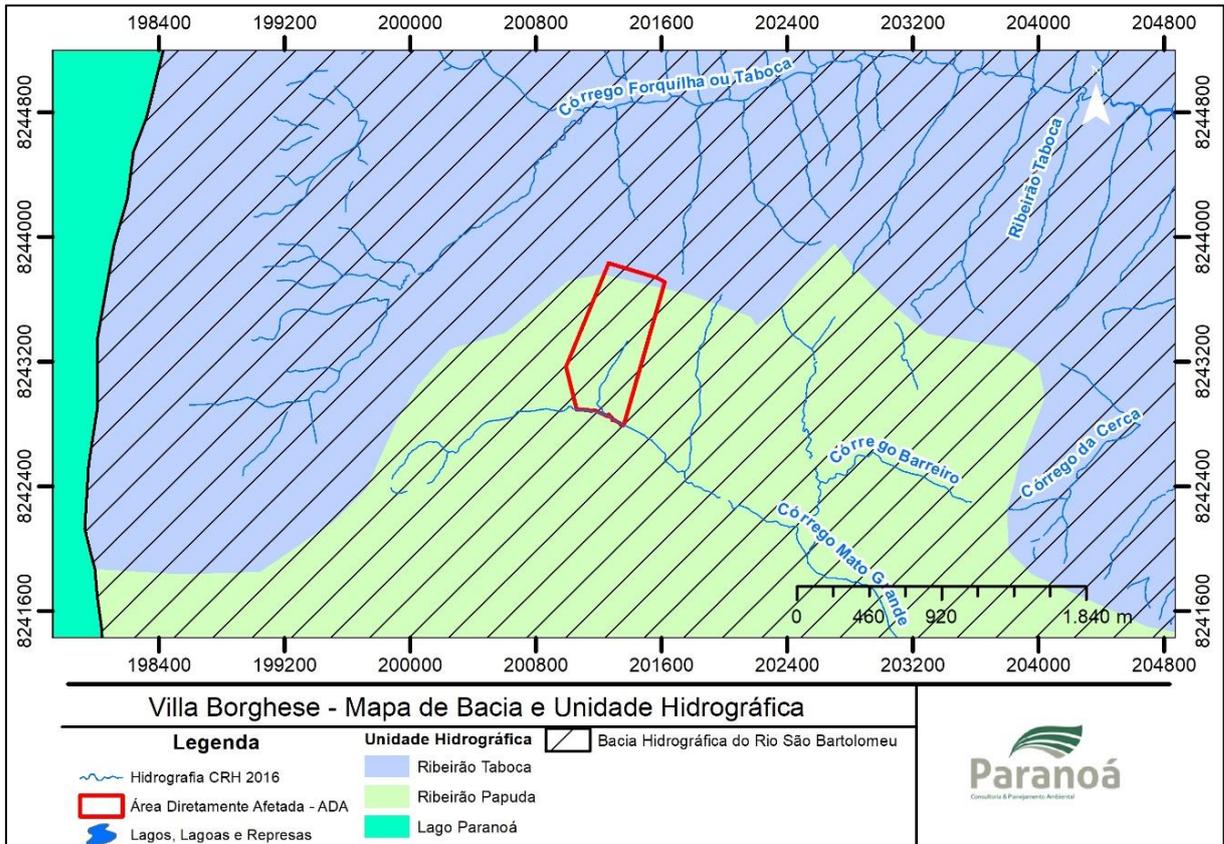


Figura 36: Hidrografia na região de implantação do empreendimento.

Em vistoria técnica feita ao córrego limítrofe ao empreendimento, foi verificada presença de mata ciliar e veredas nas proximidades do córrego no interior da propriedade e no córrego Mato Grande (Figura 37 a Figura 39), no entanto foi observado coloração turva e odores desagradáveis na água.



Figura 37: Vista aérea do trecho do córrego no interior da propriedade



Figura 38: Vista local do trecho do córrego no interior da propriedade



Figura 39: Vista do córrego Mato Grande

3.7.2 Hidrologia

O córrego Mato Grande possui extensão de aproximadamente 5 Km e bacia de drenagem com área de aproximadamente 19,5 km², com direção aproximada noroeste-sudeste. Até a área de influência do empreendimento, a área de drenagem da bacia é de 4,2 km², área essa utilizada para a avaliação do comportamento hidrológico neste estudo.

A avaliação do comportamento hidrológico para a bacia hidrográfica foi obtida por meio da regionalização realizada no Plano Diretor de Água e Esgoto do Distrito Federal da Caesb. Foram avaliadas as seguintes funções hidrológicas:

- vazão média de longo período;
- curva de permanência de vazões diárias;
- curva de probabilidade de vazões mínimas com 7 dias de duração.

3.7.3 Vazão Média de Longo Período

O estudo da vazão média permite caracterizar a capacidade da disponibilidade hídrica de uma bacia. A vazão média de longo período é a maior vazão possível de ser regularizada numa bacia (TUCCI, 1993).

A vazão média mensal foi obtida através da análise estatística das séries de médias mensais para cada estação fluviométrica para período de 19 anos de observações concentradas principalmente nos anos de 1979 a 1999.

Na Figura 40 é apresentada a relação entre a vazão média anual de longo período e a área da bacia para os postos da região. Pode-se observar que existem três postos que ficam mais fora da tendência linear ajustada aos pares de valores. Estes postos são Dom Bosco, Fumal BR-020 e Torto Montante Paranoá.

A vazão média pode ser estimada por meio da função

$$Q = 0,0217.A^{0,946}$$

onde,

- A = área de drenagem em "km²".
- Q = vazão média de longo período em m³/s.

O ajuste foi obtido com um coeficiente de correlação $R^2 = 0,9636$.

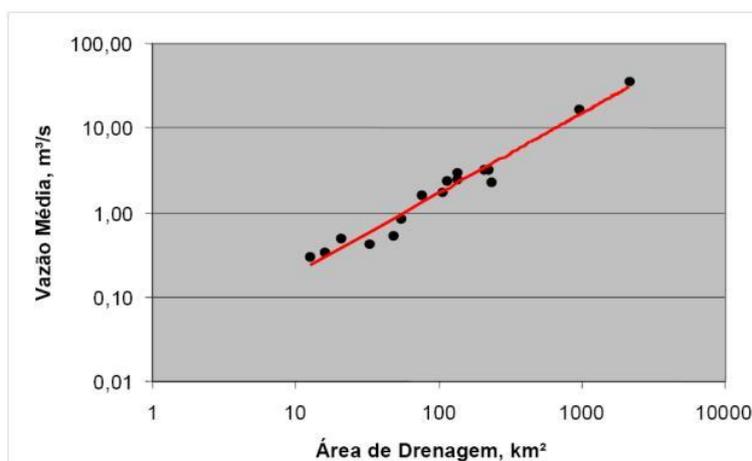


Figura 40: Relação área x vazão

Considerando a metodologia apresentada acima, o ribeirão Mato Grande apresenta vazão média de longo período nas proximidades da área do empreendimento, de 0,084 m³/s.

3.7.4 Vazões Médias Diárias

A curva de permanência ou de duração é obtida a partir da frequência da ocorrência das vazões ou níveis de uma determinada bacia. Esta curva retrata a parcela do tempo em que uma determinada vazão é igualada ou superada durante o período analisado.

A curva de permanência é utilizada quando deseja-se conhecer a permanência (no tempo) de determinados valores. Por exemplo, um valor com garantia de 95% significa que a seção fluvial permanece com vazões acima dele em 95% do tempo.

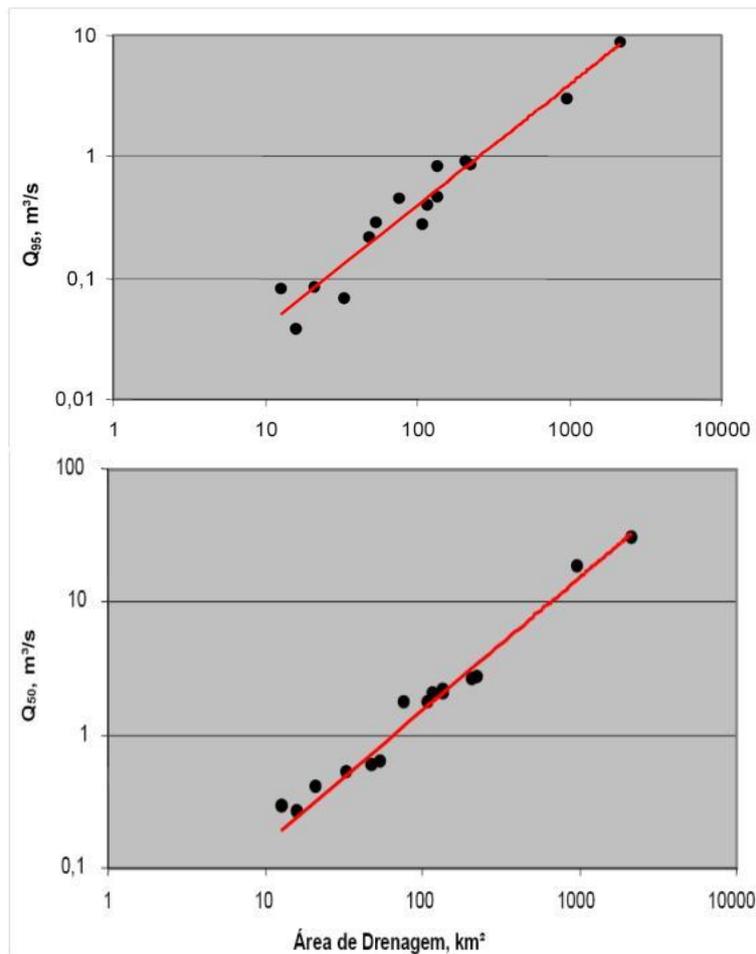


Figura 41: Curva de permanência de vazões médias diárias para Q_{95} e Q_{50} . Fonte: CAESB, 2003

O ajuste resultante resulto nas equações:

$$Q_{95} = 0,00396 \times A, \text{ e}$$

$$Q_{50} = 0,0153 \times A, \text{ onde:}$$

- A = área de drenagem em "km² ";
- Q = vazão média de longo período em m³/s.

O ajuste foi obtido com um coeficiente de correlação R^2 de 0,987 e 0,979, para Q_{95} e Q_{50} , respectivamente. Assim, o córrego Mato Grande apresenta vazão Q_{95} de 0,016 m³/s e vazão Q_{50} de 0,06 m³/s.

3.7.5 Qualidade da Água

Foram realizadas duas campanhas para coleta e análise da água do córrego Mato Grande, com finalidade de avaliar os padrões físico-químicos e bacteriológicos das águas superficiais. A primeira campanha foi realizada em março de 2021 e a segunda em junho de 2021, compreendendo os períodos de chuva e seca no Distrito Federal, respectivamente, em dois pontos superficiais vistos no mapa da Figura 42.

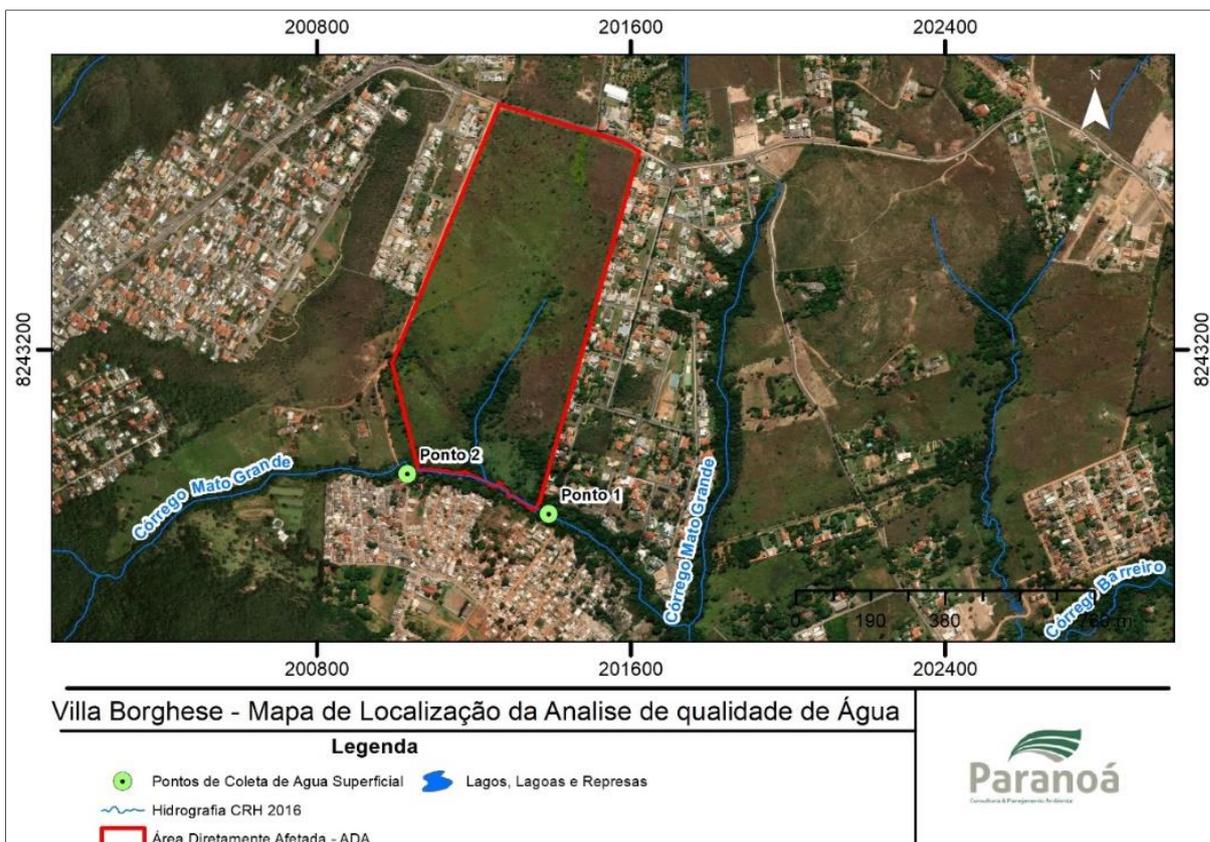


Figura 42: Mapa de localização dos pontos de amostragem para análise de qualidade da água

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

Os dados de análises da água superficial foram feitos em dois momentos distintos, sendo em períodos chuvosos e de estiagem, a fim de se verificar a possibilidade de alguma interferência sazonal na qualidade da água seguindo a Resolução nº 357/2005 do Conselho Nacional de Meio Ambiente para Classe 2. A Tabela 21 apresenta os resultados das análises realizadas.

Tabela 21: Análise da qualidade da água superficial no período de seca

PONTOS	P1	P2	P1	P2	Conama 375/2005 Classe 2 e PRC nº 5/2017
	25/03/2021	25/03/2021	02/06/2021	02/06/2021	
Coliformes Totais	2,40E+03	2,40E+03	2,40E+03	2,40E+03	1,00E+03
Coliformes Fecais	2,40E+03	2,40E+03	2,40E+03	2,40E+03	1,00E+03
Cor Aparente	8,96	5,99	5,12	10,23	15
Temperatura °C	24,5	24,2	24,2	24,6	—
Alcalinidade Total	3,79	3,79	60,70	49,32	280
Ph	5,94	5,99	7,36	7,28	6 a 9,5
Turbidez	115,00	114,00	7,44	35,9	100
Oxigênio	5,49	6,71	7,94	8,69	—
Fósforo	ND	ND	ND	ND	0,025
Condutividade	118,00	91,4	201	230,6	3000
DQO	5,12	6,55	5,69	7,56	—
DBO	2,70	3,30	3,90	4,40	5
Nitrogênio Amoniacal	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	2
Nitrogênio Total	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	2,18
Cloretos	1,29	1,29	1,29	1,29	250
TDS	93,00	88,9	40,82	217,00	1000
Sólidos em Suspensão	4,10	3,89	3,86	4,10	—
Nitrito	0,39	0,35	0,35	0,27	1
Nitrato	1,22	1,14	1,14	1,18	10
Óleos e Graxas	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente

Foi constatado a presença de coliformes totais e termotolerantes acima do estabelecido pela norma, os quais podem estar relacionadas a ocupação urbana na área de contribuição deste curso d'água.

Esta 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.

3.8 HIDROGEOLOGIA

Na área de estudo ocorrem dois domínios hidro geológicos: 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 a presença de Latossolos arenosos classifica o aquífero local como P1, P3 e P4.

Os sistemas P2 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, 1998).

Os aquíferos desse domínio, por estarem restritos a zonas que variam de alguns metros a centenas de metros, são livres ou confinados, de extensão lateral variável e restrita, fortemente anisotrópicos e heterogêneos, compondo o sistema de águas subterrâneas profundas.

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 e Canastra nos subsistemas F e F/Q/M.

Os subsistemas F e F/Q/M pertencem ao Sistema Canastra, sendo constituídos por filitos micáceos e calcifilitos, quartzitos e mármore, respectivamente (Campos, 2004). São aquíferos mais restritos lateralmente, livres ou confinados, descontínuos e heterogêneos. No caso do subsistema F/Q/M, a presença de fendas de dissolução cárstica permite rápida recarga e circulação da água, resultando em importância hidro geológica local muito grande.

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

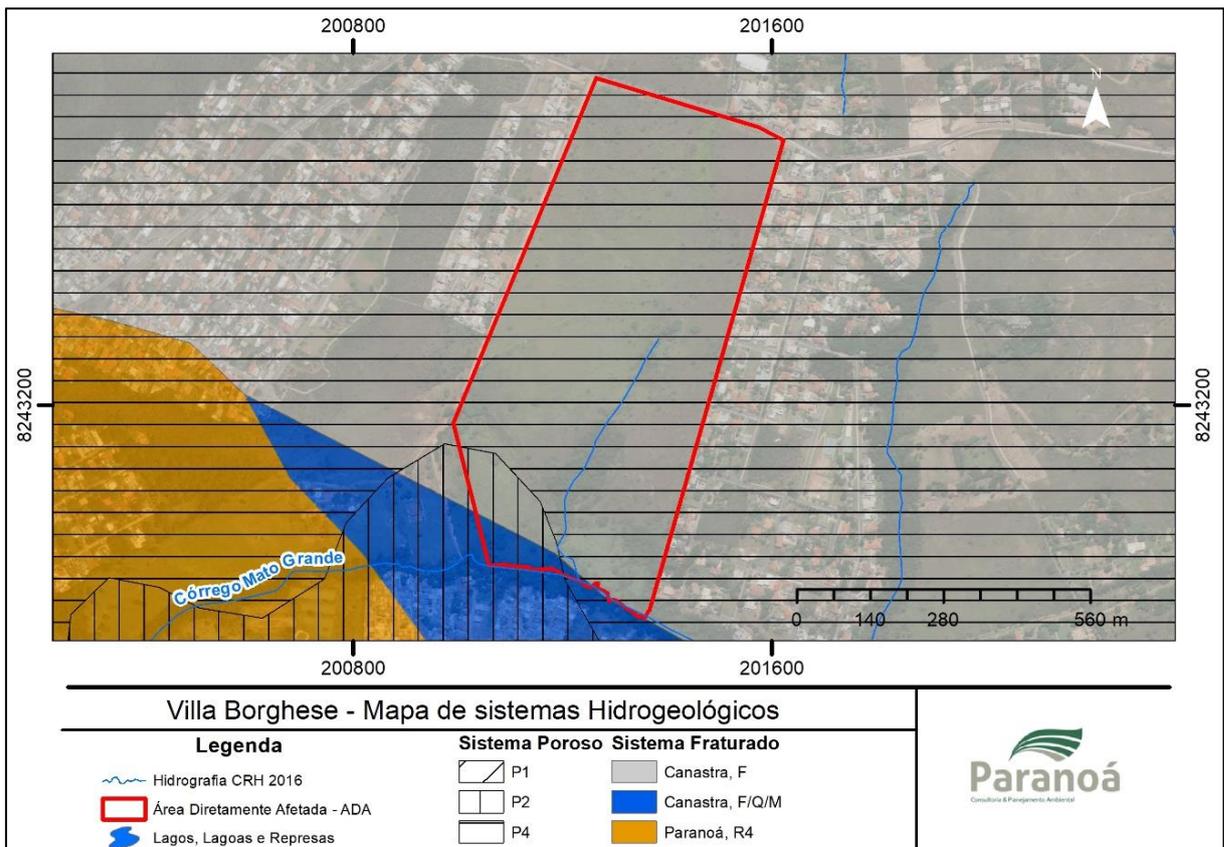


Figura 43: Mapa dos sistemas Hidro geológicos na área do parcelamento.

3.9 ÁREAS DEGRADADAS

Ao analisar o contexto histórico do uso do solo do empreendimento e das condições atuais da área é observado que se trata de uma área que já sofreu diferentes desordem, como conversão de vegetação nativa para pastagem, queimadas e atualmente vem ocorrendo uma pressão urbana com crescimentos de diversos condomínios horizontais, porém hoje também está passando por um processo de regeneração natural em alguns trechos.

A principal área degradada compreende a Área de Preservação Permanente os quais vão ser necessário um projeto específico para recuperação da área.

O objetivo da execução deste projeto é retornar o trecho para uma função de APP de mata ciliar. Em alguns outros trechos da propriedade foram identificados solo exposto e muito descarte de lixo irregular como mostrado na Figura 44 e Figura 45.

Cabe ressaltar que esses trechos fazem parte do projeto urbanístico e que serão convertidos em lotes, não cabendo ações específicas neste momento. No momento da implantação do empreendimento poderão ser executadas ações de controle de processos erosivos, se for o caso.



Figura 44: Trecho com solo exposto e resto de construção civil na poligonal do empreendimento



Figura 45: Trecho com solo exposto e lixo

3.10 ASPECTOS CLIMÁTICOS

O clima é o conjunto de fenômenos associados às variações do tempo da atmosfera terrestre em um determinado local. Geralmente, o seu conceito aparece em oposição à ideia de “tempo”, que seria o estado momentâneo da atmosfera. Portanto, para se conhecer um clima de um dado lugar, é preciso vários anos de estudos e observações para, finalmente, estabelecer a conclusão sobre um determinado tipo climático.

Em termos macrorregionais, o clima da região do empreendimento pode ser classificado como Tropical Úmido (Mcgregor; Nieuwolt, 1998), considerando que se encontra no centro da América do Sul, entre o Equador e o Trópico de Capricórnio.

Regiões tropicais, como a Bacia Hidrográfica do Rio São Bartolomeu, são definidas pela ausência de uma estação fria e, conseqüentemente, sua amplitude térmica é pequena quando comparada às regiões temperadas (Mcgregor; Nieuwolt, 1998).

Na área em estudo como em todo Distrito Federal a estação com precipitação é abafada e de céu encoberto; a estação seca é de céu quase sem nuvens. Durante o ano inteiro, o clima é quente. Ao longo do ano, em geral a temperatura varia de 14°C a 32°C e raramente é inferior a 12°C ou superior a 36°C.

No caso da área de estudo, a altitude é cerca de 1.000 metros a nível do mar o que permite enquadrar a área como AW pela classificação de Köppen. O clima AWa é marcado pela temperatura média a qual em todos os meses do ano é superior a 9°C.

3.10.1 Temperatura

A temperatura é explicada pela Física como a grandeza termodinâmica intensiva comum a todos os corpos que estão em equilíbrio térmico (Pécora; Silva, 2005). Ela determina a sensação de quando está quente ou frio ao entrarmos em contato com ela.

Os dados de temperaturas apresentados a seguir consistem na compilação de registros da estação climatológica automática A001 – Brasília – Série Histórica, por ser a mais próxima com séries históricas disponíveis. Essa estação encontra-se a aproximadamente 10 km de distância do empreendimento.

3.10.1.1 Temperaturas Média, Mínima e Máxima

As temperaturas médias, mínimas e máximas são de grande importância para a caracterização climática regional. A Figura 46 apresenta as médias das temperaturas médias, mínimas e máximas mensais da Estação Brasília A001. As máximas encontram-se entre 26° e 34° e, as mínimas, entre 13° e 20° e as médias, em torno de 25°.

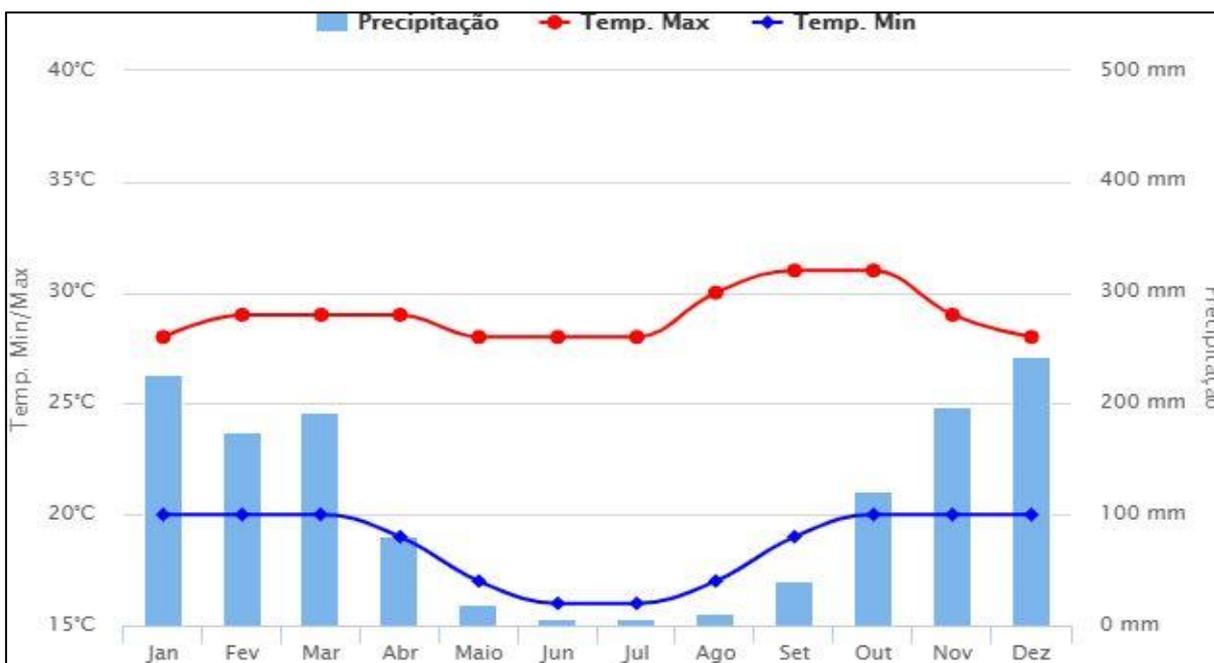


Figura 46: Médias das temperaturas médias, mínimas e máximas mensais da estação Brasília. Fonte: Inmet, 2019.

3.10.2 Precipitação

Entende-se por precipitação a água proveniente do vapor de água da atmosfera depositada na superfície terrestre sob qualquer forma: chuva, granizo, neblina, neve, orvalho ou geada.

Como a temperatura, a precipitação em uma área contribui para a definição de seu clima, seja por meio dos volumes anuais, seja pela sua distribuição ao longo do ano, ou mesmo por eventos extremos, como a ocorrência de secas ou veranicos.

Nos trópicos, a precipitação é o elemento meteorológico mais variável (Mcgregor; Nieuwolt, 1998), particularmente no que tange ao seu volume anual, sua distribuição sazonal e diária, sua intensidade, duração e frequência.

Estação de maior precipitação dura 6,2 meses, de 7 de outubro a 14 de abril, com probabilidade acima de 40% de que um determinado dia tenha precipitação. O mês com maior número de dias com precipitação em Brasília é dezembro, com média de 24,0 dias com pelo menos 1 milímetro de precipitação.

A estação seca dura 5,8 meses, de 14 de abril a 7 de outubro. O mês com menor número de dias com precipitação em Brasília é julho, com média de 0,5 dia com pelo menos 1 milímetro de precipitação.

O mês com mais dias só de chuva em Brasília é dezembro, com média de 24,0 dias. Com base nessa classificação, a forma de precipitação mais comum ao longo do ano é de chuva somente, com probabilidade máxima de 79% em 6 de dezembro (Figura 47).



Figura 47: Probabilidade diária de Precipitações na região do empreendimento. Fonte: INMET

3.10.2.1 Precipitação Média

A precipitação média é um indicador fundamental para a caracterização pluviométrica e climática regional. Neste item são apresentados os valores anuais e mensais da precipitação de longo prazo (30 anos) na região do empreendimento. A precipitação média anual na região do empreendimento é de 1619 mm,

Como é possível observar na Figura 47, a distribuição das chuvas mensais na região do empreendimento segue o padrão típico da região dos cerrados (Assad, 1994), em que pese, pode ser observado que o mês de fevereiro choveu menos do que março, o que não seria de se esperar. Observa-se que, as chuvas estão concentradas no período entre outubro e abril (representando 90% do total anual), e o período de estiagem de maio a setembro.

A Figura 48 apresenta os números de dias com chuva para a região analisada. Observa-se que os meses entre novembro e março são aqueles que apresentam a maior quantidade de dias chuvosos. A mesma anomalia do mês de fevereiro, observada para a precipitação, também se repete para o parâmetro “dias chuvosos”.



Figura 48: Média de dias chuvosos

As consequências ambientais da distribuição pluviométrica concentrada são refletidas na grande amplitude de umidade relativa do ar (verões úmidos e invernos secos), na vegetação arbustiva (verde no verão e dormente/seca no inverno), contribuindo para um alto risco de incêndios florestais no período seco, e um alto risco de erosão do solo (se este estiver exposto) durante o verão chuvoso.

3.10.3 Umidade Relativa do Ar

O conhecimento da umidade relativa do ar de uma área é importante para a caracterização de seu clima, bem como para avaliação dos riscos de incêndios florestais em períodos de estiagem.

Além disso, a Umidade Relativa (UR) é um dos fatores determinantes do processo de evapotranspiração, o qual contribui para o balanço hídrico regional e, conseqüentemente, para as vazões médias e mínimas dos rios.

O nível de conforto de umidade se baseia no ponto de orvalho, pois ele determina se a transpiração vai evaporar da pele e, conseqüentemente, esfriar o corpo. Pontos de orvalho mais baixos provocam uma sensação de maior secura. Pontos de orvalho elevados provocam uma sensação de maior umidade. Diferente da temperatura, que em geral varia significativamente do dia para a noite, o ponto de orvalho tende a mudar lentamente. Assim, enquanto a temperatura pode cair à noite, um dia abafado normalmente é seguido por uma noite abafada.

O período mais abafado do ano dura 6,4 meses, de 17 de outubro a 30 de abril, no qual o nível de conforto é abafado, opressivo ou extremamente úmido pelo menos em 9% do tempo. O mês com mais dias abafados em Brasília é o mês de março, com 10,4 dias (Figura 49).

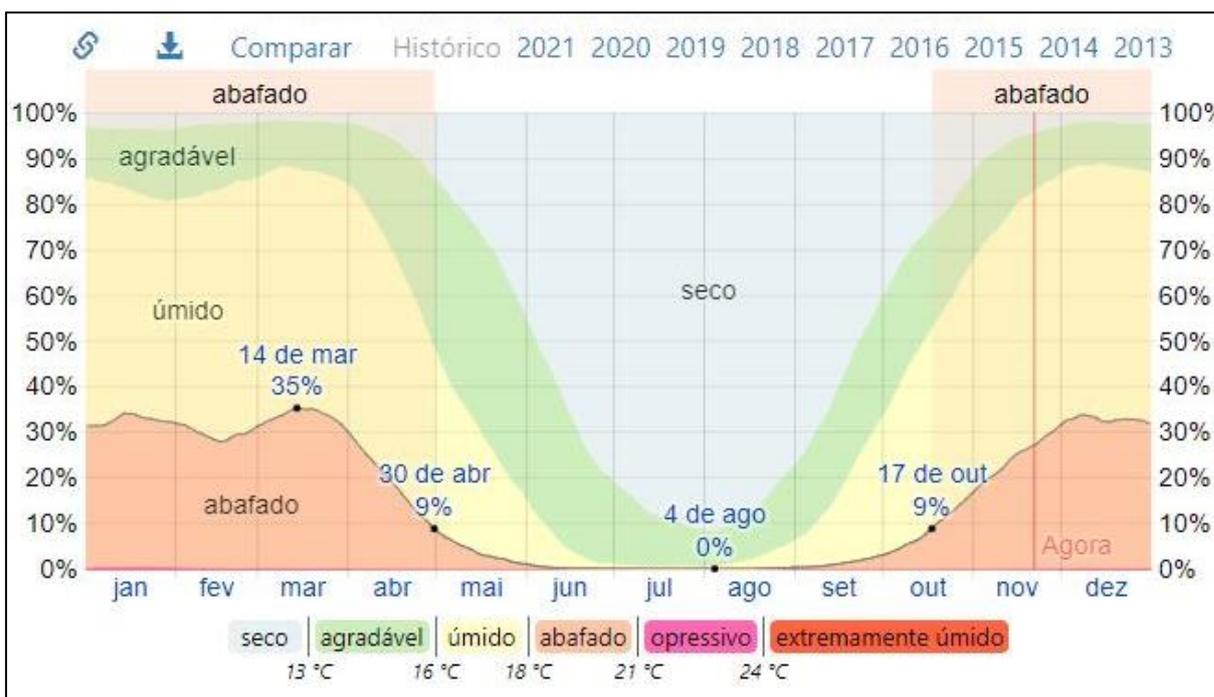


Figura 49: Média de umidade. Fonte: Weather Spark

3.10.4 Direção dos ventos

Os ventos se originam em decorrência da diferença de pressão atmosférica entre as duas regiões. Os fatores da macro escala são responsáveis pela formação dos ventos predominantes, enquanto os fatores de topo e da microescala têm influência na formação dos ventos locais.

Esta seção discute o vetor médio horário de vento (velocidade e direção) em área ampla a 10 metros acima do solo. A sensação de vento em uma determinada área é altamente dependente da topografia local e de outros fatores. A velocidade e a direção do vento em um instante variam muito mais do que as médias horárias.

A velocidade horária média do vento em planaltina passa por variações sazonais significativas ao longo do ano. A época de mais ventos no ano dura 3,9 meses, de 10 de junho a 7 de outubro, com velocidades médias do vento acima de 11,4 quilômetros por hora. O dia de ventos mais fortes do ano é 28 de agosto, com 13,8 quilômetros por hora de velocidade média horária do vento (Figura 50).

A época mais calma do ano dura 8,1 meses, de 7 de outubro a 10 de junho. O dia mais calmo do ano é março, com 9,2 quilômetros por hora de velocidade média do vento.

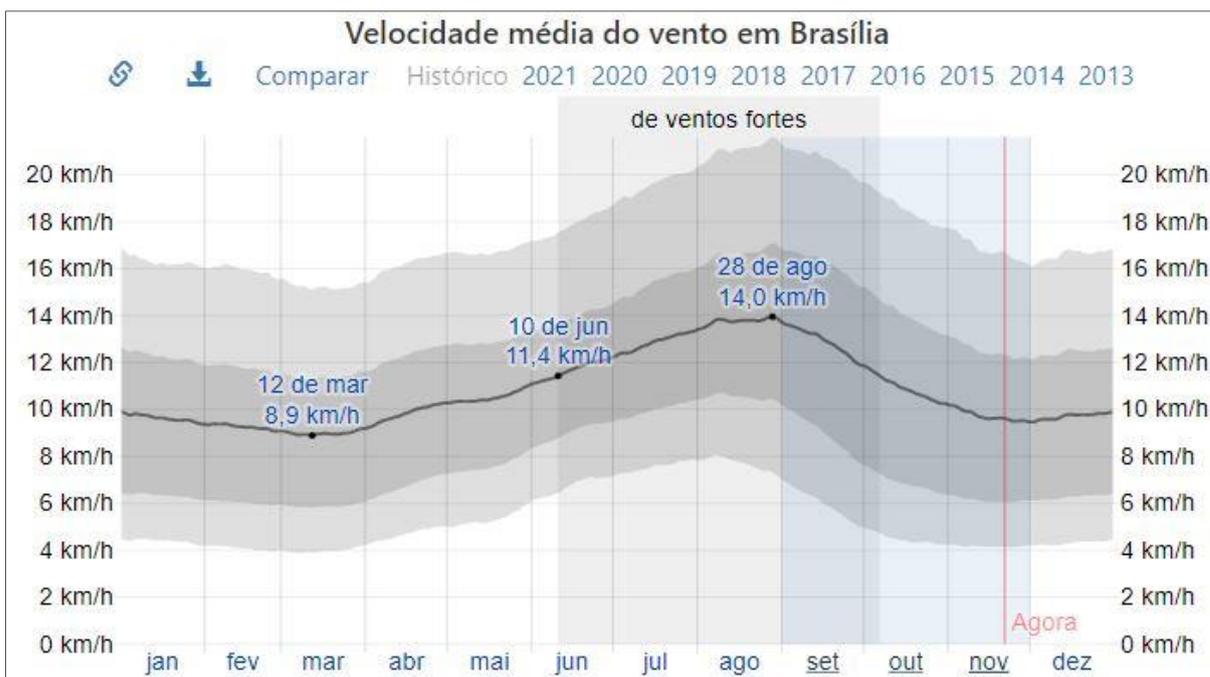


Figura 50: Velocidade média do vento. Fonte: Weather Spark

O vento mais frequente vem do leste durante 10 meses, de 14 de fevereiro a 23 de novembro, com porcentagem máxima de 87% em 10 de agosto. O vento mais frequente vem do norte durante 1,7 meses, de 23 de novembro a 14 de janeiro, com porcentagem máxima de 37% em 1 de janeiro (Figura 51).



Figura 51: Direção dos ventos. Fonte: Weather Spark

A porcentagem de horas em que o vento tem direção média de cada uma das quatro direções cardeais de vento, exceto nas horas em que a velocidade média do vento é inferior a 1,6 km/h. As áreas mais esmaecidas nas interseções indicam a porcentagem de horas passadas nas direções intermediárias implícitas (nordeste, sudeste, sudoeste e noroeste).

3.10.5 Qualidade do Ar

Segundo a Resolução nº 491 de 2018 do Conama, poluente atmosférico é qualquer forma de matéria em quantidade, concentração, tempo ou outras características, que tornem ou possam tornar o ar impróprio ou nocivo à saúde, inconveniente ao bem-estar público, danoso aos materiais, à fauna e flora ou prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade ou às atividades normais da comunidade.

Frente ao aumento das fontes poluidoras faz-se necessário um diagnóstico adequado da qualidade do ar, com a aplicação de tecnologias de monitoramento de novos empreendimentos de forma cada vez mais acessíveis, precisas e contínuas, de modo a subsidiar políticas públicas e direcionar os processos de tratamento e controle da poluição atmosférica nas fontes geradoras.

Cabe ressaltar que o empreendimento consiste em um parcelamento urbano por isso e de grande importância avaliar a qualidade do ar local, anterior a implantação do empreendimento, haja vista que etapa de implantação poderá ocasionar alteração da qualidade do ar, processo este associado à intensa utilização de veículos de carga, decorrente (preparo do solo) do transporte de máquinas, equipamentos, insumos e pessoal que irá prestar serviço na fase de implementação do empreendimento.

Entendendo a necessidade de avaliar a qualidade do ar, anteriormente a implantação do empreendimento, foram realizadas análises da qualidade do ar no interior da propriedade, com objetivo de analisar os parâmetros constantes na Resolução Conama nº 003/1990.

O mapa da Figura 52 traz a localização do ponto de amostragem no empreendimento.

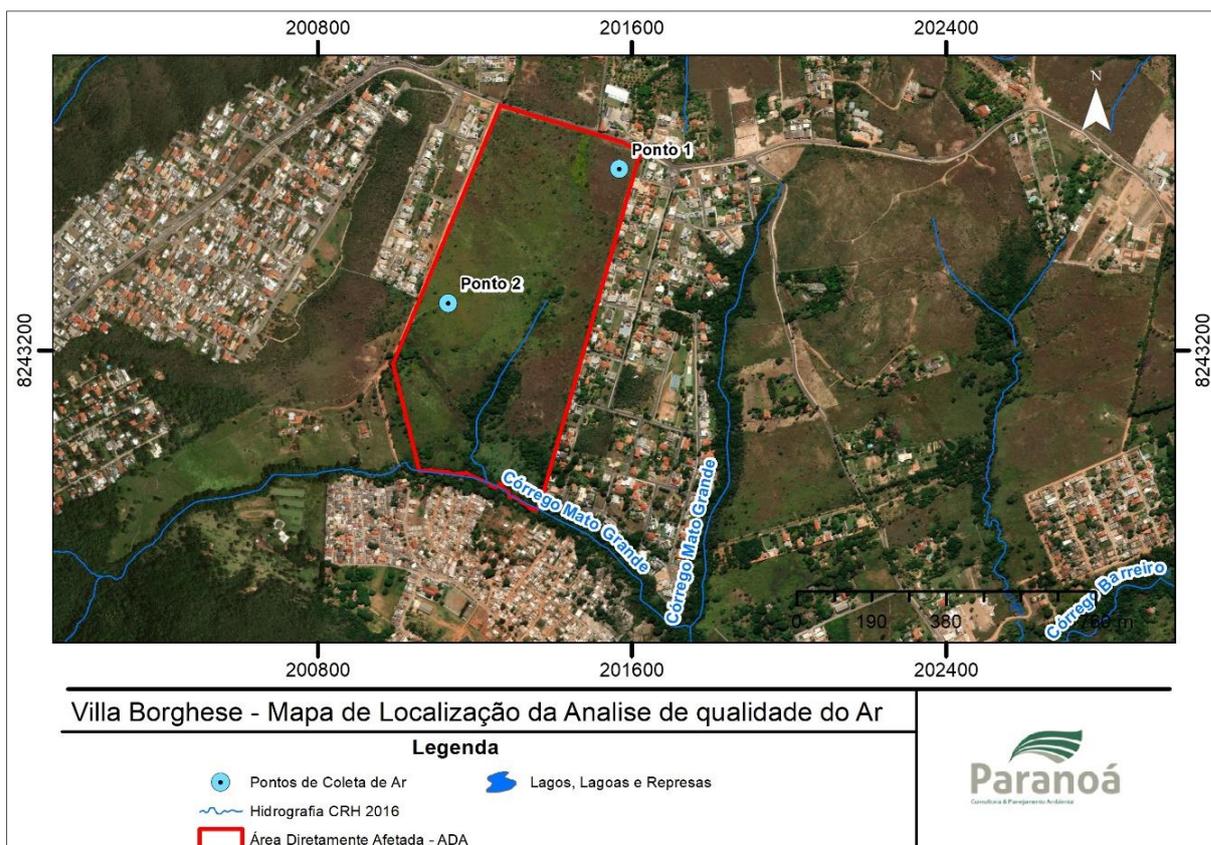


Figura 52: Mapa de localização dos pontos de análise de qualidade do ar

A coleta foi realizada a 1,5 m do solo em uma vazão de 2 litros por minutos, seguindo a *Standard Methods for Examination of Water and Wastewater* e Resolução Conama nº 003/1990. As campanhas de amostragem foram realizadas em dois momentos, março de 2021 e a segunda em junho de 2021 que analisou as estações chuvosas e de estiagem. Os resultados estão apresentados na Tabela 22.

Tabela 22: Análise da qualidade do ar

Pontos	Data de Coleta	Fumaça (µg/m³)	Partículas Totais em suspensão (PTS) (µg/m³)	Partículas Inaláveis (PI) (µg/m³)	SO ₂ (µg/m³)	CO ₂ (ppm)	NO ₂ (ppm)
P1	25/03/2021	0	0,63	0	0	0	2
	02/06/2021	0	0,068	0	0	2	2
P2	25/03/2021	0	0,44	0	0	0	2
	02/06/2021	0	0,071	0	0	2	2
Padrão primário		120	-	-	125	-	260
Padrão Secundário		100	-	-	50	-	240
Padrão Perfeito		50	240	-	20		200

Os resultados se mostraram como satisfatórios, ficando bem abaixo dos limites estabelecidos, indicando uma boa qualidade do ar para a região. No momento da

implantação do empreendimento é esperado uma maior suspensão de particulados devido a etapa de terraplanagem, mas que serão efeitos temporários e que não irá prejudicar significativa a vizinhança do bairro.

3.11 RUÍDO

No âmbito dos estudos ambientais, a poluição sonora é analisada ao lado das demais formas de poluição, nos termos do art. 6º, inciso II da Resolução Conama nº 01/86. Nesse sentido, a legislação prevê que o estudo deverá considerar a situação atual e futura do entorno do empreendimento, de forma a se considerar existência de áreas habitadas na vizinhança ou da possibilidade de serem habitadas, possíveis consequências da emissão de sons para a fauna e flora circundantes, definindo, para tanto, as medidas mitigadoras dos impactos negativos (art. 6º, III).

O relatório apresenta avaliação de ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade consistindo em uma estimativa de níveis de ruído da região antes da referida implantação do empreendimento.

Como o ruído ambiental não é constante, é necessário avaliá-lo para obter um valor que seja representativo do ruído característico do local, indicando não somente um valor médio, mas também os parâmetros que permitam caracterizar as oscilações sonoras e as respectivas magnitudes dos impactos causados por ele. Após cada medição, os dados são tratados e obtidos vários parâmetros, dentre os quais, para o caso enfocado, foram selecionados os seguintes:

- **Nível Estatístico (L10):** é o nível sonoro que foi ultrapassado em 10% do tempo de medição, e pode ser considerado como o ruído máximo no período, excluídos os picos sonoros que ocorrem somente em 10% do tempo;
- **Nível Estatístico (L90):** é o nível sonoro que foi ultrapassado em 90% do tempo de medição, correspondendo, por definição, ao ruído de fundo. É assim chamado, pois, ao cessarem as principais fontes sonoras, resta um nível sonoro “de fundo”, oriundo de fontes dispersas e distantes, que não cessa;
- **Nível Máximo (Lmax):** maior nível sonoro detectado durante o período de amostragem;
- **Nível Mínimo (Lmín):** menor nível sonoro detectado durante o período de amostragem;
- **Nível Contínuo Equivalente (Leq):** representa o nível médio contínuo de energia sonora, equivalente ao sinal variável medido. O Leq é particularmente útil na avaliação de incômodo, situações de poluição sonora e reações subjetivas diante do ruído.

No caso da avaliação dos níveis de ruído ambiental para fins de comparação com as referências legais, serão considerados os níveis Leq - Nível Contínuo Equivalente na ponderação A.

Em relação ao termo técnico “curva de ponderação A”, explica-se: para tentar reproduzir a resposta do nosso ouvido, os medidores de nível sonoro têm filtros, usualmente chamados de Curvas de Ponderação ou de Compensação, que podem ser do tipo A, B, C e D. Para avaliar ruído contínuo ou intermitente, utilizamos a curva A, ou filtro A, que é o que tem a resposta mais próxima à do ouvido (20 Hz a 20 KHz).

Trata-se de local circundado por áreas urbanas e também próximas de algumas áreas verdes. A área do empreendimento está localizada na região administrativa de planaltina (RA VI), o acesso principal é a Av. Goiás sentido ao setor tradicional. A referida área de estudo é composta por pastos e cerrado ralo com indivíduos espaçados. Os dados de campo foram levantados no dia 11 de março de 2021.

A Tabela 23 apresenta especificações dos dois equipamentos utilizados na avaliação de ruído durante o levantamento de dados, sendo um medidor de nível de pressão sonora (decibelímetro) e um calibrador acústico.

Tabela 23: Descrição dos equipamentos de medição.

Decibelímetro digital		Calibrador acústico
Marca/ modelo	INSTRUTHERM/ DEC-490	INSTRUTHERM/ CAL-5000
Tipo ou classe	IEC 61672	IEC942 - classe 1
No de série	170829606	N817055

A calibração do decibelímetro foi feita no dia 08 de agosto de 2021 e o número certificado de calibração do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro) é: PC – 250268-21 (vide Anexo H). A Figura 53 mostra a foto do medidor de nível de pressão sonora (decibelímetro) utilizado no campo.

A verificação e regulagem do calibrador acústico foi feita no dia 08 de agosto de 2021 e o número certificado de calibração do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro) é: PC – 250268-21.



Figura 53: Foto do medidor de nível de pressão sonora utilizado no levantamento de campo mostrando que está calibrado

A medição do nível de pressão sonora foi realizada em três pontos dentro da área de estudo. A duração de cada medida foi de aproximadamente 10 minutos. A Figura 54 mostra a distribuição dos pontos amostrados em campo.



Figura 54: Mapa de localização dos pontos de análise de ruído com decibelímetro

Os três (3) pontos amostrais possuem um posicionamento estratégico em relação a avaliação do ruído, sendo o ponto 02 perto do condômino quinta do sol e o ponto 03 próximos na estrada do sol e o outro indo até o interior da propriedade, para que se possa caracterizar o ruído ao longo de toda a área de estudo

Tabela 24: Coordenadas dos pontos de ensaio de infiltração. Projeção UTM, Datum Horizontal SIRGAS 2000, Zona 23S.

Ponto	X	Y
Ponto 01	201.274,320	8.243.395,716
Ponto 02	201.022,846	8.243.267,514
Ponto 03	201.523,329	8.243.748,273

Todos os equipamentos e metodologias aplicados para o relatório do ensaio estão conforme recomendações da NBR 10151/2019. As medidas dos níveis de pressão sonora foram feitas nos períodos diurnos e noturnos, em ambiente externo, portanto não foram aplicadas correções para comparação com o nível de critério de avaliação (NCA).

Tabela 25: Nível de critério de avaliação para ruído em ambientes externos

Tipos de Área	Diurno	Noturno
Áreas de sítios e fazendas	40	35
Áreas estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista, predominantemente residencial	55	50
Área mista, com vocação comercial e administrativa	60	55
Área mista, com vocação recreacional	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

Fonte: NBR 10151/2019

3.11.1 Resultados

A partir da extrapolação das referências da Tabela 25 para a situação real, constatou-se que a situação local está em conformidade com os valores estabelecidos pela norma exceto pela leitura do ponto 3 no período diurno e noturno.

Para uma melhor interpretação dos dados obtidos em campo, coloca-se os resultados em paralelo, fotos e tabelas dos mesmos pontos um ao lado do outro nos dois períodos.

3.11.1.1 Ponto 01 – períodos diurno e noturno



Figura 55: Foto de levantamento de campo no período diurno ponto 01



Figura 56: Foto de levantamento de campo no período noturno ponto 01

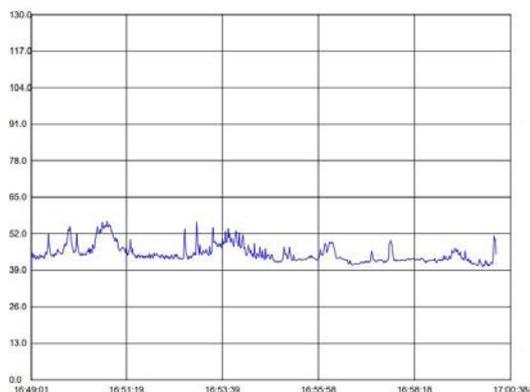


Figura 57: Gráfico gerado pelo decibelímetro com a função Data Logger para o ponto analisado no período Diurno ponto 01.

Início de medição 11/03/2021 as 16:49'01''

Nível Máximo: 56,50 as 16:50'51''

Nível Mínimo: 40.20 as 16:59'57''

Média: 44.91

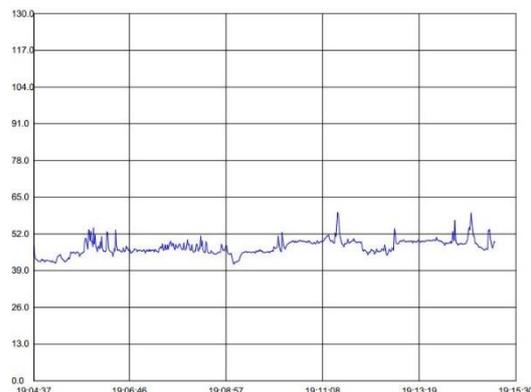


Figura 58: Gráfico gerado pelo decibelímetro com a função Data Logger para o ponto analisado no período Noturno ponto 01.

Início de medição 11/03/2021 as 19:04'37''

Nível Máximo: 59.60 as 19:11'28''

Nível Mínimo: 41.30 as 19:09'08''

Média: 47.33

3.11.1.2 Ponto 02 – períodos diurno e noturno



Figura 59: Foto de levantamento de campo no período diurno ponto 02



Figura 60: Foto de levantamento de campo no período noturno ponto 02

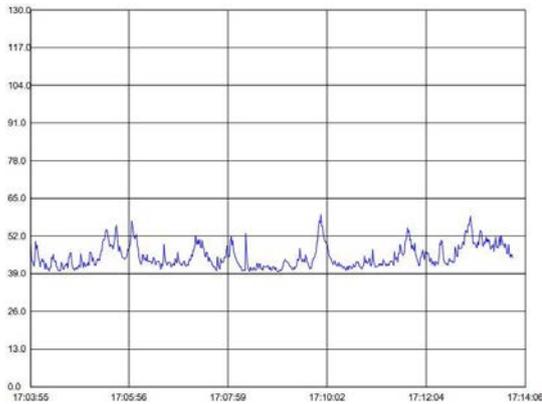


Figura 61: Gráfico gerado pelo decibelímetro com a função Data Logger para o ponto analisado no período Diurno ponto 02.

Início de medição 11/03/2021 as 17:03'55"
Nível Máximo: 59.40 as 17:09'54"
Nível Mínimo: 39.60 as 17:09'02"
Média: 44.91

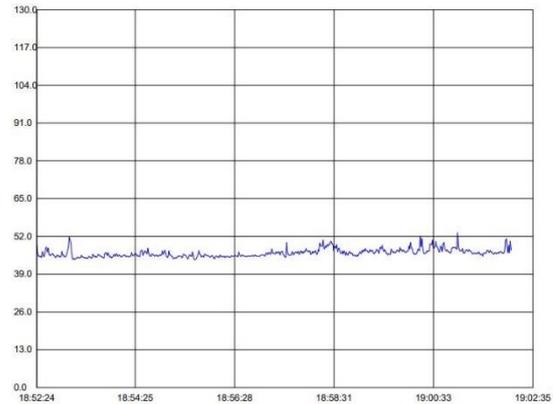


Figura 62: Gráfico gerado pelo decibelímetro com a função Data Logger para o ponto analisado no período Noturno ponto 02.

Início de medição 11/03/2021 as 18:52'24"
Nível Máximo: 53.20 as 19:01'03"
Nível Mínimo: 44.00 as 18:55'39"
Média: 46.25

3.11.1.3 Ponto 03 – períodos diurno e noturno

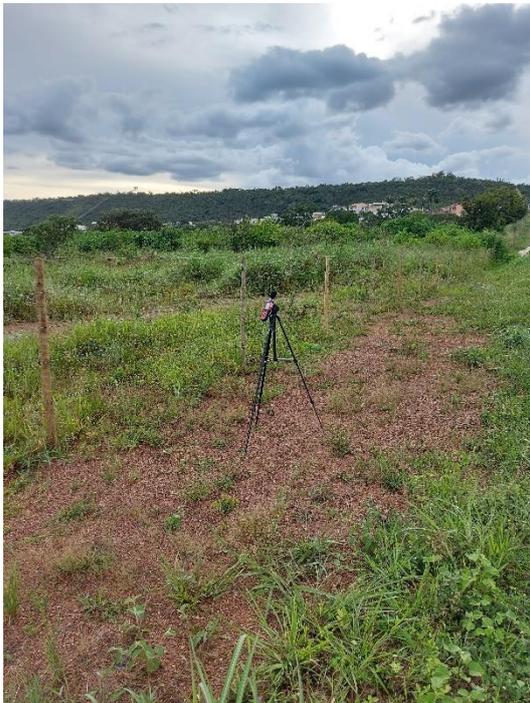


Figura 63: Foto de levantamento de campo no período diurno ponto 03



Figura 64: Foto de levantamento de campo no período noturno ponto 03

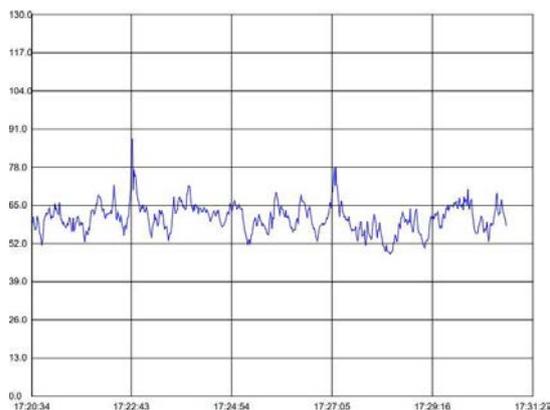


Figura 65: Gráfico gerado pelo decibelímetro com a função Data Logger para o ponto analisado no período Diurno ponto 03.

Início de medição 11/03/2021 as 17:20'34"

Nível Máximo: 87.60 as 17:22'45"

Nível Mínimo: 48.50 as 17:28'21"

Média: 60.72

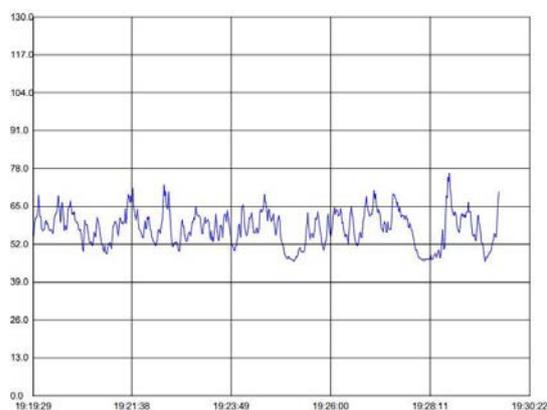


Figura 66: Gráfico gerado pelo decibelímetro com a função Data Logger para o ponto analisado no período Noturno ponto 03.

Início de medição 11/03/2021 as 19:19'29"

Nível Máximo: 76.30 as 19:28'36"

Nível Mínimo: 46.20 as 19:29'23"

Média: 57.55

Tabela 26: Pontos de levantamento de campo com decibelímetro

Ponto	Horário Campo Diurno	Campo Diurno [dB(A)]	Horário Campo Noturno	Campo Noturno [dB(A)]	Tipo de área	Referência (norma) [dB(A)]
1	13:55'02"	44.91	21:16'53"	47.33	Área mista, predominantemente residencial	55 Diurno 50 Noturno
2	14:38'29"	44.91	20:54'17"	46.25		
3	15:05'09"	60.72	20:32'12"	57.55		

Nota-se que somente o ponto 3 nos dois períodos analisados obtiveram um resultado mais elevando em relação a norma, essa variação ocorreu pontualmente devido à proximidade da Av Estrada do Sol a qual dá acesso a diversos condomínios na região, onde em ambos os períodos possuem um fluxo muito intenso de veículos trafegando nessas rodovias.

4 DIAGNÓSTICO DO MEIO BIÓTICO – FLORA

O presente capítulo apresenta o Diagnóstico Ambiental relacionado ao Meio Biótico – Flora da área destinada à instalação do parcelamento de solo urbano denominado Villa Borghese Residencial & Resorts.

O embasamento teórico e prático utilizado para a elaboração deste Diagnóstico foi consolidado a partir da obtenção de informações secundárias disponíveis em publicações técnico-científicas, e das informações primárias coletadas em campo por meio do Inventário Florestal da vegetação existente na área de implantação do empreendimento em tela. Neste ínterim, o presente relatório técnico de inventário florestal foi elaborado em atendimento ao solicitado Ibram no Termo de Referência para elaboração do RIVI do parcelamento de solo em questão.

A instalação do empreendimento em questão requer a remoção das árvores interceptadas pelo projeto urbanístico alocado no terreno. O presente estudo contribuirá para a caracterização da vegetação nas áreas passíveis à supressão vegetal, permitindo a análise da viabilidade técnica e ambiental da supressão, bem como o cálculo da compensação florestal e demais medidas compensatórias, de acordo com os preceitos da Lei Distrital nº 6.364/2019, do Decreto Distrital nº 39.469/2018 e da Instrução Normativa nº 231/2018.

O planejamento e execução do inventário florístico e florestal estão alinhados com as normativas legais que tratam desta matéria, em especial o Decreto Distrital nº 39.469/201, bem como o Termo de Referência obtido no sítio eletrônico do Ibram, que instrui o conteúdo mínimo para a realização de Inventários Florestais de áreas requeridas à supressão da vegetação.

Destarte, o presente inventário florístico e florestal apresentará informações qualitativas e quantitativas da vegetação arbórea-arbustiva ocorrente nas áreas interceptadas pelos componentes do empreendimento em análise, considerando as variações florísticas e fitofisionômicas locais. Serão apresentadas informações referentes à composição florística das espécies registradas, a análise fitossociológica, a relação das espécies protegidas por lei e de interesse conservacionista, propostas de compensação florestal, bem como a avaliação do volume de madeira da vegetação passível à supressão.

Estas análises permitirão evidenciar os eventuais impactos ambientais inerentes às ações de supressão vegetal, com posterior apresentação do Plano de Supressão Vegetal (PSV), de maneira a orientar esta atividade e reduzir os impactos ambientais eventualmente gerados pela supressão da vegetação.

4.1 METODOLOGIA

4.1.1 Mapeamento e Levantamento da Vegetação

A caracterização e mapeamento da vegetação na área de supressão foram realizados a partir da análise das Ortofotos georreferenciadas no Sistema de Projeção Cartográfica (UTM) Fuso 23 Sul, disponíveis no Geoportal³, da Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Habitação (Seduh), cujo ano da imagem analisada data de 2015. O DATUM e o sistema de coordenadas utilizado para a elaboração do mapeamento foi o SIRGAS 2000.

A identificação das características da vegetação, a composição florística e em especial o relevo do terreno e disponibilidade hídrica, também foram utilizadas como embasamento para a classificação das fitofisionomias ocorrentes na área. A caracterização das fitofisionomias foi baseada na classificação proposta por Ribeiro e Walter (2008) para os tipos de vegetação do bioma Cerrado, a qual leva em consideração a florística, a estrutura, as formas de crescimento e as mudanças estacionais da vegetação.

4.1.2 Coleta de dados em campo

Os trabalhos de campo referentes ao inventário florístico e florestal foram realizados nos meses de janeiro e fevereiro de 2021. Com objetivo de caracterizar a vegetação, a equipe de coleta de dados contou com aparelhos de navegação GPS da marca Garmin, modelos Gpsmap 62sc, câmera fotográfica, máscaras, luvas e mapas em escala contendo os detalhes do projeto, com os quais foram registradas as árvores passíveis à supressão e pontos de especial interesse. Os dados e informações inseridos nos aparelhos GPS continham os limites externos da área total em estudo.

Foi realizado o Censo Florestal, ou Inventário Florestal 100%, na totalidade da área, em que foram inventariadas as árvores ocorrentes na poligonal do empreendimento, com foco nas áreas passíveis à emissão de ASV e proposição de compensação florestal.

Esse tipo de levantamento é comumente empregado em pequenas áreas ou em casos que se deseje obter maior precisão das estimativas, uma vez que consiste no registro de todas as árvores ocorrentes na área de interesse, enquadradas pelo limite mínimo de inclusão pré-determinado. Nesse caso, todas as árvores registradas por meio de censo foram identificadas, mensuradas, plaquetadas e georreferenciadas.

4.1.3 Suficiência amostral qualitativa e quantitativa

Em estudos que utilizam o censo, a suficiência amostral é tida como satisfatória, não necessitando de nenhuma análise complementar por se tratar de uma avaliação de 100% dos indivíduos presentes na área, ou seja, os parâmetros da população são obtidos de forma direta em vez de suas estimativas (Sanquetta *et al.*, 2014).

³ Disponível em: <<https://www.geoportal.seduh.df.gov.br/>>.

4.1.4 Inventário Florestal Qualitativo

4.1.4.1 Composição e Riqueza florística

A identificação botânica em nível de família, gênero e espécie foi realizada mediante consultas em literatura específica. A partir da identificação dos indivíduos mensurados em campo, foi gerada uma lista de espécies tendo por referência o sistema filogenético de classificação APG IV – Angiosperm Phylogeny Group (2016), na qual as espécies foram classificadas ao nível de família botânica, gênero, espécie e nome comum. A grafia, validade dos nomes científicos e a origem em relação ao bioma Cerrado (exótica ou nativa) foram verificadas no banco de dados disponibilizados pelo Jardim Botânico do Rio de Janeiro⁴ e na lista da Flora Vascular do Bioma Cerrado gerada por Mendonça *et al.* (2008).

4.1.4.2 Parâmetro da Estrutura Horizontal- Fitossociologia

Os parâmetros que expressam a estrutura horizontal da vegetação são densidade, frequência e dominância, os quais permitem inferir a posição sociológica de uma determinada espécie em uma comunidade arbórea a partir do cálculo do Índice de Valor de Cobertura – IVC – e/ou Índice Valor de Importância – IVI - (Mueller-Dombois; Elleberg, 1974; Kent; Coker, 1992).

Cabe destacar que, devido ao emprego do censo no levantamento da vegetação, não havendo a aplicação de parcelas amostrais, não é aplicável o cálculo da frequência, restringindo a análise fitossociológica ao IVC. A Tabela 27 apresenta a síntese das variáveis e fórmulas utilizadas na composição do Índice de Valor de Cobertura:

Tabela 27: Síntese das variáveis e fórmulas utilizadas na composição do Índice de Valor de Cobertura

Variáveis fitossociológicas	Unidade	Fórmula
Nº de indivíduos da espécie <i>i</i> (N_i)	Indivíduo	
Nº total de indivíduos da amostra (N_{Total})	Indivíduo	$N_{Total} = \sum_{i=1}^S N_i$
Área total da amostra (A)	Hectare (ha)	
Densidade Absoluta da espécie <i>i</i> (D_{Ai})	Indivíduo/ha	$D_{Ai} = N_i / A$
Densidade Relativa da espécie <i>i</i> (D_{Ri})	%	$D_{Ri} = \left(D_{Ai} / N_{Total} \right) \times 100$
Diâmetro Basal da espécie <i>i</i> (Db_i)	Metros (m)	
Área basal total da espécie <i>i</i> (G_i)	m ²	$G_i = \pi Db_i^2 / 4$

⁴ Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br>>.

Variáveis fitossociológicas	Unidade	Fórmula
Área basal total da amostra (G)	ha	$G = \sum_{i=1}^S Gi$
Dominância Absoluta da espécie <i>i</i> (Do_{Ai})	m ² /ha	$Do_{Ai} = \left(\frac{G_i}{A} \right) \times 100$
Dominância Relativa da espécie <i>i</i> (Do_{Ri})	%	$Do_{Ri} = \left(\frac{Do_{Ai}}{\sum_{i=1}^S Do_{Ai}} \right) \times 100$
Índice de Valor de Cobertura da espécie <i>i</i> (IVC_i)	%	$IVC_i = D_{Ri} + D_{O_{Ri}}$

Fonte: Araújo *et al.* (2016) adaptado pelo autor

4.1.4.3 Índices de Diversidade

Para analisar a diversidade florística foi utilizado o Índice de Shannon (MAGURRAN, 1988), em que seu valor usualmente encontra-se entre 1,5 e 3,5, embora em casos excepcionais possa exceder a 4,5 (MARGURRAN, 1988). Conforme Kent e Coker (1992) este índice é dado por:

$$H' = - \sum_{i=1}^n pi \cdot \ln(pi)$$

Equação 1: Índice de Shannon

Em que:

- pi = proporção de indivíduos ou abundância da *i*-ésima espécie expressa como uma proporção da cobertura total, dado por: $pi = ni / N$
- ni = número de indivíduos da espécie *i*;
- N = número total de indivíduos;
- \ln = logaritmo neperiano.

Para expressar a abundância relativa das espécies foi calculado o Índice de Uniformidade ou Equabilidade - J - (Kent; Coker, 1992). Também conhecido por índice de Pielou, é derivado do índice de diversidade de Shannon, e permite representar a uniformidade da distribuição dos indivíduos entre as espécies existentes (Pielou, 1975). Quanto maior o valor de J, mais homogênea é a distribuição das espécies dentro da comunidade (Scolforo; Mello, 2006).

Este valor de J tende a zero, quando uma única espécie é presente na comunidade e pode atingir no máximo 1 (um) quando todas as espécies possuem abundância igual (Margurran, 1988; Kent; Coker, 1992). Conforme Kent e Coker (1992) este índice é dado por:

$$J = \frac{H'}{\ln(S)}$$

Equação 2: Índice de Pielou

Em que:

- H' = Índice de Shannon;
- S = número de espécies presentes;
- \ln = logaritmo neperiano.

4.1.4.4 Espécies Imunes ao Corte ou de Interesse Conservacionista

Para a identificação das espécies protegidas por Lei, de interesse conservacionista e/ou ameaçadas de extinção, foram utilizadas: a Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção estabelecida pela Portaria nº 443/2014 do Ministério do Meio Ambiente (MMA); a Portaria nº 32/2019 do MMA; a lista vermelha do Centro Nacional de Conservação da Flora (CNCFLORA); e o Decreto Distrital nº 39.469, de 22 de novembro de 2018, que dispõe sobre a autorização de supressão de vegetação nativa, a compensação florestal, o manejo da arborização urbana em áreas verdes públicas e privadas e a declaração de imunidade ao corte de indivíduos arbóreos situados no âmbito do Distrito Federal. Segue a redação do Art. 45 do referido Decreto:

Art. 45. Estão tombadas como Patrimônio Ecológico-urbanístico do Distrito Federal as seguintes espécies arbóreo-arbustivas: copaíba (*Copaifera langsdorffii* Desf.), sucupira-branca (*Pterodon pubescens* Benth), pequi (*Caryocar brasiliense* Camb), cagaita (*Eugenia dysenterica* DC), buriti (*Mauritia flexuosa* L.f.), gomeira (*Vochysia thyrshoidea* Polh), pau-doce (*Vochysia tucanorum* Mart.), aroeira (*Astronium urundeuva* (M.Allemão) Engl.) embiriçu (*Pseudobombax longiflorum* (Mart., et Zucc.) a. Rob), perobas (*Aspidosperma* spp.), jacarandás (*Dalbergia* spp.), ipês (*Tabebuia* spp. e *Handroanthus* spp.) e baru (*Dipteryx alata*).

As espécies relacionadas pela Portaria MMA nº 443/2014 são distribuídas em dois Anexos distintos, em que o Anexo I lista as espécies ameaçadas de extinção e essas estão sujeitas às restrições previstas na legislação em vigor, e sua coleta, para quaisquer fins, será efetuada apenas mediante autorização do órgão ambiental competente. No Anexo II, por sua vez, são apresentadas aquelas espécies com deficiência de dados, cujas informações (distribuição geográfica, ameaças/impactos e usos, entre outras) são ainda deficientes, não permitindo enquadrá-las com segurança na condição de ameaçadas.

Já a Portaria MMA nº 32/2019 traz a proibição do corte do pequizeiro (*Caryocar* spp.) fora dos limites do bioma Amazônia, além da sua exceção, e nos casos de licenciamento de empreendimentos que necessitem realizar a supressão, os órgãos responsáveis poderão autorizar a supressão desde que sejam atendidas medidas mitigatórias e compensatórias que assegurem a conservação da espécie.

4.1.5 Inventário Florestal Quantitativo

4.1.5.1 Estimativa do Volume de Madeira para área antropizada

Nos cálculos volumétricos, foram considerados todos os fustes presentes nos indivíduos que atenderam o limite de inclusão (> 5 cm de diâmetro), a partir dos quais foram estimados os volumes de cada espécie, de acordo com sua classe e uso do solo conforme a classificação fitofisionômica verificada em campo e por processamento de imagem.

Para o cálculo volumétrico da vegetação nativa interceptada pela área do empreendimento serão utilizadas equações ajustadas conforme as fitofisionomias e demais usos do solo registrados na área. Para o cálculo volumétrico das árvores registradas pertencentes às espécies nativas típicas de Cerrado Sentido Restrito foi utilizada a equação desenvolvida por Rezende *et al.* (2006), em estudo realizado no Cerrado do Distrito Federal.

Cabe ressaltar que o cálculo volumétrico das espécies exóticas, foram efetuados a partir da aplicação de equações aliadas à utilização de fator de forma (*ff*) para cada fuste, o mesmo utilizado por IBGE (2012) para a vegetação nativa, a partir dos quais se estimou os volumes do material lenhoso contido nessas árvores.

$$Vol.m^3 = 0,000109 Db^2 + 0,0000451 Db^2 * H$$

Equação 3: Volume Cerrado. Fonte: Rezende *et al.* (2006)

$$Vol.m^3 = AB \times H \times ff \quad \therefore ff = 0,7$$

Equação 4: Volume espécies. Fonte: IBGE (2012)

Em que:

- Vol.m³ = volume total, em m³;
- Db = diâmetro tomada à altura da base (0,30 cm do solo), em cm;
- H = altura total, em m;
- AB = Área Basal, em m²;
- *ff* = Fator de forma.

4.1.6 Cálculo da Compensação Florestal

O Decreto nº 39.469/2018 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.

Em seu artigo 26, o referido Decreto, apresenta os critérios a serem atendidos para a compensação florestal decorrente de supressão de remanescentes de vegetação nativa. Para tanto, deve-se considerar a classificação e o agrupamento conforme a fitofisionomia ocorrente na área passível à supressão vegetal, além da localização da

mesma no Mapa de Áreas Prioritárias (Anexo I do Decreto 39.469/2018). Os incisos XV, XVI e XVII definem os grupos da seguinte maneira:

- XV - Fitofisionomias do Grupo I: Vereda, Palmeiral, Parque Cerrado (Campos de Murundus), Campo Sujo, Campo Rupestre e Campo Limpo;
- XVI - Fitofisionomias do Grupo II: Cerrado em Sentido Restrito, subtipos ralo, típico e denso;
- XVII - Fitofisionomias do Grupo III: Mata Ciliar, Mata de Galeria, Mata Seca e o Cerradão.

Destarte, a compensação florestal é calculada a partir da avaliação da área ocupada por determinada fitofisionomia e o Grupo correspondente, o volume estocado nessa fitofisionomia e a sua localização frente ao Mapa de Áreas Prioritárias. Conforme essa avaliação, a área a ser compensada pode variar entre 2 a 6 vezes o tamanho da área requerida e passível à supressão. As tabelas seguintes apresentam os critérios adotados:

Tabela 28: Critérios estabelecidos para as fitofisionomias do grupo 1

Fitofisionomias do grupo 1	Área compensada
Baixa prioridade	2 x (área autorizada)
Média prioridade	3 x (área autorizada)
Alta prioridade	4 x (área autorizada)
Muito alta prioridade	5 x (área autorizada)

Tabela 29: Critérios estabelecidos para as fitofisionomias do grupo 2

Fitofisionomias do grupo 2	Volume (m³/ha)		
	<20	20 a 40	>40
	Área compensada		
Baixa prioridade	2 x (área autorizada)	2 x (área autorizada)	3 x (área autorizada)
Média prioridade	2,5 x (área autorizada)	3 x (área autorizada)	4 x (área autorizada)
Alta prioridade	3 x (área autorizada)	4 x (área autorizada)	5 x (área autorizada)
Muito alta prioridade	4 x (área autorizada)	5 x (área autorizada)	6 x (área autorizada)

Tabela 30: Critérios estabelecidos para as fitofisionomias do grupo 3

Fitofisionomias do grupo 3	Volume (m³/ha)		
	<80	80 a 200	>200
	Área compensada		
Baixa prioridade	2 x (área autorizada)	2 x (área autorizada)	3 x (área autorizada)
Média prioridade	2,5 x (área autorizada)	3 x (área autorizada)	4 x (área autorizada)
Alta prioridade	3 x (área autorizada)	4 x (área autorizada)	5 x (área autorizada)
Muito alta prioridade	4 x (área autorizada)	5 x (área autorizada)	6 x (área autorizada)

Cabe destacar que o Decreto nº 39.469/2018 define em seu artigo 27 a aplicação de fatores de redução da área a ser compensada devido à supressão de remanescentes de vegetação nativa. Caso a compensação florestal for realizada em classe de maior prioridade em relação à área requerida à supressão, essa redução varia de 30% a 50%, e, caso a compensação seja realizada em locais cujo solo tenha sido significativamente degradado, a redução varia de 50% a 75%, a exemplo de cascalheiras e voçorocas.

Ademais, o parágrafo 3º define redução de 75%, cumulativamente às demais reduções descritas, nos casos de:

- Obras destinadas aos serviços públicos de saneamento básico, transporte público, vias, energia elétrica, rede telefônica, gás canalizado e congêneres interesse social;
- Implantação de parcelamentos do solo para atendimento a comunidades de baixa renda;
- Obras em áreas públicas que causem impacto direto na melhoria da qualidade ambiental, tipificadas como obras de drenagem de águas pluviais, dragagem de corpos hídricos e estruturas para a coleta de resíduos sólidos urbanos.

Além disso, o parágrafo 7º define que em qualquer hipótese, a supressão de remanescentes de vegetação nativa em APP deverá ser compensada em área equivalente a, no mínimo, duas vezes a área autorizada, mesmo na incidência dos fatores de redução previstos no artigo 27.

Por outro lado, a compensação florestal de árvores isoladas é determinada pelo Artigo nº 36 do Decreto supracitado, que determina que o resultado do cálculo seja em função da quantidade de mudas, numa proporção de 05 mudas para cada 01 indivíduo suprimido, seja nativo do cerrado ou exótico nativo do Brasil. Cabe destacar que em caso de supressão de árvore isolada localizada em APP ou reserva legal, será adotado o dobro da razão descrita.

Art. 36. A compensação florestal de árvores isoladas será calculada em mudas, numa proporção de 05 indivíduos para cada 01 suprimido, seja nativo do cerrado ou exótico nativo do Brasil.

Parágrafo único. Em caso de supressão de árvore isolada localizada em APP ou reserva legal, será adotado o dobro da razão prevista no caput.

Importante destacar o Inciso VII, Art. 1º, do Novo Decreto, que classifica árvores isoladas como sendo compostas por indivíduos arbóreos-arbustivos, situados em área agrícola, pastoril ou urbana, fora de remanescentes de vegetação nativa. O Inciso XVIII complementa essa classificação, determinando indivíduo arbóreo-arbustivo como indivíduo lenhoso com diâmetro do tronco maior ou igual a trinta centímetros medido a 1,3 metros do solo (DAP \geq 30cm). Ante ao exposto, o cálculo da compensação florestal de árvores isoladas considerou apenas aqueles que atendessem ao limite de inclusão descrito.

4.2 MAPEAMENTO E CLASSES DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

Os resultados do mapeamento apontam que na área da propriedade onde será instalado o empreendimento (38,00 ha), 87,8% do total é passível à supressão, equivalente a uma área útil de 34,11 ha, sendo que o restante da área da propriedade se encontra em APP (Tabela 31). As espécies registradas são comuns às formações savânicas do bioma, com influência de ambientes florestais próximos aos fragmentos florestais, além da presença de espécies exóticas.

No uso e ocupação do solo da área tem-se em maior proporção as Áreas Antropizadas, ocupando 28,28 hectares, 73% da área total. Os outros 27% dividem-se em: Cerrado ralo (4,74 ha, ou 12%); Mata de Galeria (2,93ha, ou 8%); Regeneração de Cerrado (2,19 ha, 6%) e Regeneração de Mata (0,72 ha, ou 2%).

Tabela 31: Classes de Uso e Ocupação do Solo e suas respectivas áreas em hectares e percentual

Uso do Solo	APP (ha)	Área Passível de Supressão (ha)	Área Total (ha)	Área total (%)
Área Antropizada	2,21	19,39	28,28	73%
Cerrado Ralo		4,74	4,74	12%
Mata de Galeria	2,42	-	2,93	8%
Regeneração de Cerrado	0,11	-	2,19	6%
Regeneração de Mata	0,01	-	0,72	2%
Total Geral	4,75	24,13	38,86	100%

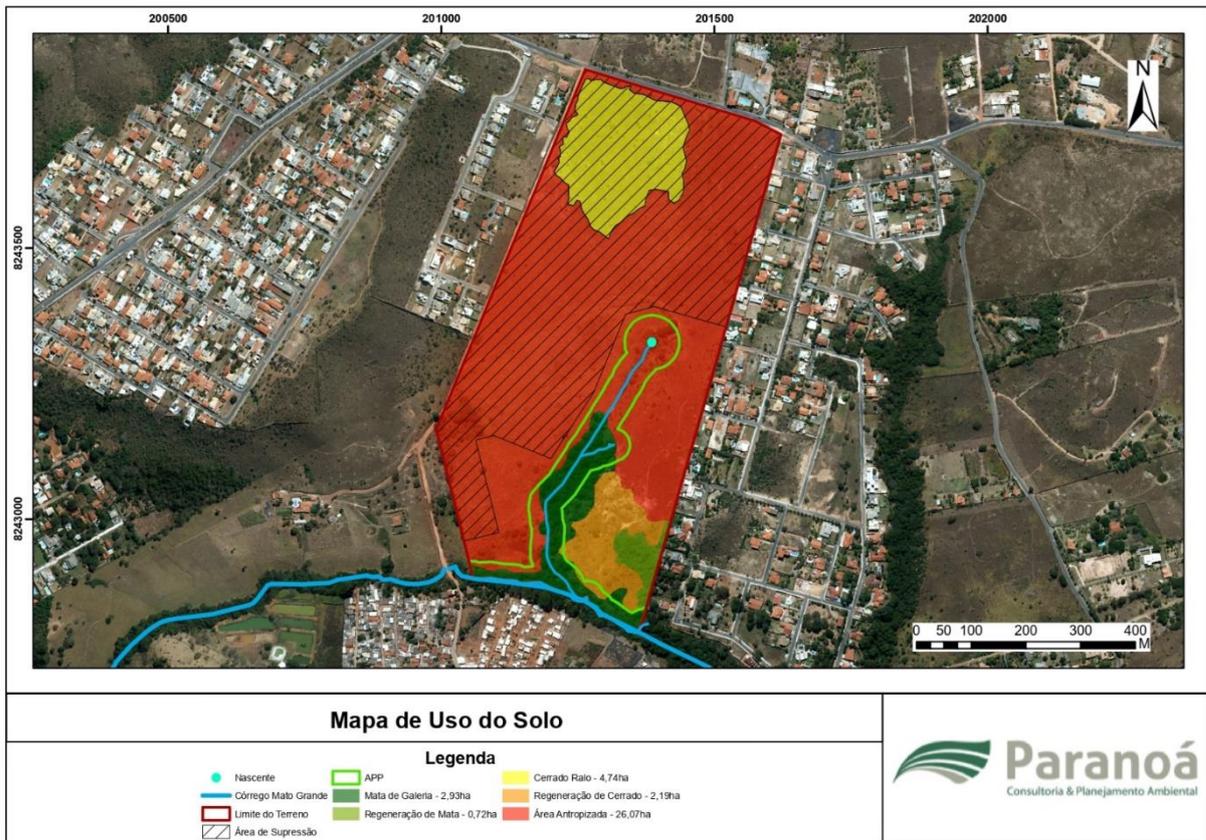


Figura 67: Uso e Ocupação do Solo da propriedade onde será instalado o empreendimento

4.2.1.1 Área antropizada com árvores isoladas

No projeto, essa área ocupa um total de 28,28 hectares (73%) da área total, sendo que 19,39 hectares são passíveis a supressão, sendo caracterizado por áreas para pastagem, além de pomares integrantes dos quintais das unidades habitacionais existentes no local. Essa classificação é corroborada pela quantidade significativa de árvores pertencentes a espécies exóticas, como *Mangifera indica*, *Artocarpus heterophyllus*, dentre outras espécies exóticas e regenerantes de nativas do Cerrado.

4.2.1.2 Mata de galeria

Segundo Ribeiro e Walter (2008) as Matas de Galeria consistem na forma de vegetação florestal que circunda os rios de pequeno porte e córregos, formando corredores fechados - as galerias - sobre o corpo hídrico. Geralmente localizam-se nos fundos dos vales ou nas cabeceiras de drenagem onde os cursos de água ainda não escavaram um canal definitivo.

A vegetação apresenta-se sempre com folhas (perenifolia), não ocorrendo à queda significativa dessas durante a estação seca. A altura do estrato arbóreo varia entre 2 e 14 metros, apresentando uma superposição das copas, que fornecem cobertura arbórea de 70 a 95%. Geralmente são acompanhadas por faixas de vegetação não florestal em ambas as margens, ocorrendo uma transição brusca com formações savânicas e campestres. A transição é quase imperceptível quando ocorrem com

matas ciliares, matas secas ou mesmo cerradões, o que é mais raro, muito embora pela composição florística seja possível diferenciá-las (RIBEIRO; WALTER, 2008).

Ademais, foi verificada a ocorrência de Mata de Galeria nas margens do Córrego Mato Grande em diferentes estágios de regeneração natural. No entanto, destaca-se que as Matas de Galeria e suas regenerações estão em sua maioria em Áreas de Preservação Permanente e as demais áreas serão destinadas a reserva particular, ocupando um total de 3,65 ha (10%), não tendo nenhuma área passível de supressão.

4.2.1.3 Cerrado Sentido Restrito

O Cerrado Sentido Restrito caracteriza-se principalmente, pela presença de uma vegetação em estratos composta por árvores, arbustos e ervas, com as árvores distribuídas aleatoriamente sobre o terreno em diferentes densidades, sem a formação de uma cobertura contínua. As árvores são baixas, inclinadas, tortuosas, com ramificações irregulares e retorcidas. Os arbustos e subarbustos encontram-se espalhados, com algumas espécies apresentando órgãos subterrâneos perenes, que permitem a rebrota após queima ou corte (Ribeiro; Walter, 2008).

Os subtipos de Cerrado Sentido Restrito variam de acordo com a densidade de árvores e arbustos, e em função do ambiente em que se encontram, perfazendo desde gradientes mais abertos (quando existe predomínio de gramíneas) até gradientes mais densos compostos por vegetação bem estruturada horizontalmente, mas sem formação de dossel contínuo. A florística pouco se altera entre os subtipos de Cerrado Sentido Restrito, entretanto existem diferenças significativas na estrutura da vegetação e nos padrões de riqueza, abundância e distribuição das espécies.

O Cerrado Sentido Restrito e sua área em regeneração ocorrente na propriedade ocupam uma área total de 6,93 ha, equivalentes a 18% do total, estando 4,74 ha inseridos na área passível a supressão.

4.2.1.4 Áreas de Preservação Permanente

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.

Em relação às APPs de cursos d'água, essas foram definidas em função do Córrego Mato Grande e do córrego afluente inserido na propriedade, além de uma nascente/olho d'água. Uma vez que esses cursos d'água possuem largura inferior a 10 metros, a APP projetada foi definida em 30 metros para cada lado. Já em relação à APP da nascente/olho d'água, a mesma foi projetada numa faixa de 50 metros a partir do limite do ponto da nascente.

Em termos gerais, mais da metade da APP interna à propriedade encontra-se com vegetação nativa, sendo que 2,21 ha estão caracterizados como área antropizada com árvores isoladas. Cabe destacar que nem toda a área de APP é dotada naturalmente de vegetação arbórea nativa, apresentando em alguns locais a ocupação por um estrato mais arbustivo e herbáceo.

De acordo com o novo Código Florestal Brasileiro (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".

A propriedade ora avaliada possui 4,75 hectares enquadrados como APP, na qual se encontra na Macrozona Urbana.

Curso d'água

De acordo com a análise da base de dados hidrográficas do DF, assim como a verificação em campo, a propriedade é delimitada pelo Córrego Mato Grande e por um córrego afluente não perene no interior da propriedade.

O empreendimento localiza-se na Bacia Hidrográfica do Ribeirão Papuda. O curso d'água tem cerca de 180 metros de percurso nos limites da área do empreendimento passando principalmente pela fitofisionomia de Mata de Galeria.

4.3 INVENTÁRIO FLORESTAL QUALITATIVO

4.3.1 Composição Florística

No levantamento (censo) da vegetação arbórea-arbustiva ocorrente na área passível a supressão foram registrados 2.246 indivíduos vivos, que atenderam ao limite de inclusão determinado pelo Termo de Referência constante no sítio eletrônico do IBRAM (SEI/GDF - 45272940). Além desse total de indivíduos vivos, foram registrados 87 indivíduos mortos em pé, representando 3,87% dos indivíduos levantados. Destaca-se que o levantamento florístico contemplou apenas a área passível a ser parcelada, não abrangendo as áreas da Zona de Conservação da Vida Silvestre, na qual incidem sobre as áreas de APP, e nem as áreas destinadas a reserva particular demarcadas no interior da propriedade.

Os indivíduos vivos distribuíram-se em 38 famílias, 79 gêneros e 104 espécies (5 exóticas e 2 indeterminadas). O grau taxonômico de determinação alcançou o índice de 92,3% de identificação ao nível de espécie e 98,1% ao nível de gênero.

As famílias com o maior número de espécies identificadas foram Fabaceae (com 21 espécies), Myrtaceae (8 espécies), Malpighiaceae e Malvaceae (6 espécies), conforme apresentado na Figura 68.

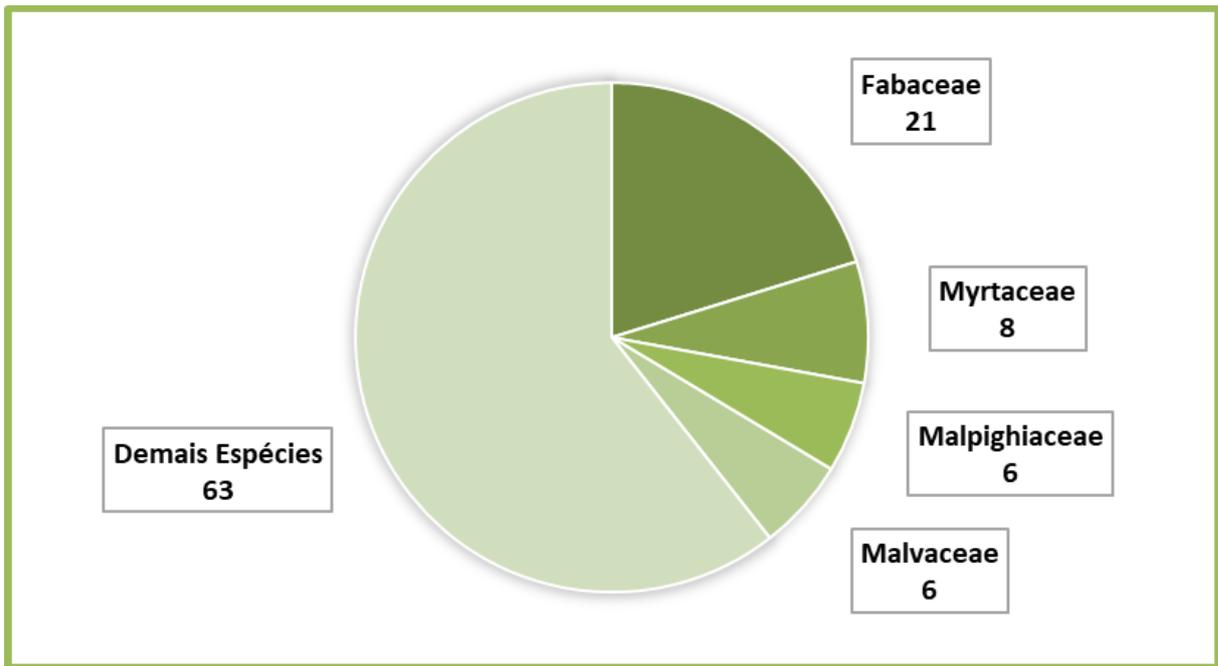


Figura 68: Famílias com o maior número de espécies nas áreas registradas no levantamento florístico

Tabela 32: Lista da composição florística registrada na área passível a supressão do empreendimento

Família	Nome científico	Nome Popular	Origem Cerrado	Origem Brasil	Protegidas por Lei
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Cajueiro	Nativa	Nativa	
	<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	Gonçalo-Alves	Nativa	Nativa	IN MMA n° 06/2008
	<i>Mangifera indica</i> L.	Mangueira	Exótica	Exótica	
Annonaceae	<i>Annona crassiflora</i> Mart.	Araticum	Nativa	Nativa	
	<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	Pimenta de macaco	Nativa	Nativa	CNCFlora (LC)
Apocynaceae	<i>Aspidosperma parvifolium</i> A.DC.	Peroba	Nativa	Nativa	Decreto 39.469/18
	<i>Hancornia speciosa</i> Gomes	Mangaba	Nativa	Nativa	
	<i>Himatanthus obovatus</i> (Müll. Arg.) Woodson	Tiborna-do-Cerrado	Nativa	Nativa	
Araliaceae	<i>Schefflera macrocarpa</i> (Cham. & Schltl.) Frodin	Mandiocão do cerrado	Nativa	Nativa	
	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire et al.	Caixeta	Nativa	Nativa	
Arecaceae	<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.	Macaúba	Nativa	Nativa	
	<i>Syagrus oleracea</i> (Mart.) Becc.	Gueiroba	Nativa	Nativa	
	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Jerivá	Nativa	Nativa	CNCFlora (LC)
Asteraceae	<i>Piptocarpha rotundifolia</i> (Less.) Baker	Coração-de-negro	Nativa	Nativa	
	<i>Vernonanthura polyanthes</i> (Sprengel) Vega & Dematteis	Assa-peixe	Nativa	Nativa	
Bignoniaceae	<i>Cybistax antisiphilitica</i> (Mart.) Mart.	Ipê-Verde	Nativa	Nativa	
	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Ipê amarelo do cerrado	Nativa	Nativa	Decreto 39.469/18
	<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.Grose	Pau d'arco	Nativa	Nativa	Decreto 39.469/18
	<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook.f. ex S.Moore	Caráíba	Nativa	Nativa	Decreto 39.469/18

Família	Nome científico	Nome Popular	Origem Cerrado	Origem Brasil	Protegidas por Lei
Calophyllaceae	<i>Kielmeyera coriacea</i> Mart. & Zucc.	Pau santo	Nativa	Nativa	
	<i>Kielmeyera speciosa</i> A.St.-Hil.	Pau santo	Nativa	Nativa	
Caryocaraceae	<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.	Pequizeiro	Nativa	Nativa	Decreto 39.469/18; Portaria MMA nº 32/2019; CNC-FLORA (LC)
Celastraceae	<i>Salacia crassifolia</i> (Mart. Ex Schult.) G. Don	Bacupari do cerrado	Nativa	Nativa	
Combretaceae	<i>Terminalia argentea</i> Mart.	Capitão do mato	Nativa	Nativa	CNCFlora (LC)
	<i>Terminalia fagifolia</i> Mart.	Capitão-do-campo	Nativa	Nativa	
Connaraceae	<i>Connarus suberosus</i> Planch.	Araruta-do-Campo	Nativa	Nativa	
Dilleniaceae	<i>Curatella americana</i> L.	Lixeira	Nativa	Nativa	
	<i>Davilla elliptica</i> A.St.-Hil.	Lixeirinha	Nativa	Nativa	
Ebenaceae	<i>Diospyros lasiocalyx</i> (Mart.) B.Walln.	Olho-de-Boi	Nativa	Nativa	CNCFlora (LC)
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum daphnites</i> Mart.	Fruta de pomba	Nativa	Nativa	
	<i>Erythroxylum deciduum</i> A.St.-Hil.	Fruta-de-pomba	Nativa	Nativa	
	<i>Erythroxylum suberosum</i> A.St.-Hil.	Cabelo-de-negro	Nativa	Nativa	
	<i>Erythroxylum tortuosum</i> Mart.	Muxiba-comprida	Nativa	Nativa	
Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Angico branco	Nativa	Nativa	
	<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg.	Angico-Vermelho	Nativa	Nativa	
	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	Garapa	Nativa	Nativa	CNCFlora (VU)
	<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	Sucupira-Preta	Nativa	Nativa	CNCFlora (NT)
	<i>Caesalpinia pluviosa</i> DC.	Sibipiruna	Nativa	Nativa	
	<i>Cassia</i> sp.	-	-	-	

Família	Nome científico	Nome Popular	Origem Cerrado	Origem Brasil	Protegidas por Lei
	<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.	Jacaranda-do-Cerrado	Nativa	Nativa	Decreto 39.469/18
	<i>Dimorphandra mollis</i> Benth.	Faveiro-do-Campo	Nativa	Nativa	
	<i>Enterolobium gummiferum</i> (Mart.) J.F.Macbr.	Orelha-de-macaco	Nativa	Nativa	
	<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne	Jatobá do cerrado	Nativa	Nativa	
	<i>Inga cylindrica</i> (Vell.) Mart.	Ingá	Nativa	Nativa	
	<i>Leptolobium dasycarpum</i> Vogel	Amargosinha	Nativa	Nativa	
	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Leucena	Exótica	Exótica	
	<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	Jacarandá bico de papagaio	Nativa	Nativa	
	<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stellfeld	Jacarandá de espinho	Nativa	Nativa	
	<i>Machaerium opacum</i> Vogel	Jacarandá cascudo	Nativa	Nativa	
	<i>Mimosa caesalpiniiifolia</i> Benth.	Sansão do campo	Nativa	Nativa	CNCFlora (LC)
	<i>Mimosa clausenii</i> Naudin	Mimosa	Nativa	Nativa	
	<i>Mimosa sp.</i>	-	-	-	
	<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	Monjoleiro	Nativa	Nativa	
	<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville	Barbatimão	Nativa	Nativa	CNCFlora (LC)
Lamiaceae	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Milho-de-Grilo	Nativa	Nativa	
	<i>Aegiphila verticillata</i> Vell.	Milho-de-Grilo	Nativa	Nativa	
Loganiaceae	<i>Strychnos pseudoquina</i> A.St.-Hil.	Quina do cerrado	Nativa	Nativa	
Lythraceae	<i>Lafoensia pacari</i> A.St.-Hil.	Pacari	Nativa	Nativa	IUCN (LC); CNCFlora (LC)
Malpighiaceae	<i>Byrsonima coccolobifolia</i> Kunth	Murici	Nativa	Nativa	CNCFlora (LC)

Família	Nome científico	Nome Popular	Origem Cerrado	Origem Brasil	Protegidas por Lei
	<i>Byrsonima pachyphylla</i> A.Juss.	Murici	Nativa	Nativa	
	<i>Byrsonima</i> sp.	-	-	-	
	<i>Byrsonima verbascifolia</i> (L.) DC.	Muricizão	Nativa	Nativa	
	<i>Heteropterys byrsonimifolia</i> A.Juss	Murici-macho	Nativa	Nativa	
	<i>Malpighia emarginata</i> DC.	acerola	Exótica	Exótica	
Malvaceae	<i>Eriotheca pubescens</i> (Mart. & Zucc.) Schott & Endl.	Paineira do cerrado	Nativa	Nativa	CNCFlora (LC)
	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Mutamba	Nativa	Nativa	
	<i>Helicteres brevispira</i> A.St.-Hil.	Sacarolhas	Nativa	Nativa	
	<i>Luehea grandiflora</i> Mart. & Zucc.	Açoita cavalo	Nativa	Nativa	
	<i>Pseudobombax longiflorum</i> (Mart. & Zucc.) A. Robyns	Mamonarana	Nativa	Nativa	Decreto 39.469/18
	<i>Pseudobombax tomentosum</i> (Mart. & Zucc.) A.Robyns	Embiruçú	Nativa	Nativa	CNCFlora (LC)
Melastomataceae	<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana	Pixirica	Nativa	Nativa	
	<i>Miconia burchellii</i> Triana	Pixirica	Nativa	Nativa	
	<i>Miconia leucocarpa</i> DC.	Pixirica	Nativa	Nativa	
Moraceae	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	Jaqueira	Exótica	Exótica	
	<i>Brosimum gaudichaudii</i> Trécul	Mama-Cadela	Nativa	Nativa	
	<i>Ficus</i> sp.	-	-	-	
	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud.	Tajuba	Nativa	Nativa	
Myrtaceae	<i>Campomanesia sessiliflora</i> (O.Berg) Mattos	Ibabitaba	Nativa	Nativa	CNCFlora (LC)
	<i>Eucalyptus</i> sp.	Eucalipto	Exótica	Exótica	
	<i>Eugenia dysenterica</i> (Mart.) DC.	Cagaita	Nativa	Nativa	Decreto 39.469/18

Família	Nome científico	Nome Popular	Origem Cerrado	Origem Brasil	Protegidas por Lei
	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	Guamirim da folha fina	Nativa	Nativa	
	<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	Goiabeira do campo	Nativa	Nativa	
	<i>Psidium guajava</i> L.	Goiaba	Exótica	Exótica	
	<i>Psidium laruotteanum</i> Cambess.	Araçá-cascudo	Nativa	Nativa	
	<i>Psidium myrsinites</i> DC.	Araçá	Nativa	Nativa	
Nyctaginaceae	<i>Guapira noxia</i> (Netto) Lundell	Caparrosa	Nativa	Nativa	
Ochnaceae	<i>Ouratea hexasperma</i> (A.St.-Hil.) Baill.	Vassoura-de-bruxa	Nativa	Nativa	
Opiliaceae	<i>Agonandra brasiliensis</i> Miers ex Benth. & Hook.f.	Cerveja-de-Pobre	Nativa	Nativa	
Peraceae	<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	Cinta larga	Nativa	Nativa	
Primulaceae	<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	Cafezinho do cerrado	Nativa	Nativa	
Proteaceae	<i>Roupala montana</i> Aubl.	Carne de vaca	Nativa	Nativa	
Rubiaceae	<i>Alibertia edulis</i> (Rich.) A.Rich.	Marmelada	Nativa	Nativa	
	<i>Tocoyena formosa</i> (Cham. & Schltl.) K.Schum.	Genipapo-bravo	Nativa	Nativa	
Rutaceae	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Mamica de cadela	Nativa	Nativa	
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Língua-de-Tamanduá	Nativa	Nativa	
Sapindaceae	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	Pau-de-Espeto	Nativa	Nativa	
Sapotaceae	<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk.	Curiola	Nativa	Nativa	
Solanaceae	<i>Solanum lycocarpum</i> A.St.-Hil.	Lobeira	Nativa	Nativa	
Styracaceae	<i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart.	Laranjinha do cerrado	Nativa	Nativa	
Vochysiaceae	<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	Pau-terra-grande	Nativa	Nativa	
	<i>Qualea parviflora</i> Mart.	Pau-terra-roxo	Nativa	Nativa	

Família	Nome científico	Nome Popular	Origem Cerrado	Origem Brasil	Protegidas por Lei
	<i>Salvertia convallariodora</i> A.St.-Hil.	Chapéu de couro	Nativa	Nativa	
Não Identificadas	NI	-	-	-	
	NI MIMORA LAUNE	-	-	-	

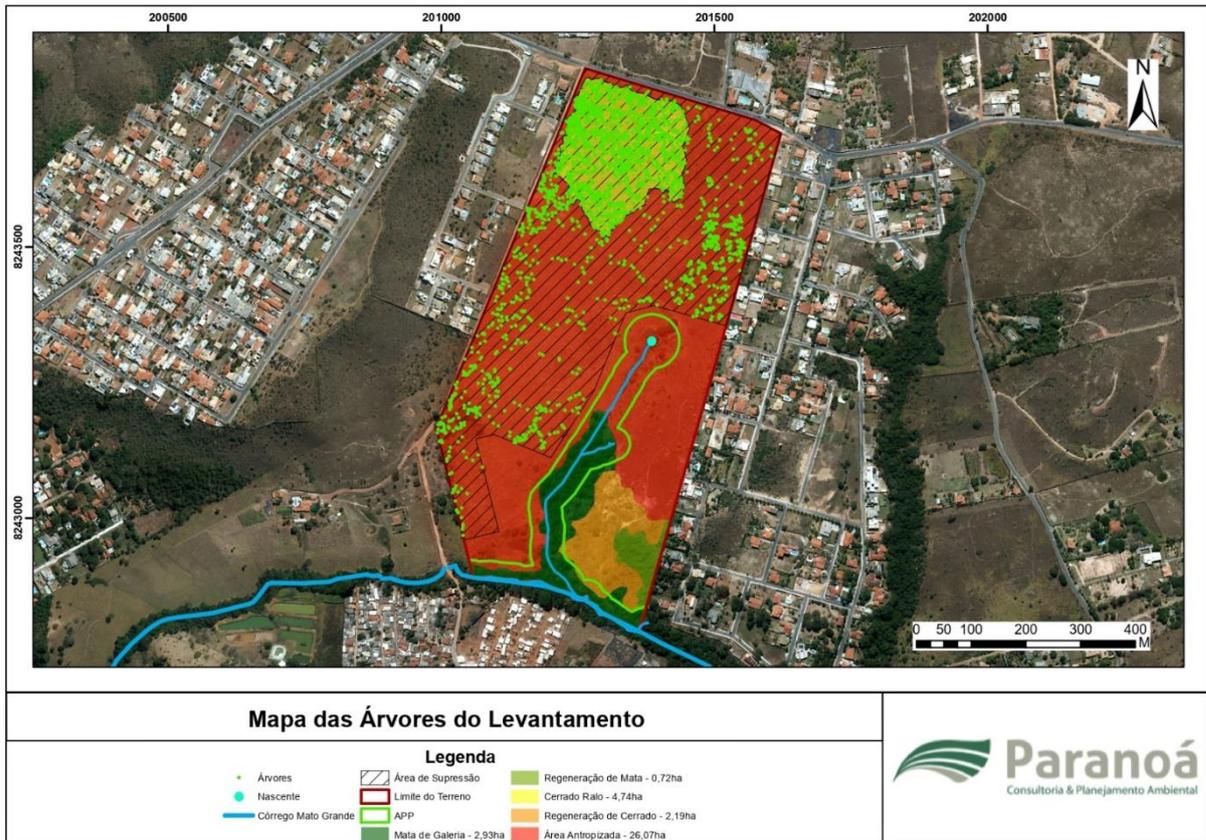


Figura 69: Mapa da distribuição das árvores do levantamento do censo

4.3.2 Estrutura Horizontal – Fitossociologia

As áreas levantadas a partir de censo florestal, compreendendo todas as áreas passíveis à supressão vegetal da propriedade, apresentaram densidade média de $89,47 \text{ ind. ha}^{-1}$ e dominância de $1,53 \text{ m}^2. \text{ ha}^{-1}$. A composição florística incluída na presente análise detém tanto indivíduos nativos quanto exóticos.

A estrutura fitossociológica expressou que apenas 10 espécies representam cerca de 57% do Índice de Valor de Cobertura (IVC). As espécies que apresentaram os maiores valores de IVC foram: *Piptocarpha rotundifolia*, *Mangifera indica*, *Eugenia dysenterica*, *Solanum lycocarpum*, *Dimorphandra mollis*, *Vernonanthura polyanthes*, *Qualea grandiflora*, *Terminalia argentea*, *Machaerium opacum* e *Cybistax antisiphilitica*, sendo 9 espécies nativas do Bioma Cerrado, também comuns às fitofisionomias savânicas e campestres.

A importância abarcada pela espécie *Piptocarpha rotundifolia* se dá pela grande ocorrência dessa espécie no Cerrado do Distrito Federal, essa espécie apresentou maior densidade de indivíduos seguido por outras espécies nativas do Cerrado.

A diversidade estimada para as áreas do levantamento foi de 3,46 (H') e Equabilidade de 0,74 (J).

Tabela 33: Parâmetros fitossociológicos das espécies de indivíduos vivos registrados nas áreas do levantamento

Espécie	Árvores	DA ind.ha ⁻¹	DR	AB m ²	DoA m ² .ha ⁻¹	DoR	IVC	IVC%
<i>Piptocarpha rotundifolia</i>	372	15,42	17,23	2,84	0,12	7,67	24,9	12,45
<i>Mangifera indica</i>	17	0,7	0,79	7,76	0,32	20,96	21,75	10,87
<i>Eugenia dysenterica</i>	167	6,92	7,74	3,12	0,13	8,44	16,17	8,09
<i>Solanum lycocarpum</i>	180	7,46	8,34	1,34	0,06	3,62	11,96	5,98
<i>Dimorphandra mollis</i>	170	7,05	7,87	1,18	0,05	3,18	11,05	5,53
<i>Vernonanthura polyanthes</i>	137	5,68	6,35	0,84	0,03	2,26	8,6	4,3
<i>Qualea grandiflora</i>	56	2,32	2,59	1,33	0,06	3,59	6,18	3,09
<i>Terminalia argentea</i>	47	1,95	2,18	1,13	0,05	3,04	5,22	2,61
<i>Machaerium opacum</i>	69	2,86	3,2	0,73	0,03	1,98	5,17	2,59
<i>Cybistax antisyphilitica</i>	74	3,07	3,43	0,47	0,02	1,28	4,71	2,35
<i>Aegiphila verticillata</i>	66	2,74	3,06	0,45	0,02	1,21	4,26	2,13
<i>Annona crassiflora</i>	29	1,2	1,34	0,91	0,04	2,46	3,8	1,9
<i>Connarus suberosus</i>	58	2,4	2,69	0,31	0,01	0,83	3,51	1,76
<i>Erythroxylum daphnites</i>	45	1,86	2,08	0,42	0,02	1,12	3,21	1,6
<i>Byrsonima pachyphylla</i>	41	1,7	1,9	0,4	0,02	1,09	2,99	1,5
<i>Erythroxylum deciduum</i>	44	1,82	2,04	0,35	0,01	0,94	2,98	1,49
<i>Pseudobombax tomentosum</i>	2	0,08	0,09	1,06	0,04	2,87	2,96	1,48
<i>Tabebuia aurea</i>	29	1,2	1,34	0,48	0,02	1,3	2,65	1,32
<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	17	0,7	0,79	0,64	0,03	1,72	2,51	1,25
<i>Stryphnodendron adstringens</i>	28	1,16	1,3	0,37	0,02	1,01	2,31	1,15
<i>Syagrus oleracea</i>	13	0,54	0,6	0,55	0,02	1,49	2,09	1,05
<i>Artocarpus heterophyllus</i>	3	0,12	0,14	0,7	0,03	1,9	2,04	1,02
<i>Psidium myrsinites</i>	29	1,2	1,34	0,19	0,01	0,52	1,86	0,93
<i>Ficus sp.</i>	3	0,12	0,14	0,63	0,03	1,71	1,85	0,93
<i>Eriotheca pubescens</i>	15	0,62	0,69	0,43	0,02	1,15	1,85	0,92
<i>Machaerium hirtum</i>	3	0,12	0,14	0,63	0,03	1,7	1,84	0,92
<i>Tocoyena formosa</i>	28	1,16	1,3	0,2	0,01	0,54	1,83	0,92
<i>Apuleia leiocarpa</i>	2	0,08	0,09	0,62	0,03	1,66	1,76	0,88
<i>Dalbergia miscolobium</i>	14	0,58	0,65	0,41	0,02	1,11	1,76	0,88
<i>Myrcia tomentosa</i>	21	0,87	0,97	0,19	0,01	0,52	1,49	0,75
<i>Handroanthus ochraceus</i>	17	0,7	0,79	0,25	0,01	0,67	1,46	0,73
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	8	0,33	0,37	0,4	0,02	1,08	1,45	0,72
<i>Machaerium acutifolium</i>	5	0,21	0,23	0,4	0,02	1,08	1,31	0,66
<i>Byrsonima verbascifolia</i>	22	0,91	1,02	0,11	0	0,29	1,31	0,65

A Figura 70 apresenta o histograma da contribuição dos parâmetros do Índice de Valor de Cobertura (IVC) do levantamento (censo). Essa análise permite avaliar as diferentes estratégias e características das espécies na ocupação e distribuição na área de estudo.

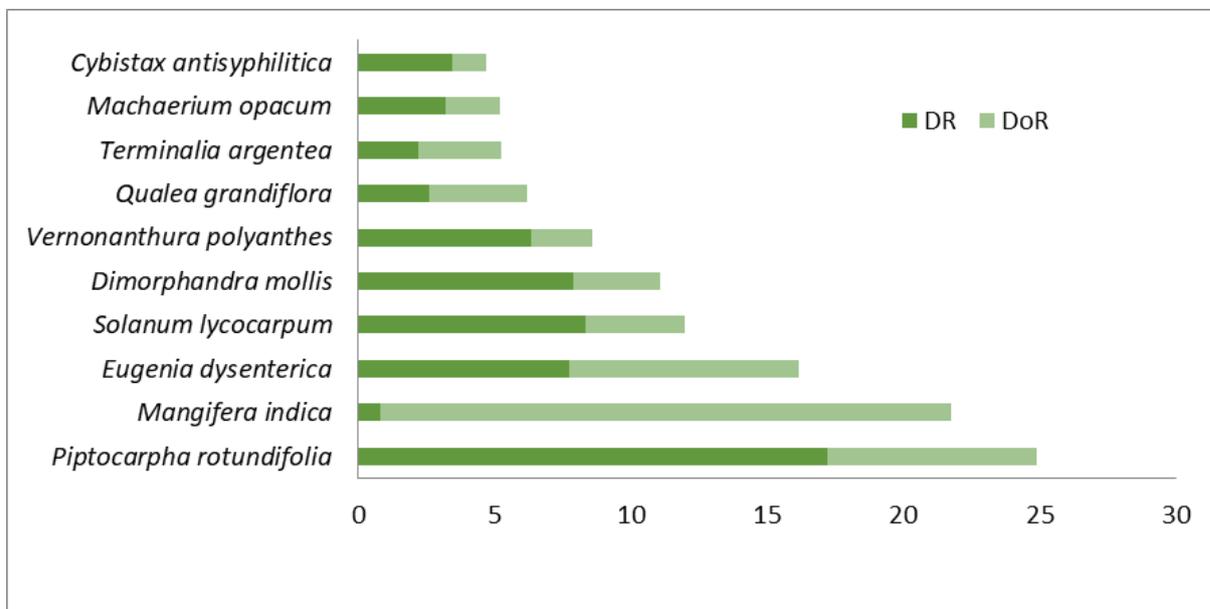


Figura 70: Parâmetros fitossociológicos das 10 espécies mais importantes na análise do Índice de Valor de Cobertura (IVC)

4.4 ESPÉCIES IMUNES AO CORTE OU DE INTERESSE CONSERVACIONISTA

O levantamento florístico e florestal realizado no empreendimento da Villa Borghese evidenciou a ocorrência de 36 espécies constante nas listas dos instrumentos de lei e bibliografia consultadas. No total, foram levantados 614 indivíduos de interesse conservacionista pertencentes às espécies supra, considerando toda a área em avaliação.

Foram listadas 22 espécies indicadas pela IUCN/CNCFlora na categoria LC (“Pouco preocupante”), abarcando 324 indivíduos, portanto, não havendo a necessidade de tomada de medidas específicas para proteção dessas espécies.

Em relação ao Decreto 39.469/2018, foram registrados 271 indivíduos pertencentes a 11 espécies listadas como patrimônio ecológico urbanístico do Distrito Federal. Além dessas categorias já citadas, também foram registrados 19 indivíduos da espécie nas quais se enquadraram nas categorias VU (“Vulnerável”) e NT (“Quase ameaçada”) do CNCFlora, bem como na IN MMA nº 06/2008. Destarte, também necessitam de cuidados acerca de proteção da espécie.

A Tabela 34 apresenta a relação das espécies de interesse conservacionista, indicando o respectivo número de indivíduos registrados no levantamento florestal. É necessária, por parte do IBRAM, a emissão de autorizações específicas para a supressão destes indivíduos, sobretudo aqueles constantes na IN MMA nº 06/2008, no Decreto 39.469/2018, e que se encontram na lista do CNCFlora nas categorias VU e NT.

Tabela 34: Lista de espécies protegidas registradas na área passível à supressão vegetal

Legislação	Espécie	Ind.ha-1	Total
CNCFlora (LC)	<i>Byrsonima coccolobifolia</i>	0,37	9
	<i>Campomanesia sessiliflora</i>	0,04	1
	<i>Diospyros lasiocalyx</i>	0,08	2
	<i>Eriotheca pubescens</i>	0,62	15
	<i>Mimosa caesalpinifolia</i>	0,17	4
	<i>Pseudobombax tomentosum</i>	0,08	2
	<i>Stryphnodendron adstringens</i>	1,16	28
	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	0,33	8
	<i>Terminalia argentea</i>	1,95	47
	<i>Xylopia aromatica</i>	0,04	1
CNCFlora (NT)	<i>Bowdichia virgilioides</i>	0,29	7
CNCFlora (VU)	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,08	2
Decreto 39.469/18	<i>Aspidosperma parvifolium</i>	0,12	3
	<i>Dalbergia miscolobium</i>	0,58	14
	<i>Eugenia dysenterica</i>	6,92	167
	<i>Handroanthus ochraceus</i>	0,70	17
	<i>Handroanthus serratifolius</i>	0,29	7
	<i>Pseudobombax longiflorum</i>	0,04	1
	<i>Tabebuia aurea</i>	1,20	29
Decreto 39.469/18; Portaria MMA nº 32/2019; CNC-FLORA (LC)	<i>Caryocar brasiliense</i>	0,50	12
IN MMA nº 06/2008	<i>Astronium fraxinifolium</i>	0,17	4
IUCN (LC); CNCFlora (LC)	<i>Lafoensia pacari</i>	0,46	11
Total Geral		16,20	391

4.5 INVENTÁRIO FLORESTAL QUANTITATIVO

A partir do processamento e análise conjunta dos dados coletados das árvores passíveis à supressão, calculou-se o volume de material lenhoso para cada indivíduo registrado. Após o cálculo do volume e demais parâmetros mensurados, calculou-se a quantidade estocada por área e por espécie registrada no levantamento da vegetação. Salienta-se que para este cálculo, foi considerada a ocorrência e o registro de árvores vivas e mortas, como forma de apresentar o volume lenhoso estimado da área passível à supressão vegetal, subsidiando o planejamento para a correta deposição e posterior destinação do material lenhoso.

A média do volume do material lenhoso do inventário florestal considerando toda a área passível à supressão foi de 8,72 m³.ha⁻¹ (Tabela 35), equivalente a um volume total de material lenhoso calculado em 210,34 m³.

Em relação à densidade de árvores, o processamento dos dados estimou uma densidade de 93,08 ind.ha⁻¹, correspondente a 2.246 indivíduos vivos e mortos, considerando a área passível à supressão. Do total de indivíduos registrados na área em estudo, os resultados do processamento dos dados de inventário florestal apontam que 94,4% dos indivíduos vivos são de origem nativa e considerando todos os indivíduos registrados, 3,8% referem-se ao percentual de árvores mortas.

Tabela 35: Resultados dos parâmetros registrados no inventário florestal realizado na área passível à supressão vegetal do parcelamento de solo Villa Borghese

Parâmetros	Área Antropizada	Cerrado Ralo	Total
Área total do levantamento (ha)	19,39	4,74	24,13
D μ	12,32	8,80	10,32
Ht μ	3,85	3,02	3,38
Árvores registradas	998	1248	2246,00
Dai árv.ha-1	51,47	263,29	93,08
Fustes registrados	1182	1544	2726,00
DA Fus.ha-1	60,96	325,74	112,97
Área basal registrada m ²	27,26	11,95	39,21
DoA m ² .ha-1	1,41	2,52	1,62
Volume total registrado m ³	165,48	44,86	210,34
Volume total m ³ .ha-1	8,53	9,46	8,72

Conforme apresentado na Tabela 36, cerca de 38,7% do volume total registrado nas áreas passíveis à supressão pertencem as seguintes espécies: *Mangifera indica* (27,6%), *Eugenia dysenterica* (7,1%) e *Piptocarpha rotundifolia* (4,0%). Sendo a primeira de origem exótica, as demais espécies apresentadas na tabela a seguir, são comuns às fitofisionomias campestres e savânicas, podendo em alguns casos, ocorrerem também em formações florestais. As árvores mortas representaram cerca de 4,7% de todo volume estimado para a área passível à supressão.

Tabela 36: Resultados dos parâmetros quantitativos por espécies registradas na área passível à supressão vegetal

Espécie	Origem Cerrado	D μ	Ht μ	Ind.	DA ind.ha ⁻¹	Fustes	DA Fus.ha ⁻¹	AB m ²	DoA m ² .ha ⁻¹	VT m ³	VT m ³ .ha ⁻¹
<i>Mangifera indica</i>	Exótica	61,31	9,74	17	0,7	23	0,95	7,76	0,32	58,19	2,41
<i>Eugenia dysenterica</i>	Nativa	12,36	4,13	167	6,92	182	7,54	3,12	0,13	14,9	0,62
Morta	-	11,62	3,34	87	3,61	101	4,19	2,2	0,09	9,85	0,41
<i>Piptocarpha rotundifolia</i>	Nativa	8,06	2,52	372	15,42	511	21,18	2,84	0,12	8,45	0,35
<i>Pseudobombax tomentosum</i>	Nativa	81,85	9,5	2	0,08	2	0,08	1,06	0,04	7,21	0,3
<i>Artocarpus heterophyllus</i>	Exótica	40,98	13,3	3	0,12	5	0,21	0,7	0,03	6,81	0,28
<i>Terminalia argentea</i>	Nativa	13,89	4,85	47	1,95	54	2,24	1,13	0,05	6,04	0,25
<i>Qualea grandiflora</i>	Nativa	11,98	3,52	56	2,32	74	3,07	1,33	0,06	5,89	0,24
<i>Apuleia leiocarpa</i>	Nativa	48,43	11,5	2	0,08	3	0,12	0,62	0,03	5,14	0,21
<i>Ficus sp.</i>	-	44,23	11,5	3	0,12	4	0,17	0,63	0,03	5,11	0,21
<i>Annona crassiflora</i>	Nativa	15,97	5,07	29	1,2	36	1,49	0,91	0,04	4,65	0,19
<i>Dimorphandra mollis</i>	Nativa	8,44	3,83	170	7,05	193	8	1,18	0,05	4,55	0,19
<i>Syagrus oleracea</i>	Nativa	23,04	11,1	13	0,54	13	0,54	0,55	0,02	4,24	0,18
<i>Machaerium hirtum</i>	Nativa	30,64	6,36	3	0,12	5	0,21	0,63	0,03	4,18	0,17
<i>Solanum lycocarpum</i>	Nativa	8,35	2,56	180	7,46	207	8,58	1,34	0,06	4,15	0,17
<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	Nativa	17,07	4,74	17	0,7	18	0,75	0,64	0,03	4	0,17
<i>Eucalyptus sp.</i>	Exótica	33,17	19,33	1	0,04	3	0,12	0,27	0,01	3,75	0,16
<i>Machaerium opacum</i>	Nativa	10,09	3,92	69	2,86	71	2,94	0,73	0,03	3,16	0,13
<i>Caesalpinia pluviosa</i>	Nativa	28,3	10,13	3	0,12	4	0,17	0,34	0,01	2,86	0,12
<i>Dalbergia miscolobium</i>	Nativa	13,81	4,96	14	0,58	14	0,58	0,41	0,02	2,84	0,12
<i>Tabebuia aurea</i>	Nativa	11,89	5,05	29	1,2	33	1,37	0,48	0,02	2,67	0,11
<i>Vernonanthura polyanthes</i>	Nativa	7,76	2,54	137	5,68	164	6,8	0,84	0,03	2,42	0,1
<i>Machaerium acutifolium</i>	Nativa	24,87	6	5	0,21	5	0,21	0,4	0,02	2,4	0,1

Espécie	Origem Cerrado	D μ	Ht μ	Ind.	DA ind.ha ⁻¹	Fustes	DA Fus.ha ⁻¹	AB m ²	DoA m ² .ha ⁻¹	VT m ³	VT m ³ .ha ⁻¹
<i>Eriotheca pubescens</i>	Nativa	15,27	4,46	15	0,62	16	0,66	0,43	0,02	1,93	0,08
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	Nativa	25,08	5,81	8	0,33	8	0,33	0,4	0,02	1,92	0,08
<i>Cydistax antisyphilitica</i>	Nativa	8,2	3,41	74	3,07	81	3,36	0,47	0,02	1,73	0,07
<i>Anacardium occidentale</i>	Nativa	21,61	4,27	6	0,25	7	0,29	0,37	0,02	1,59	0,07
<i>Aegiphila verticillata</i>	Nativa	8,36	3,13	66	2,74	72	2,98	0,45	0,02	1,51	0,06
<i>Aspidosperma parvifolium</i>	Nativa	23,75	9,13	3	0,12	4	0,17	0,19	0,01	1,41	0,06
<i>Stryphnodendron adstringens</i>	Nativa	11,72	3,31	28	1,16	29	1,2	0,37	0,02	1,35	0,06
<i>Erythroxylum daphnites</i>	Nativa	8,95	2,68	45	1,86	59	2,45	0,42	0,02	1,29	0,05
<i>Cupania vernalis</i>	Nativa	30,75	12	2	0,08	2	0,08	0,15	0,01	1,26	0,05
<i>Myrsine guianensis</i>	Nativa	19,62	5,92	5	0,21	6	0,25	0,21	0,01	1,2	0,05
<i>Byrsonima pachyphylla</i>	Nativa	9,1	2,38	41	1,7	53	2,2	0,4	0,02	1,16	0,05
<i>Styrax ferrugineus</i>	Nativa	12,48	4,83	4	0,17	6	0,25	0,15	0,01	1,16	0,05
<i>Salvertia convallariodora</i>	Nativa	37,55	6,6	2	0,08	2	0,08	0,25	0,01	1,08	0,04
<i>Erythroxylum deciduum</i>	Nativa	8,12	2,59	44	1,82	60	2,49	0,35	0,01	1,05	0,04
<i>Inga cylindrica</i>	Nativa	37,4	13	1	0,04	1	0,04	0,11	0	0,97	0,04
<i>Handroanthus ochraceus</i>	Nativa	10,81	3,14	17	0,7	20	0,83	0,25	0,01	0,94	0,04
<i>Bowdichia virgilioides</i>	Nativa	14,37	5,33	7	0,29	9	0,37	0,18	0,01	0,93	0,04
<i>Strychnos pseudoquina</i>	Nativa	20,5	4,6	5	0,21	5	0,21	0,2	0,01	0,92	0,04
<i>Senegalia polyphylla</i>	Nativa	9,66	4,15	12	0,5	22	0,91	0,21	0,01	0,9	0,04
<i>Connarus suberosus</i>	Nativa	7,48	2,34	58	2,4	64	2,65	0,31	0,01	0,86	0,04
<i>Myrcia tomentosa</i>	Nativa	9,44	3,2	21	0,87	22	0,91	0,19	0,01	0,78	0,03
<i>Caryocar brasiliense</i>	Nativa	13,38	3,44	12	0,5	12	0,5	0,2	0,01	0,74	0,03
<i>Pera glabrata</i>	Nativa	18,1	6	3	0,12	4	0,17	0,14	0,01	0,73	0,03
<i>Acrocomia aculeata</i>	Nativa	26,5	6,75	2	0,08	2	0,08	0,12	0,01	0,65	0,03

Espécie	Origem Cerrado	D μ	Ht μ	Ind.	DA ind.ha ⁻¹	Fustes	DA Fus.ha ⁻¹	AB m ²	DoA m ² .ha ⁻¹	VT m ³	VT m ³ .ha ⁻¹
<i>Tocoyena formosa</i>	Nativa	7,58	3,23	28	1,16	40	1,66	0,2	0,01	0,64	0,03
<i>Psidium myrsinites</i>	Nativa	7,39	2,79	29	1,2	35	1,45	0,19	0,01	0,61	0,03
<i>Pouteria ramiflora</i>	Nativa	15,42	3,7	3	0,12	5	0,21	0,14	0,01	0,59	0,02
<i>Heteropterys byrsonimifolia</i>	Nativa	9,47	4	17	0,7	20	0,83	0,16	0,01	0,59	0,02
<i>Roupala montana</i>	Nativa	13,47	4,06	6	0,25	7	0,29	0,12	0	0,46	0,02
<i>Enterolobium gummiferum</i>	Nativa	9,61	3,55	8	0,33	16	0,66	0,13	0,01	0,45	0,02
<i>Schefflera macrocarpa</i>	Nativa	8,42	4,21	14	0,58	18	0,75	0,11	0	0,45	0,02
<i>Qualea parviflora</i>	Nativa	8,99	2,74	9	0,37	14	0,58	0,12	0	0,42	0,02
<i>Astronium fraxinifolium</i>	Nativa	12,41	5,25	4	0,17	4	0,17	0,06	0	0,39	0,02
<i>Miconia leucocarpa</i>	Nativa	8,93	2,76	14	0,58	17	0,7	0,12	0	0,36	0,02
<i>Handroanthus serratifolius</i>	Nativa	11,03	3,79	7	0,29	7	0,29	0,09	0	0,36	0,01
<i>Byrsonima verbascifolia</i>	Nativa	6,58	2,25	22	0,91	30	1,24	0,11	0	0,3	0,01
<i>Erythroxylum suberosum</i>	Nativa	7,54	2,58	17	0,7	18	0,75	0,09	0	0,27	0,01
<i>Lafoensia pacari</i>	Nativa	7,7	2,71	11	0,46	15	0,62	0,07	0	0,23	0,01
<i>Davilla elliptica</i>	Nativa	7,27	1,89	12	0,5	18	0,75	0,08	0	0,2	0,01
<i>Miconia burchellii</i>	Nativa	10,5	3,58	4	0,17	6	0,25	0,06	0	0,19	0,01
<i>Mimosa caesalpiniiifolia</i>	Nativa	7,61	3,82	4	0,17	11	0,46	0,05	0	0,19	0,01
<i>Kielmeyera coriacea</i>	Nativa	6,42	2,32	16	0,66	19	0,79	0,06	0	0,18	0,01
<i>Leptolobium dasycarpum</i>	Nativa	6,21	2,16	16	0,66	17	0,7	0,05	0	0,14	0,01
<i>Salacia crassifolia</i>	Nativa	7,47	2,48	9	0,37	10	0,41	0,05	0	0,14	0,01
<i>Anadenanthera peregrina</i>	Nativa	8,43	3,67	2	0,08	6	0,25	0,04	0	0,13	0,01
<i>Maclura tinctoria</i>	Nativa	16,4	7	1	0,04	1	0,04	0,02	0	0,11	0
<i>Casearia sylvestris</i>	Nativa	6,12	2,54	11	0,46	12	0,5	0,04	0	0,1	0
<i>Psidium guajava</i>	Exótica	17,55	3	2	0,08	2	0,08	0,05	0	0,1	0

Espécie	Origem Cerrado	D μ	Ht μ	Ind.	DA ind.ha ⁻¹	Fustes	DA Fus.ha ⁻¹	AB m ²	DoA m ² .ha ⁻¹	VT m ³	VT m ³ .ha ⁻¹
<i>Terminalia fagifolia</i>	Nativa	7,64	3,2	5	0,21	5	0,21	0,03	0	0,1	0
<i>Alibertia edulis</i>	Nativa	9,87	4,17	3	0,12	3	0,12	0,03	0	0,09	0
<i>Xylopia aromatica</i>	Nativa	15,28	5	1	0,04	1	0,04	0,02	0	0,08	0
<i>Anadenanthera colubrina</i>	Nativa	7,6	3,3	5	0,21	5	0,21	0,02	0	0,08	0
<i>Ouratea hexasperma</i>	Nativa	6,32	2,64	7	0,29	8	0,33	0,03	0	0,07	0
<i>Diospyros lasiocalyx</i>	Nativa	11	3,5	2	0,08	2	0,08	0,02	0	0,07	0
<i>Myrcia splendens</i>	Nativa	15,4	4	1	0,04	1	0,04	0,02	0	0,07	0
<i>Byrsonima coccolobifolia</i>	Nativa	5,91	2,01	9	0,37	9	0,37	0,03	0	0,06	0
<i>Curatella americana</i>	Nativa	9,85	4,25	1	0,04	2	0,08	0,02	0	0,06	0
<i>Aegiphila integrifolia</i>	Nativa	8,03	7	1	0,04	2	0,08	0,01	0	0,06	0
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	Nativa	9,75	2,5	2	0,08	2	0,08	0,02	0	0,05	0
<i>Byrsonima sp.</i>	-	6,68	2,02	4	0,17	5	0,21	0,02	0	0,05	0
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Nativa	8,45	3,75	1	0,04	2	0,08	0,01	0	0,04	0
<i>Miconia albicans</i>	Nativa	7,57	2,33	2	0,08	3	0,12	0,01	0	0,04	0
<i>Leucaena leucocephala</i>	Exótica	5,67	3,5	2	0,08	6	0,25	0,02	0	0,04	0
<i>Psidium laruotteanum</i>	Nativa	6,87	2,67	3	0,12	3	0,12	0,01	0	0,04	0
<i>Erythroxylum tortuosum</i>	Nativa	6,26	1,48	5	0,21	5	0,21	0,02	0	0,04	0
<i>Agonandra brasiliensis</i>	Nativa	7,42	2,75	2	0,08	2	0,08	0,01	0	0,03	0
<i>Malpighia emarginata</i>	Exótica	7,6	4	1	0,04	2	0,08	0,01	0	0,03	0
<i>Luehea grandiflora</i>	Nativa	9,7	3	1	0,04	1	0,04	0,01	0	0,02	0
<i>Mimosa clausenii</i>	Nativa	10,3	2	1	0,04	1	0,04	0,01	0	0,02	0
NI	-	6,15	3,5	1	0,04	2	0,08	0,01	0	0,01	0
<i>Schefflera morototoni</i>	Nativa	7,1	4	1	0,04	1	0,04	0	0	0,01	0
<i>Guapira noxia</i>	Nativa	7,96	2,2	1	0,04	1	0,04	0	0	0,01	0

Espécie	Origem Cerrado	D μ	Ht μ	Ind.	DA ind.ha ⁻¹	Fustes	DA Fus.ha ⁻¹	AB m ²	DoA m ² .ha ⁻¹	VT m ³	VT m ³ .ha ⁻¹
<i>Cassia sp.</i>	-	8,8	3	1	0,04	1	0,04	0,01	0	0,01	0
<i>Pseudobombax longiflorum</i>	Nativa	5,5	2	1	0,04	2	0,08	0	0	0,01	0
<i>Kielmeyera speciosa</i>	Nativa	5,4	2	1	0,04	2	0,08	0	0	0,01	0
<i>Brosimum gaudichaudii</i>	Nativa	5,21	2,25	2	0,08	2	0,08	0	0	0,01	0
<i>Hancornia speciosa</i>	Nativa	6,6	2,3	1	0,04	1	0,04	0	0	0,01	0
<i>Himatanthus obovatus</i>	Nativa	6,8	1,7	1	0,04	1	0,04	0	0	0,01	0
<i>Campomanesia sessiliflora</i>	Nativa	5,09	3	1	0,04	1	0,04	0	0	0,01	0
<i>Mimosa sp.</i>	-	6,6	2,5	1	0,04	1	0,04	0	0	0,01	0
<i>Helicteres brevispira</i>	Nativa	5	2	1	0,04	1	0,04	0	0	0	0
NI MIMORA LAUNE	-	6	1,6	1	0,04	1	0,04	0	0	0	0
Total Geral		10,32	3,38	2246	93,08	2726	112,97	39,21	1,62	210,34	8,72

Nota: siglas utilizadas: DA – densidade absoluta indivíduos (ind.ha⁻¹); D ind. - Quantidade total de indivíduos; DAf – densidade absoluta fustes (fuste.ha⁻¹); D Fus – quantidade total de fustes; DoA – dominância absoluta (m².ha⁻¹); AB – Área basal total; VT m³.ha⁻¹ – volume por hectare; VT m³ – volume total na área.

4.5.1.1 Parâmetros quantitativos por classe diamétrica

Por meio da análise da distribuição por classes diamétricas é possível ampliar o entendimento do comportamento das variáveis de interesse, contribuindo para o planejamento da supressão da vegetação. A Tabela 37 apresenta os resultados dos parâmetros quantitativos relacionados às densidades de árvores e fustes, área basal e volume do material lenhoso da vegetação passível à supressão do parcelamento de solo Villa Borghese.

Tabela 37: Parâmetros quantitativos por classe de diâmetro do levantamento realizado na área passível à supressão vegetal

Cl. Diamétricas	Nº Árvores	Nº Fustes	AB m ²	VT m ³
05 - 10	1540	1922	7,80	23,19
10 - 15	413	481	5,21	18,37
15 - 20	114	127	2,91	11,87
20 - 25	64	71	2,84	15,23
25 - 30	37	40	2,30	11,86
30 - 35	27	28	2,24	13,89
35 - 40	10	11	1,18	7,81
40 - 45	4	6	0,82	8,31
45 - 50	10	11	1,94	12,65
> 50	27	29	11,97	87,16
Total Geral	2246	2726	39,21	210,34

A distribuição do número total de árvores registradas, por meio de classes diamétricas, não apresenta um padrão específico na literatura (Figura 71). O comportamento dos dados indica um número de árvores concentradas nas classes diamétricas iniciais, tendo alta quantidade de indivíduos nas classes de menores diâmetros e baixa quantidade nas demais classes diamétricas.

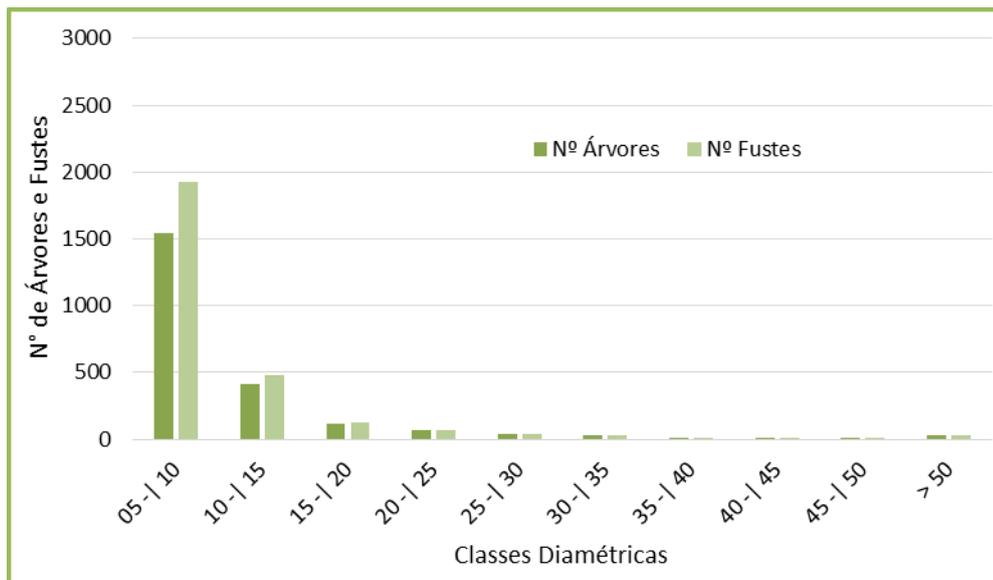


Figura 71: Distribuição diamétrica do número de árvores e fustes na área passível à supressão vegetal

A distribuição diamétrica dos parâmetros referentes à área basal (Figura 72) e volume total (Figura 73) apresentaram comportamentos similares, apresentando comportamento sem tendência à alguma distribuição estatística específica e tendo um ápice na maior classe diamétrica.

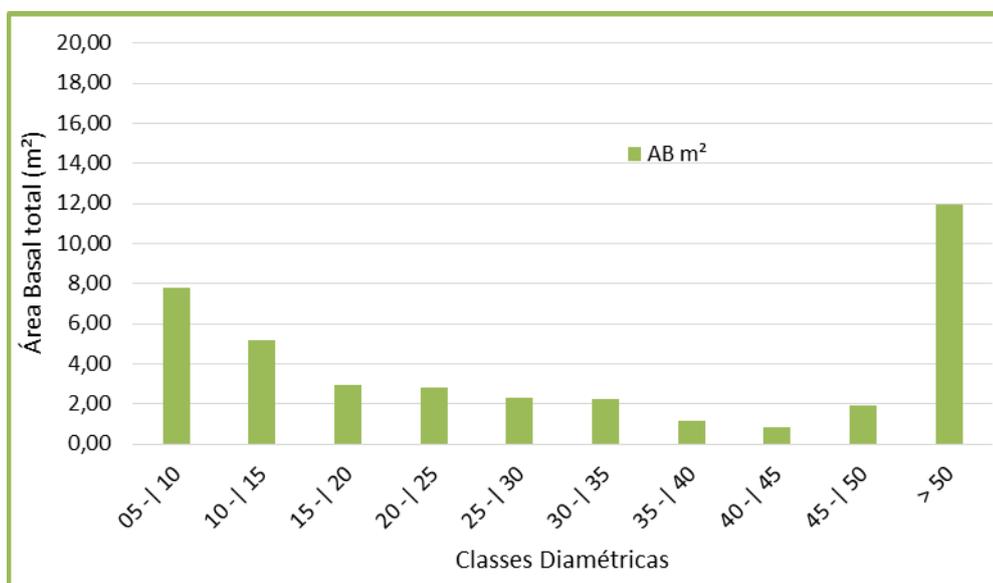


Figura 72: Distribuição diamétrica do parâmetro área basal na área passível à supressão vegetal

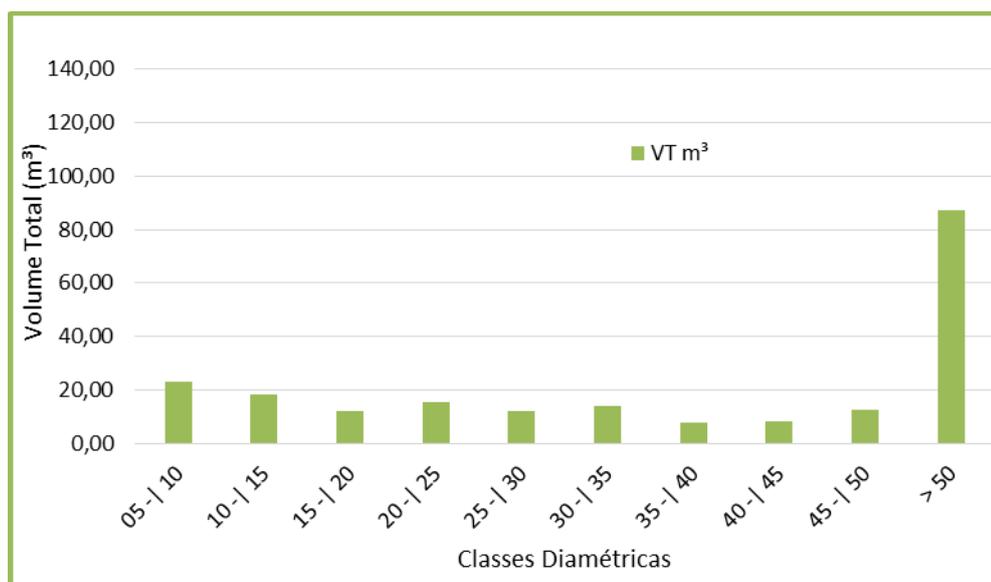


Figura 73: Distribuição diamétrica do parâmetro área basal na área passível à supressão vegetal

4.6 COMPENSAÇÃO FLORESTAL

O cálculo da compensação florestal foi realizado com base nas informações produzidas no Inventário Florestal do parcelamento de solo urbano em questão, em conjunto com a avaliação dos mecanismos previstos no Decreto 39.469/2018. Nesse sentido, inicialmente foram analisadas as classes de uso do solo presentes na poligonal do empreendimento, e as classes de prioridade para compensação de acordo com o referido Decreto (Tabela 38 e Figura 74).

Verificou-se que a maior parte da área passível à supressão do empreendimento está sobreposto à categoria “Baixa prioridade”, que abarca toda a área classificada como Cerrado Ralo (4,74 ha), e parte das áreas antropizadas.

Nas áreas passíveis à supressão registraram-se remanescentes de vegetação nativa pertencente à fitofisionomia de Cerrado Ralo (4,74 ha).

Para o cálculo da compensação florestal de remanescentes de vegetação nativa, verifica-se o enquadramento da tipologia de vegetação conforme os agrupamentos, o estoque volumétrico e a localização frente ao Mapa de Áreas Prioritárias. Assim, considerando a área requerida, a compensação florestal foi calculada multiplicando essa área pelo fator resultante da análise cruzada das informações utilizadas para o enquadramento de cada remanescente. A tabela seguinte apresenta o resultado do enquadramento das áreas contendo remanescentes de vegetação nativa passíveis à compensação florestal conforme determina os Art. 26 e 27 do Decreto 39.469/2018:

Tabela 38: Enquadramento dos remanescentes de vegetação conforme Decreto 39.469/2018

Enquadramento	Faixa de Volume	Mapa Áreas Prioritárias	Fator Multiplicador
Remanescente de vegetação nativa - Grupo II	< 20 m³/ha	Baixa	2

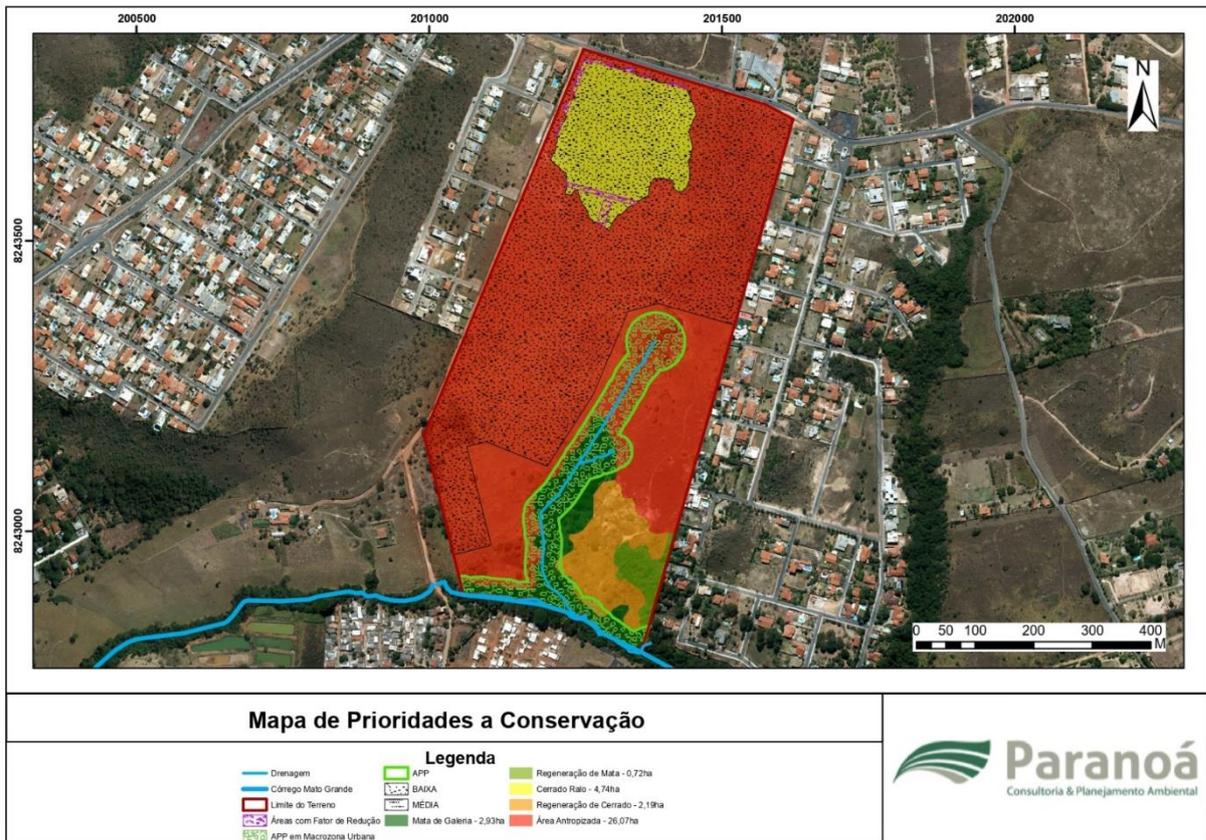


Figura 74: Mapa de prioridades segundo o Decreto nº 39.469/2018

A partir dos dados apresentados foi possível calcular a compensação florestal devido à supressão de remanescentes de vegetação nativa, as quais se enquadram no grupo II. Ante ao exposto, a compensação florestal devida pelas áreas passíveis à supressão do Grupo II em 9,11ha a serem compensados.

Tabela 39: Detalhamento do cálculo da compensação florestal conforme as características de cada área passível a supressão

Uso do Solo	Prioridade	Fator Multiplicador	Fator Redutor	Áreas Passíveis à Supressão (ha)
Área Antropizada	Baixa	-	-	19,39
	Média			0,00
Cerrado Ralo	Baixa	2	-	4,50
			75%	0,24
Total Geral				24,13

Cabe ressaltar que o desconto tratado no Incisos I do § 3º do Art. 27 do Decreto 39.469/2018 foi aplicado respectivamente as áreas destinadas a instalação dos projetos de infraestrutura, pelos motivos expostos. A partir dos dados apresentados na Tabela 40, é possível calcular a compensação florestal devido à supressão de remanescentes de vegetação nativa, as quais se enquadram no grupo 02. Ante ao

exposto, a compensação florestal devida pelas áreas passíveis à supressão do Grupo 02 foram calculadas em 9,11 ha.

Tabela 40: Cálculo da compensação florestal conforme o Decreto nº 39.469/2018

Grupo	Área passível à compensação florestal	Fator Multiplicador	Fator Redutor	Área a ser compensada
Remanescente de vegetação nativa - Grupo II	4,50	2	-	8,99
	0,24		75%	0,12
Total	4,74			9,11

Em relação à proposta da modalidade de compensação, o critério adotado pela presente proposta, é aquele exposto pelo Inciso V do Art. 20, do Decreto 39.469/2018, a saber:

V - Conversão em recursos financeiros de até 100% da obrigação devida, cabendo ao proponente informar qual o percentual desejado, devendo depositar 50% no FUNAM, mediante aceite que ateste a capacidade integral de execução, acrescidos do percentual de 7,5% destinado à administração da execução dos recursos, ficando os 50% restantes do valor convertido destinado ao órgão ambiental;

O Art. 24 do referido Decreto determina que a conversão da compensação florestal em recursos financeiros, se dará de acordo com taxa de conversão a ser estabelecida em Portaria Conjunta entre o gestor do Fundo e o órgão ambiental. A referida taxa de conversão de compensação florestal foi regulamentada pela Portaria Conjunta nº 03/2020, que em seu Art. 1º estabelece:

Art. 1º. Fica estabelecido valor de R\$ 28.000,00 (vinte e oito mil reais) por 1 hectare como taxa de conversão da compensação florestal em recursos financeiros para remanescente de vegetação nativa.

A proposta de compensação correlata às áreas contendo remanescentes de vegetação nativa será efetivada por meio de conversão em recursos financeiros, como descrito no inciso V do artigo supracitado. Assim, o cálculo de conversão resultou em um valor a ser compensado de R\$ 255.115,17 (duzentos e cinquenta e cinco mil cento e quinze reais). A tabela seguinte apresenta o resultado do cálculo da compensação florestal dos remanescentes de vegetação nativa interceptado pelo projeto ora em análise.

Tabela 41: Memória de cálculo da compensação florestal conforme os mecanismos do Decreto nº 39.469/2018, a partir da aplicação da conversão pecuniária

Grupo	Área passível à compensação florestal	Área a ser compensada	Conversão Pecuniária
Remanescente de vegetação nativa - Grupo II	4,74	9,11	R\$ 255.115,17

4.6.1 Compensação de Árvores Isoladas

As áreas passíveis à supressão da vegetação classificadas como áreas antropizadas somam 19,39 hectares. Para a adequação do cálculo da compensação florestal das árvores isoladas contidas nesses locais, foi considerado o limite de inclusão determinado pelo inciso XVIII, artigo 1º do Decreto 39.469/2018 ($DAP \geq 30$ cm). Essa análise evidenciou um total de 51 árvores isoladas nativas do Brasil para o trecho mensurado, que atenderam às demais premissas apresentadas, portanto, alvo de compensação florestal.

Essa análise excluiu os indivíduos pertencentes a espécies exóticas do Brasil. Conforme o Art. 36 do Decreto 39.469/2018, a compensação florestal de árvores isoladas é calculada na proporção de 05 mudas para cada indivíduo suprimido. Assim, a supressão florestal devida pela supressão das árvores isoladas é de 150 mudas para a área total.

A taxa de conversão de compensação florestal foi regulamentada pela Portaria Conjunta nº 03/2020, que em seu Art. 2º estabelece o valor de R\$ 28,00 (vinte e oito reais) para supressão de árvores isoladas. Essa conversão resulta em R\$ 4.200,00 na compensação pelas árvores isoladas passíveis à supressão.

4.6.2 Compensação Florestal Geral

Ao total, deverá ser compensada uma área de 9,11 hectares referente aos remanescentes de vegetação nativa e 150 mudas de espécies nativas do bioma cerrado referente à supressão de árvores isoladas. A conversão da compensação florestal global em recursos financeiros foi calculada em R\$ 259.315,17 (duzentos e cinquenta e nove mil trezentos e quinze reais).

4.7 LAUDO DE CARACTERIZAÇÃO DA VEGETAÇÃO

A área passível à supressão vegetal para instalação do empreendimento na região do Jardim Botânico possui 24,13 hectares. A análise multitemporal realizada a partir de imagens orbitais históricas da área do empreendimento apontou um histórico de antropização da área antes 1964, no qual a área foi preteritamente utilizada para fins agropecuários e parte da vegetação nativa foi removida. Pelas características regionais e pela avaliação da vegetação regenerante e da remanescente, infere-se que a área anteriormente ao processo de antropização era ocupada por Cerrado Sentido Restrito, áreas campestres, além de Mata de Galeria.

Considerando todos os ambientes avaliados pelo presente estudo, os indivíduos vivos identificados botanicamente distribuíram-se em 38 famílias, 79 gêneros e 104 espécies. O grau taxonômico de determinação alcançou o índice de 98,1% de identificação em relação aos gêneros e 92,3% em relação às espécies.

A densidade de indivíduos vivos estimada para a área do levantamento foi de 89,47 ind.ha⁻¹, com dominância de 1,53 m².ha⁻¹. A estrutura fitossociológica registrada na área demonstrou que a espécie com o maior valor do IVC foi *Piptocarpha rotundifolia*. Do total de indivíduos amostrados, 3,8% encontravam-se mortos em pé.

A média do volume de material lenhoso calculado para toda a área do empreendimento foi de $8,72\text{m}^3.\text{ha}^{-1}$. Assim, considerando toda a área passível à supressão vegetal o volume total de material lenhoso foi calculado em $210,34\text{ m}^3$.

Diante dos resultados apresentados no inventário florestal, julga-se viável do ponto de vista técnico e ambiental a supressão das árvores ocorrentes nas áreas requeridas à instalação do empreendimento, desde que sejam atendidas as exigências contidas na legislação ambiental nos âmbitos Federal e Distrital, bem como as condicionantes, exigências e restrições contidas na ASV, a ser emitida pelo IBRAM na fase processual da licença de instalação do empreendimento, principalmente no tocante ao cumprimento da Compensação Florestal, calculada em R\$ 259.315,17 (duzentos e cinquenta e nove mil trezentos e quinze reais).

De forma a reduzir os impactos ambientais gerados sobre a vegetação remanescente e sobre os trabalhadores que executarão a atividade de supressão vegetal, é imprescindível que esta seja executada por empresa especializada e/ou acompanhada por profissionais habilitados. Durante a execução da supressão vegetal, devem ser adotadas medidas e diretrizes de controle ambiental e de segurança do trabalho de forma a garantir a sustentabilidade ao longo desta atividade, conforme será apresentado no Plano de Supressão Vegetal.

5 DIAGNÓSTICO DO MEIO BIÓTICO – FAUNA

O capítulo em tela apresenta o os estudos de fauna para o Diagnóstico Ambiental relacionado ao Meio Biótico – Fauna da área destinada à instalação do parcelamento de solo urbano denominado Villa Borghese Residencial & Resorts.

Os critérios avaliados no diagnóstico de fauna para compor os Estudos Ambientais que subsidiarão o processo de licenciamento ambiental do parcelamento em questão são apresentados neste documento, considerando as sugestões e orientações dos documentos constantes no Processo nº 00391-00012926/2017-10, principalmente o Termo de Referência para Levantamento de Fauna Simplificado nº 09/2021 - IBRAM/PRESI/SULAM/DILAM-VI (Doc. SEI/GDF 57769751) e o Plano de Trabalho (Doc. SEI/GDF 75281984).

O embasamento teórico e prático utilizado para a elaboração deste documento foi consolidado a partir da obtenção de informações secundárias disponíveis em publicações técnico-científicas e das informações primárias coletadas em campo.

5.1 ÁREAS DE INFLUÊNCIA

As áreas de abrangência, conforme as expectativas de ocorrência de impactos são coincidentes com as Áreas de Influência. De forma geral, na Área de Influência Indireta (AII), os estudos foram baseados em dados secundários, enquanto na Área de Influência Direta (AID), os estudos foram predominantemente de natureza primária.

A AII considera as influências indiretas do empreendimento nos fatores relacionados à conservação do ambiente físico e biótico. Neste sentido o recorte selecionado para a delimitação da AII foi a Unidade Hidrográfica do Ribeirão da Papuda que possui uma área de aproximadamente 7.388 ha.

A AID é a poligonal onde os impactos incidem diretamente sobre o ambiente físico e biótico, limitando-se a área onde as intervenções são previstas. A AID foi considerada como a área do empreendimento e as adjacências do Ribeirão da Papuda com uma área de aproximadamente 425 ha.

A ADA considera a área diretamente afetada, referente a propriedade onde o empreendimento será instalado e possui uma área de aproximadamente 40 ha.

As delimitações das áreas de influência para o meio biótico – Fauna estão representadas na Figura 75.

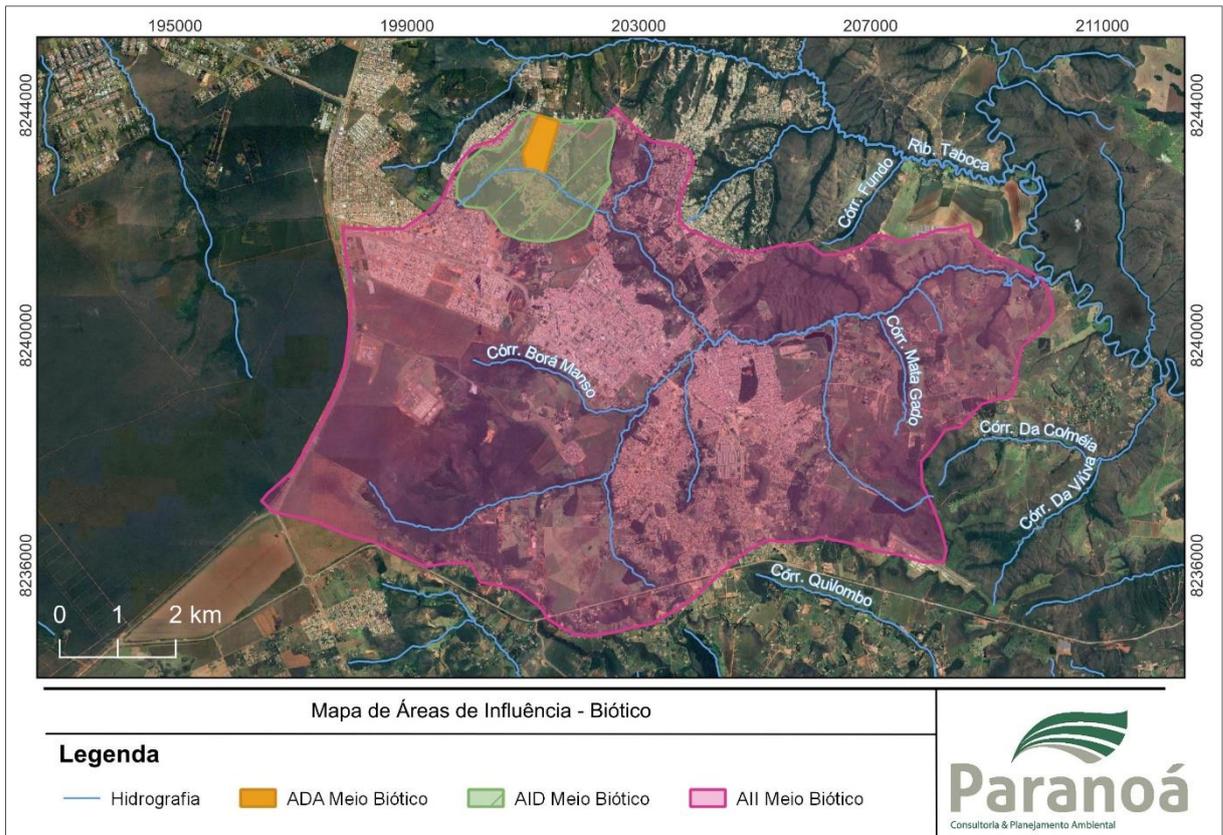


Figura 75: Áreas de Influência do meio biótico

5.2 PROCEDIMENTO AMOSTRAL

Para o diagnóstico de fauna, o levantamento dos dados primários contemplou um ciclo sazonal completo – seca e chuva, amostrados em duas campanhas. Cada campanha teve seis dias amostrais efetivos, totalizando 12 dias amostrais ao final do estudo.

O estudo abordou a Fauna Terrestre, composto pelo estudo dos grupos faunísticos Herpetofauna (répteis e anfíbios), Avifauna (aves) e Mastofauna (médios e grandes mamíferos). As metodologias selecionadas para este estudo foram baseadas no livro da conservação internacional intitulado *Core Standardized Methods for Rapid Biological Field Assessment* e em conformidade com o Termo de Referência para Levantamento de Fauna Simplificado nº 09/2021 - IBRAM/PRESI/SULAM/DILAM-VI (Doc. SEI/GDF – 57769751), referendados pelo Plano de Trabalho (Doc. SEI/GDF 75281984), aprovado por meio do Parecer Técnico n.º 303/2022 - IBRAM/PRESI/SULAM/DILAM-VI (Doc. SEI/GDF 78202571).

As campanhas foram realizadas em conformidade com as estações do ciclo hidrológico, sendo a 1ª campanha, referente ao período chuvoso, realizada no mês de março de 2022, entre os dias 16 e 30, e a 2ª campanha, referente ao período seco, realizada no mês de agosto de 2022, entre os dias 16 e 30.

A área de estudo compreendeu principalmente as áreas naturais representativas das diferentes fitofisionomias as quais apresentam potencial para abrigar espécies raras, endêmicas e/ou ameaçadas de extinção. Para a seleção dos Sítios Amostrais foram utilizados os seguintes critérios:

- Presença de recursos hídricos;
- Acessibilidade;
- Estado de preservação dos ambientes;
- Função como rotas para dispersão;
- Função como corredor ecológico
- Função como banco de genes das espécies ali presentes;
- Segurança – prevenção da integridade da equipe e dos equipamentos.

Com isso, para a investigação da Fauna Terrestre, foram selecionados três Sítios Amostrais (Figura 76, Tabela 42), os quais foram vistoriados durante seis dias amostrais em cada campanha.

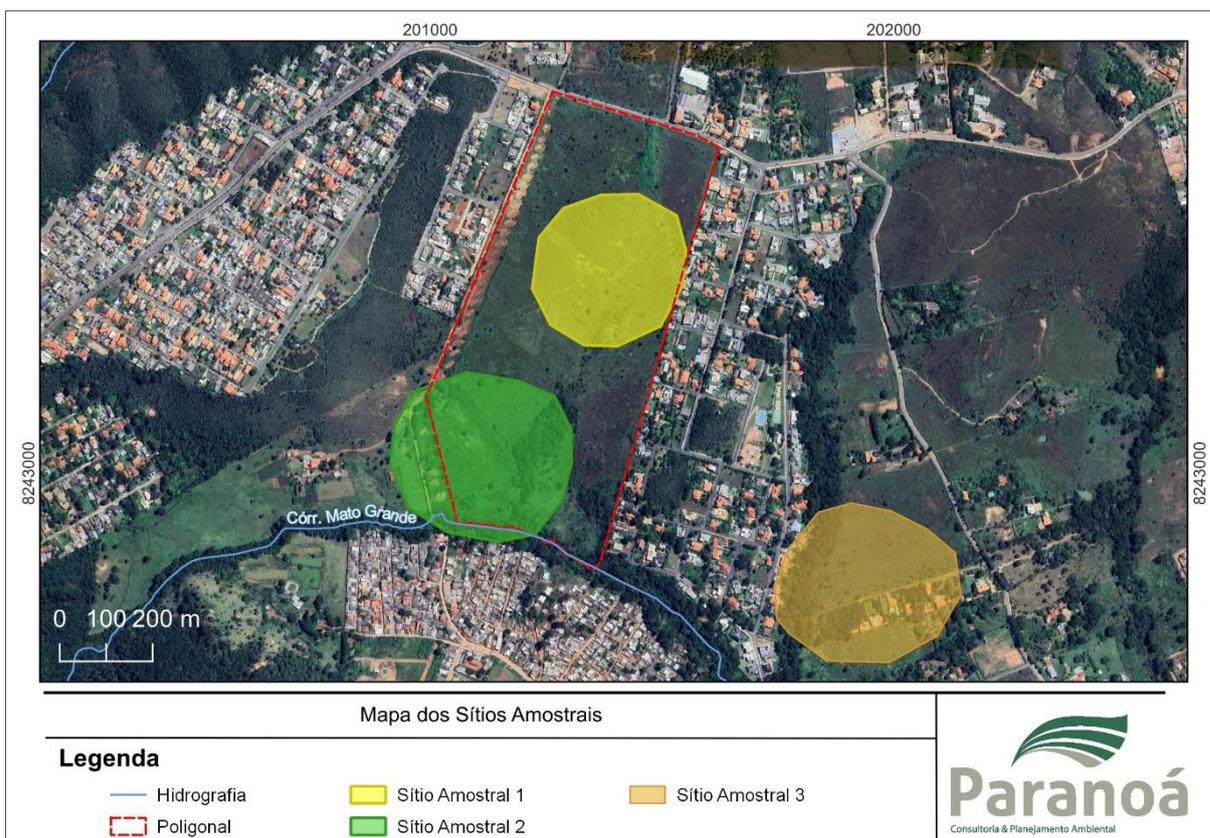


Figura 76: Sítios Amostrais da Fauna Terrestre

Tabela 42: Coordenadas de referência dos Sítios Amostrais para a amostragem da fauna terrestre

Sítio Amostral	Referência (UTM-SIRGAS 2000)
Sítio 1	23L 201353 / 8243449
Sítio 2	23L 201095 / 8243024
Sítio 3	23L 201918 / 8242716

5.2.1 Sítio Amostral 1

Compreende à porção norte da ADA e apresenta características de Ambientes Abertos de Cerrado com porções de Cerrado ralo, áreas em regeneração e áreas antropizadas. Possui como recurso hídrico uma nascente (Figura 77).

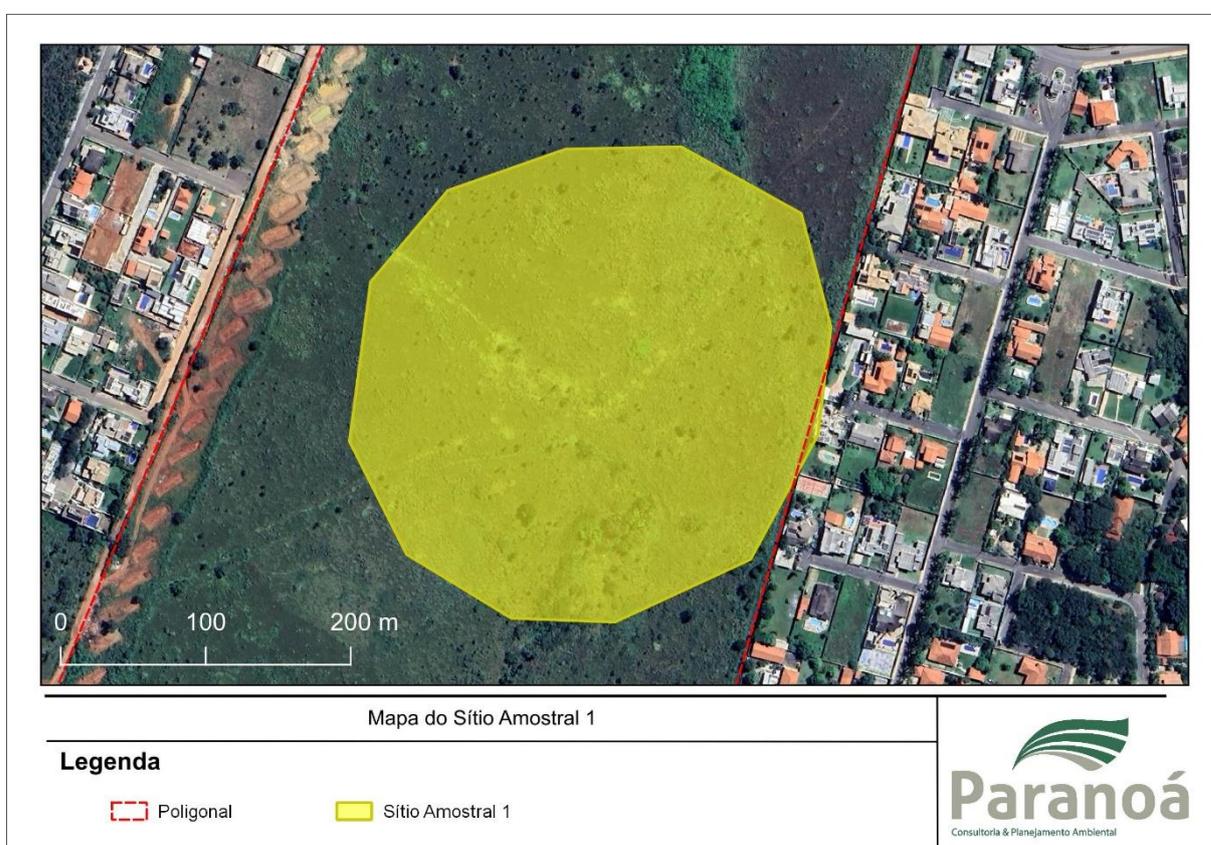


Figura 77: Poligonal representativa do Sítio Amostral 1

5.2.2 Sítio Amostral 2

Compreende a porção sul da ADA e apresenta ambientes Abertos de Cerrado e Ambientes Florestais, com formações de Cerrado em regeneração, áreas antropizadas e formações florestais. Como recurso hídrico o Sítio apresenta o Córrego da Papuda (Figura 78).

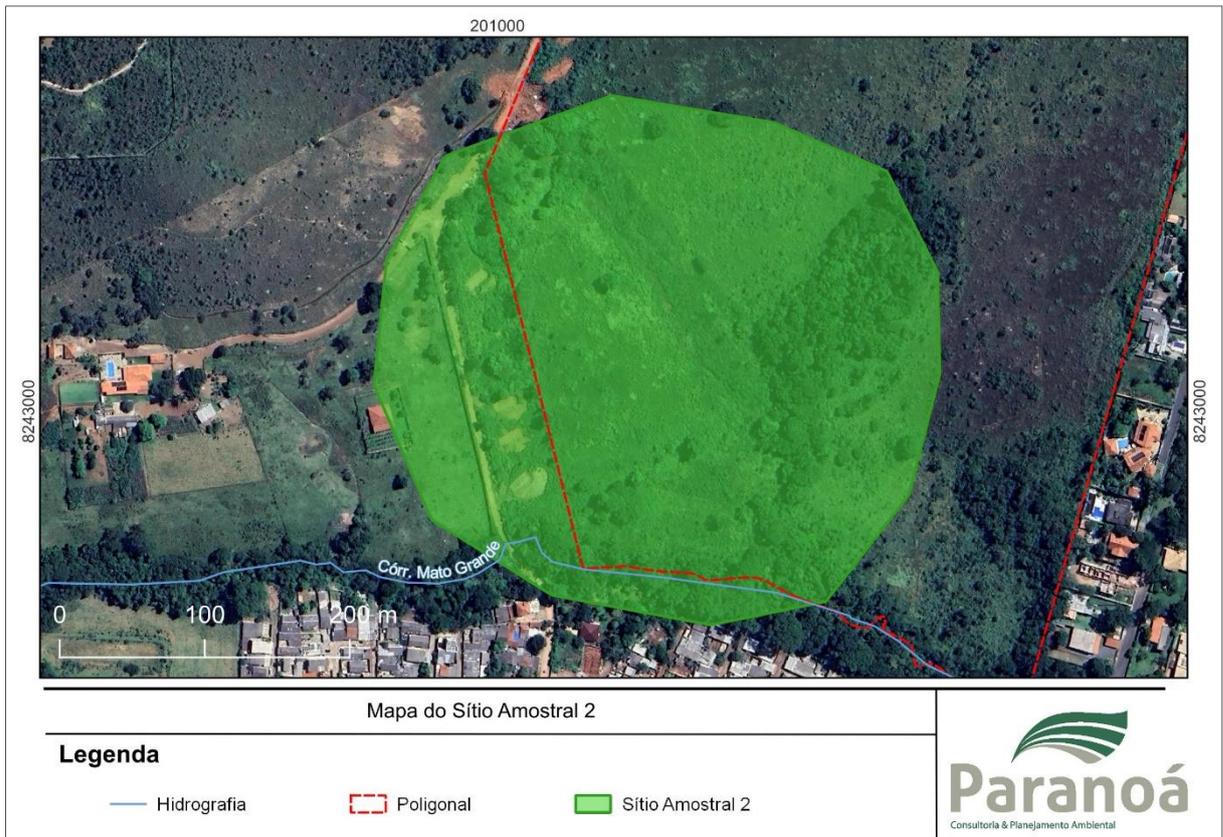


Figura 78: Poligonal representativa do Sítio Amostral 2

5.2.3 Sítio Amostral 3

Compreende uma área dentro da AID e fora da ADA, e apresenta ambientes abertos de Cerrado e Ambientes Florestais. O recurso hídrico é um afluente sem nomenclatura do Córrego da Papuda (Figura 79).

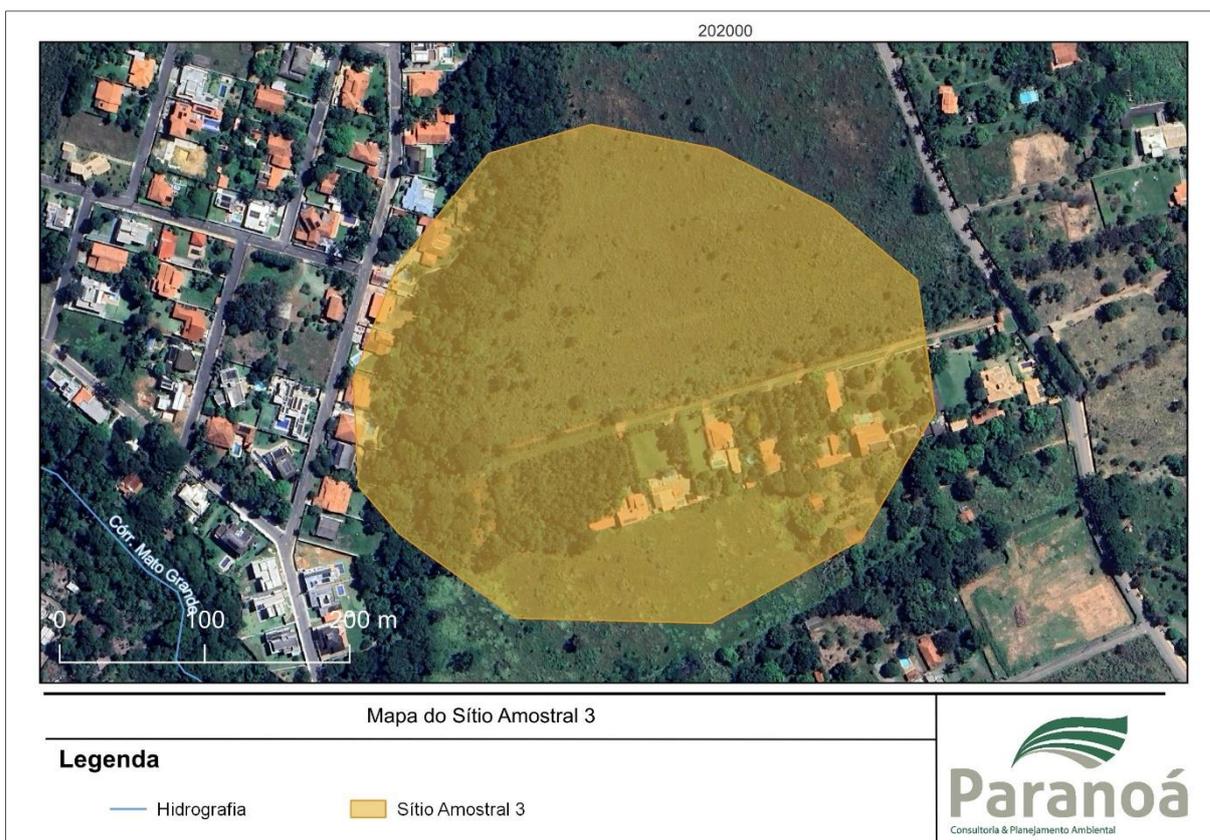


Figura 79: Poligonal representativa do Sítio Amostral 3

5.2.4 Análise dos Dados e Tratamentos Estatísticos

O diagnóstico de fauna foi realizado por meio de levantamentos qualitativos e quantitativos. Além disso, outras informações tais como caracterização de habitats, biologia e ecologia das espécies mais relevantes, também foram consideradas.

Para todos os grupos analisados foram enfatizados os seguintes aspectos:

- Espécies ameaçadas de extinção;
- Espécies não descritas previamente para a área estudada ou pela ciência;
- Espécies passíveis de serem utilizadas como indicadores de qualidade ambiental;
- Espécies de importância econômica;
- Espécies potencialmente invasoras e/ou de importância sanitária;
- Espécies raras e/ou endêmicas.

No que se refere às análises e o tratamento estatístico, foram utilizados os programas EstimateS (Colwell, 2013), BioDiversity Pro (Mcaleece *et al.*, 1997), PAST (Hammer *et al.*, 2001) e planilhas do Microsoft Excel para a obtenção dos índices de Diversidade, Equitabilidade, Similaridade e Agrupamento.

Para a composição da riqueza regional (S') foram considerados todos os registros oportunistas e assistemáticos, contemplando tanto dados primários quanto secundários. Já para o cálculo da riqueza local (s') foram considerados apenas os registros obtidos pelos dados primários. Para o cálculo da riqueza por Sítio Amostral ($s'sa$) foram considerados apenas os dados obtidos por meio da aplicação das metodologias específicas de cada grupo. Para a riqueza estimada ($s'es$) foi utilizado o método Jackknife 1, que estima a riqueza total priorizando o número de espécies que ocorrem em apenas uma amostra (espécies únicas).

Para os cálculos de diversidade foram utilizados os Índices Shannon-Wiener (H') e o Índice de Equitabilidade de Pielou (J').

Já a similaridade foi calculada utilizando o programa BioDiversity Pro 2.0 (Mcaleece *et al.*, 1997) e o agrupamento demonstrado pelo Dendrograma de Cluster, através do método JACCARD, que agrupa as amostras baseado na similaridade das espécies. Esta similaridade representa a diversidade β , que permite comparar diferentes comunidades em termos de riqueza e/ou abundância (Barros, 2007).

Para avaliar a suficiência do esforço amostral realizado, foram elaboradas curvas de acúmulo de espécies e curvas de rarefação para cada um dos grupos analisados (Colwell, 2013). As curvas foram aleatorizadas 1000 vezes, buscando com isso, eliminar a influência da ordem em que os dados são incluídos na análise, o que resulta em curvas suavizadas (Colwell; Coddington, 1994). A forma e a estrutura da curva fornecem uma indicação sobre a qualidade da amostragem (Moreno; Halffter, 2000).

Para classificação das espécies migratórias o estudo utilizou a Portaria nº 12, de 23 de janeiro de 2018/MMA que torna pública a lista das espécies migratórias de animais silvestres.

Para classificação das espécies exóticas invasoras do Distrito Federal o estudo se baseou na Instrução Normativa SEI-GDF nº 409/2018 - IBRAM/PRESI.

As espécies ameaçadas de extinção foram determinadas de acordo com a Lista de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (Portaria MMA nº 300/2022) e a Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas em nível mundial da União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN, 2023). Além das espécies citadas nos apêndices da Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Fauna e da Flora Silvestres Ameaçadas de Extinção (CITES).

5.3 RESULTADOS

5.3.1 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, anfisbênias, 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; Bérnils, 2021).

No bioma Cerrado, para o grupo dos anfíbios são reconhecidas 211 espécies de anfíbios anuros (Valdujo *et al.*, 2012) e duas espécies de cecílias (Colli *et al.*, 2002). Já os répteis são representados por 10 espécies de quelônios, cinco espécies de crocodilianos (Colli *et al.*, 2002) e 264 espécies da Ordem Squamata (lagartos, anfisbênias e serpentes) (Nogueira *et al.*, 2009; Nogueira *et al.*, 2011).

No que tange a composição da Herpetofauna no Distrito Federal são conhecidas 205 espécies, distribuídas em duas Classes, cinco Ordens e 34 Famílias (Gurgel, 2020). A Classe Amphibia é representada com 70 espécies e a Classe Reptilia com 135 espécies, correspondendo a 41,67% das espécies da Herpetofauna anotadas para o bioma Cerrado (492 spp.) (Colli *et al.*, 2002, Nogueira *et al.*, 2009; Nogueira *et al.*, 2011, Valdujo *et al.*, 2012), configurando a região distrital como de alta relevância regional para a Herpetofauna.

Os organismos constituintes do grupo Herpetofauna atuam em diversas relações ecológicas (BÖHM *et al.*, 2013) e devido à grande especificidade de habitat e sensibilidade a alterações ambientais, são amplamente utilizados em estudos envolvendo processos de degradação e qualidade ambiental.

5.3.1.1 Detalhamento Metodológico

Os répteis e anfíbios foram registrados, principalmente, por meio de dois métodos de amostragens: **Busca ativa ou Censo por encontros visuais** (*Visual Encounter Survey*); e **Transectos auditivos em sítios reprodutivos de anfíbios anuros** (Campbell; Christman, 1982). Tanto a nomenclatura científica quanto a classificação taxonômica das espécies da Herpetofauna abordadas para este estudo foram baseadas nas listas oficiais da Sociedade Brasileira de Herpetologia - SBH (Costa; Bérnils, 2021; Segalla *et al.*, 2021).

Busca Ativa ou Censo por encontros visuais – Foram realizados transectos em cada sítio amostral, 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) (Figura 80, Figura 81). Para cada espécime visualizado 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 ativas ocorreram concomitantemente com a metodologia de Transectos Auditivos em Sítios Reprodutivos de Anfíbios Anuros, entre 18 horas e 22 horas, período de maior atividade de outras espécies da Herpetofauna. O esforço para esta metodologia foi de 2 km por Sítio Amostral, 6 km por campanha e 12 Km ao final do estudo. Cada Sítio Amostral foi investigado durante 2 dias amostrais cada, totalizando 6 dias por campanha e 12 dias ao final do estudo.



Figura 80: Busca ativa, Herpetofauna



Figura 81: Busca ativa, Herpetofauna

Transectos auditivos em sítios reprodutivos de anfíbios anuros – O esforço foi direcionado aos ambientes onde a atividade desses animais é mais intensa, como áreas alagadas, poças temporárias, riachos, córregos, nascentes e lagos (Figura 82, Figura 83). A identificação das espécies foi realizada com base na observação direta, com auxílio de lanternas, e com base nas vocalizações emitidas pelos machos. Este método foi aplicado durante o período crepuscular e noturno, entre as 18:00 e 22:00 horas. O esforço amostral foi de 4 horas-homem por Sítio Amostral, 12 horas-homem por campanha e 24 horas-homem ao final do estudo. Cada Sítio Amostral foi

investigado durante 2 dias amostrais cada, totalizando 6 dias por campanha e 12 dias ao final do estudo.



Figura 82: Transectos auditivos, Herpetofauna



Figura 83: Transectos auditivos, Herpetofauna

A Tabela 43 apresenta um resumo do esforço amostral empregado para o grupo Herpetofauna.

Tabela 43: Esforço amostral do grupo Herpetofauna

Método	Esforço amostral por Sítio Amostral	Esforço amostral por campanha	Esforço amostral acumulado
Busca Ativa ou Censo por encontros visuais	2 km	2 km x 3 Sítios Amostrais = 6 km	6 Km x 2 campanhas = 12 Km
Transectos auditivos em sítios reprodutivos de anfíbios anuros	4 horas-homem	4 horas-homem x 3 Sítios Amostrais = 12 horas-homem	12 horas-homem x 2 campanhas = 24 horas-homem

5.3.1.2 Dados secundários

Como fonte de dados secundários foram utilizados estudos já realizados próximos à área de interesse, em específico, os estudos de fauna do parcelamento Quinhão 16 (Progeplan, 2017).

Os dados foram obtidos por meio de pesquisa documental realizada em busca de informações em relatórios técnicos, Planos de Manejo, pesquisas científicas e em outros documentos relacionados. A pesquisa bibliográfica foi realizada a partir da seleção, fichamento e arquivamento dos tópicos de interesse para a investigação, objetivando conhecer o estado da arte do material concernente ao tema proposto pelo estudo. Foram consideradas como espécies de provável ocorrência, preferencialmente registros identificados em nível de espécie e/ou com ocorrência ou distribuição para as localidades próximas a região de estudo.

A lista de provável ocorrência para a região totalizou 20 espécies distribuídas em 3 ordens e 13 famílias. As famílias mais representativas foram Hylidae com cinco espécies e Leptodactylidae com 3 espécies, ambas representantes do grupo dos anfíbios. Em relação a distribuição das espécies, oito espécies são consideradas endêmicas do Cerrado. No tocante a abordagem sobre o grau de ameaça das espécies, nenhuma consta como ameaçadas de extinção (Tabela 44).

Tabela 44: Espécies de provável ocorrência do grupo Herpetofauna

Táxon	Autor	Nome Comum	MMA (2022)	IUCN (2023)	CITES (2023)	Distribuição
AMPHIBIA						
ANURA						
BUFONIDAE						
<i>Rhinella rubescens</i>	(A. Lutz, 1925)	sapo				CE
CRAUGASTORIDAE						
Holoadeninae						
<i>Barycholos ternetzi</i>	(Miranda Ribeiro, 1937)	râzinha-da-mata				CE
HYLIDAE						
<i>Boana albopunctata</i>	(Spix, 1824)	perereca-carneiro				
<i>Boana lundii</i>	(Burmeister, 1856)	perereca-da-mata				CE
<i>Dendropsophus minutus</i>	(Peters, 1872)	perereca				
<i>Dendropsophus rubicundulus</i>	(Reinhardt & Lütken, 1862)	perereca-grilo				CE
<i>Oloolygon skaios</i>	(Pombal, Carvalho, Canelas & Bastos, 2010)	perereca				CE
LEPTODACTYLIDAE						
Leiuperinae						
<i>Physalaemus cuvieri</i>	Fitzinger, 1826	sapo-cachorro				
Leptodactylinae						
<i>Adenomera juikitam</i>	Carvalho & Giaretta, 2013	sapinho				CE
<i>Leptodactylus mystacinus</i>	(Burmeister, 1861)	rã-de-bigode				
MICROHYLIDAE						
Gastrophryninae						
<i>Chiasmocleis albopunctata</i>	(Boettger, 1885)	sapo				CE
PHYLLOMEDUSIDAE						
<i>Pithecopus hypochondrialis</i>	(Daudin, 1800)	perereca-macaco				
GYMNOPHIONA						

Táxon	Autor	Nome Comum	MMA (2022)	IUCN (2023)	CITES (2023)	Distribuição
SIPHONOPIDAE						
<i>Siphonops paulensis</i>	Boettger, 1892	cecília				
REPITILIA						
SQUAMATA						
Scinciformata						
Lygosomoidea						
MABUYIDAE						
Mabuyinae						
<i>Copeoglossum nigropunctatum</i>	(Spix, 1825)	calango-liso				
<i>Notomabuya frenata</i>	(Cope, 1862)	calango-liso				
Iguania						
Pleurodonta						
TROPIDURIDAE						
<i>Tropidurus oreadicus</i>	Rodrigues, 1987	calango				CE
Lacertiformes						
Teiioidea						
TEIIDAE						
Teiinae						
<i>Ameiva ameiva ameiva</i>	(Linnaeus, 1758)	bico-doce				
Amphisbaenia						
AMPHISBAENIDAE						
Amphisbaeninae						
<i>Amphisbaena sp</i>		cobra-de-duas-cabeças				
Serpentes						
"Scolecophidia"						
ANOMALEPIDIDAE						
<i>Liotyphlops sp</i>		cobra-cega				
Caenophidia						
DIPSADIDAE						
Xenodontinae						

Táxon	Autor	Nome Comum	MMA (2022)	IUCN (2023)	CITES (2023)	Distribuição
<i>Philodryas agassizii</i>	(Jan, 1863)	cobra				

Legenda: Distribuição: CE – espécie endêmica do bioma Cerrado.

Fonte: Progeplan (2017)

5.3.1.3 Dados primários

Para composição dos resultados gerais foram contabilizados todos os registros, incluindo os oportunistas e assistemáticos, durante a realização da 1ª campanha (março de 2022 – período chuvoso) e 2ª campanha (agosto de 2022 – período seco).

A 1ª campanha resultou num total de 132 indivíduos registrados, contabilizando 16 espécies, sendo 13 espécies pertencentes a classe Amphibia e três a classe Reptilia. Na 2ª campanha foram registrados oito indivíduos de três espécies da Herpetofauna, todas as três pertencentes ao grupo dos anfíbios.

O acumulado das campanhas realizadas totalizou 140 registros de 16 espécies, sendo 13 espécies de anfíbios e três espécies de répteis. As espécies estão distribuídas em duas Ordens (Anura e Squamata) e sete Famílias (Bufonidae, Craugastoridae, Hylidae, Leptodactylidae, Tropicuridae, Teiidae e Dipsadidae) (Tabela 45). Dentre as espécies registradas em campo, oito delas não estão relacionadas na lista de provável ocorrência para a região do empreendimento (Dados secundários), ou seja, são espécies consideradas como novos registros para localidade, são elas: *Rhinella diptycha*, *Boana goiana*, *Scinax fuscovarius*, *Physalaemus nattereri*, *Adenomera hylaedactyla*, *Leptodactylus labyrinthicus*, *Tropidurus torquatus*, *Dipsas mikanii*. Vale destacar que estas espécies são encontradas em abundância no território distrital, apenas não estavam relacionadas nos dados secundários.

Tabela 45: Dados primários do grupo Herpetofauna

Táxon	Autor	Nome Comum	Abundância					
			1ª campanha	2ª campanha	Total Geral	Sítio 1	Sítio 2	Sítio 3
AMPHIBIA								
ANURA								
BUFONIDAE								
<i>Rhinella diptycha</i>	(Cope, 1862)	cururu	3	0	3		3	
CRAUGASTORIDAE								
Holoadeninae								
<i>Barycholos ternetzi</i>	(Miranda Ribeiro, 1937)	rãzinha-da-mata	2	0	2		2	
HYLIDAE								
Cophomantinae								
<i>Boana albopunctata</i>	(Spix, 1824)	perereca-carneirinho	30	3	33		33	
<i>Boana goiana</i>	(B. Lutz, 1968)	perereca-de-pijama	4	0	4		4	
<i>Boana lundii</i>	(Burmeister, 1856)	perereca-da-mata	11	2	13		5	8
Dendropsophinae								
<i>Dendropsophus minutus</i>	(Peters, 1872)	perereca	25	3	28	10	18	
Scinaxinae								
<i>Scinax fuscovarius</i>	(A. Lutz, 1925)	perereca-rapa-cuia	5	0	5		5	
<i>Scinax skaioi</i>	(Pombal, Carvalho, Canelas & Bastos, 2010)	perereca	4	0	4		3	1
LEPTODACTYLIDAE								
Leiuperinae								

Táxon	Autor	Nome Comum	Abundância					
			1ª campanha	2ª campanha	Total Geral	Sítio 1	Sítio 2	Sítio 3
<i>Physalaemus cuvieri</i>	Fitzinger, 1826	sapo-cachorro	11	0	11		11	
<i>Physalaemus nattereri</i>	(Steindachner, 1863)	quatro-olhos	5	0	5		5	
Leptodactylinae								
<i>Adenomera hylaedactyla</i>	(Cope, 1868)	sapinho	23	0	23	18	5	
<i>Leptodactylus labyrinthicus</i>	(Spix, 1824)	rã-pimenta	1	0	1		1	
<i>Leptodactylus mystacinus</i>	(Burmeister, 1861)	rã-de-bigode	3	0	3		3	
REPITILIA								
SQUAMATA								
Iguania								
TROPIDURIDAE								
<i>Tropidurus torquatus</i>	(Wied, 1820)	calango-de-muro	2	0	2	1		1
Lacertiformes								
Gymnophthalmoidea								
TEIIDAE								
Teiinae								
<i>Ameiva ameiva ameiva</i>	(Linnaeus, 1758)	bico-doce	2	0	2	1		1
Serpentes								
Caenophidia								
DIPSADIDAE								
Dipsadinae								
<i>Dipsas mikanii mikanii</i>	(Schlegel, 1837)	dormideira	1	0	1			1
Total			132	8	140	30	98	12

A riqueza regional (S'), composta pelos dados secundários e primários, somaram 28 táxons. Destes, 20 espécies são referentes aos dados de provável ocorrência e oito espécies correspondentes aos novos registros para a localidade. Desconsiderando os oito táxons acrescentados a composição da Herpetofauna na área de influência do empreendimento, a representatividade da riqueza local é de 40% em relação aos dados secundários.

a) Sucesso metodológico / suficiência amostral

O sucesso de captura por metodologias adotadas foi baseado na riqueza (espécies registradas) e abundância (espécimes registrados), considerando o acumulado das duas campanhas realizadas.

A metodologia mais eficiente foi **Transectos auditivos em sítios reprodutivos de anfíbios anuros**, responsável pelo registro de 129 indivíduos e 11 espécies, o que resultou num sucesso de 5,36 indivíduos por homem-hora e 0,46 espécies por homem-hora em função do esforço amostral empregado (24 horas-homem). Tal resultado era esperado, uma vez que a busca auditiva é comumente associada ao maior sucesso de registros em relação a abundância, por se tratar de metodologia específica para a amostragem da anurofauna, grupo que geralmente apresenta maior registros de abundâncias em relação aos demais grupos da Herpetofauna, visto sua biologia e ecologia comportamental.

A metodologia **Busca Ativa ou Censo por encontros visuais**, no que se refere ao quesito riqueza, normalmente é a de maior sucesso, principalmente devido a procura ativa possibilitar a busca em um maior número de habitats e microhabitats, conseqüentemente, abrangendo uma maior área amostral, possibilitando um maior número de espécies registradas. Entretanto, os resultados não foram de acordo com o esperado, com a metodologia apresentando sucesso de 0,91 indivíduos por Km percorrido e 0,66 espécies por Km percorrido. Segundo Heyer e colaboradores (1994), o método "*Visual Encounter Surveys*" ou Busca Ativa, possibilita a amostragem de todas as espécies visíveis, sendo utilizada com eficiência em espécies que habitam ambientes facilmente detectados, apresentando restrições apenas quanto a ambientes fossoriais ou ao dossel da floresta. Apesar dos resultados não corresponderem ao esperado, tais resultados são coerentes com a condição ambiental da área de estudo, apresentando elevado grau de antropização e descaracterização ambiental, proporcionando melhores condições para espécies de anfíbios em detrimento as espécies de répteis.

Metodologias complementares não apresentaram resultados positivos, todavia, estas metodologias são muito eficientes para complementação da listagem de espécies e conhecimento da riqueza regional, principalmente a respeito de representantes do grupo dos répteis.

Em relação a suficiência amostral, foram elaboradas curvas de acúmulo de espécies, as quais permitiram inferir o quanto o estudo se aproximou de registrar todas as espécies do local. Segundo Cain (1938), quanto maior o tamanho da amostra, maior o número de espécies que será encontrado, mas a uma taxa decrescente, até o ponto em que a curva estabiliza e torna-se horizontal. Para as curvas de rarefação apresentadas, a linha azul escura representa os dados primários (observado)

enquanto a linha azul claro representa o estimador de riqueza, neste caso o estimador Jackknife de 1ª Ordem (estimado). As curvas foram elaboradas considerando cada dia de amostragem como uma amostra, totalizando 12 amostras ao final das duas campanhas realizadas.

Os resultados demonstram que ambas as curvas apresentam comportamento ascendente e sem tendência a estabilização, demonstrando que mais espécies podem ser registradas com novos esforços amostrais. O esforço despendido durante o levantamento resultou em 65,98% da riqueza esperada para região amostrada de acordo com o estimador de riqueza (Jackknife de 1º ordem) (Figura 84).

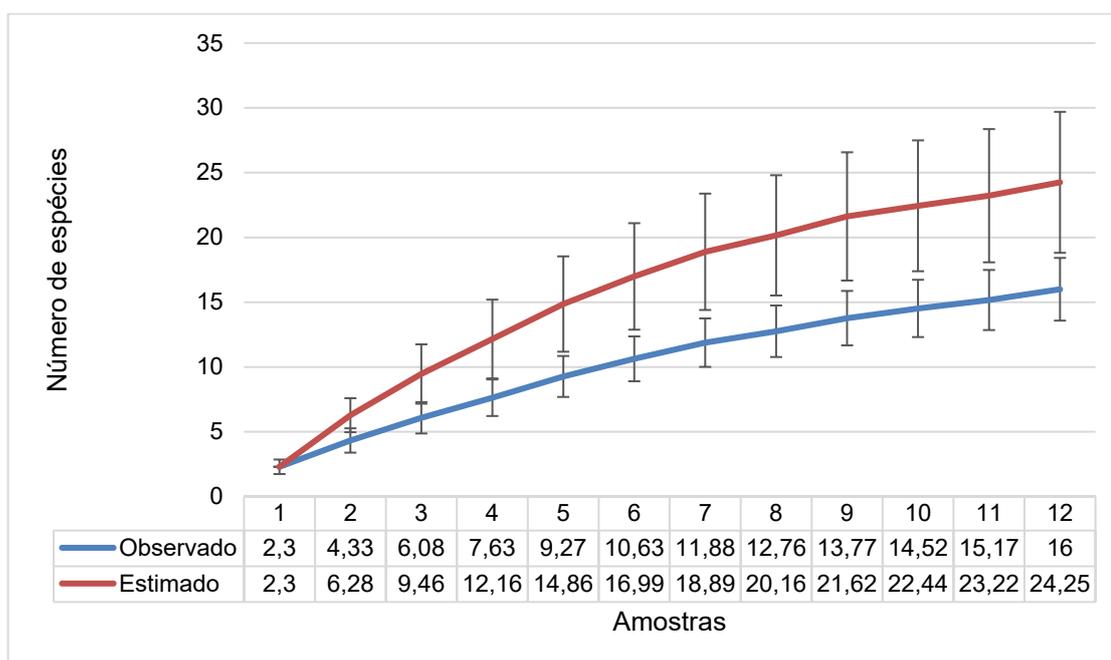


Figura 84: Curvas de suficiência amostral par o grupo Herpetofauna

Vale ressaltar que 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).

b) Parâmetros de Diversidade

Considerando a riqueza da Herpetofauna entre os Sítios Amostrais, com 16 táxons registrados, o Sítio 2 foi o mais representativo com 13 táxons registrados, seguido do Sítio 3 com cinco táxons e Sítio 1 com quatro táxons registrados. A riqueza regional (s') foi de 16 espécies. A riqueza regional (S') foi de 28 espécies.

A diversidade observada, de acordo com o índice de Diversidade de Shannon-Wiener (H') pode ser considerada baixa ($H'=2,238$), tomando como referência $H'>3,5$ – alta diversidade; H' entre 2,5 e 3,5 – diversidade mediana; e $H'<2,5$ – diversidade baixa. O índice apontou o Sítio 1 com a maior diversidade entre as áreas amostradas (S1 $H'=2,107$), todas representando baixa diversidade.

No que se refere a dominância, o Sítio 2 foi o que apresentou menor dominância ($D'=0,1751$), as áreas amostrais Sítio 1 e Sítio 3 apresentaram dominâncias similares (S1 $D'=0,4733$; S2 $D'=0,4722$) de acordo com o índice de dominância de Simpson.

O mesmo padrão foi registrado para o parâmetro Equitabilidade (Pielou), com o Sítio 2 apresentando a maior equitabilidade ($J'=0,8216$) e os Sítio 1 e Sítio 3 com índices similares (S1 $J'=0,6488$; S3 $J'=0,6826$).

Com base nas análises, os dados apresentados já eram esperados e refletem a conservação dos ambientes nas áreas amostradas, como a diversidade de microambientes existentes e a conectividade entre os remanescentes naturais (Tabela 46).

Tabela 46: Parâmetros de diversidade do grupo Herpetofauna

Parâmetros	Sítio 1	Sítio 2	Sítio 3	Acumulado
Riqueza (s')	4	13	5	16
Abundância (n)	30	98	12	140
Dominancia (D')	0,4733	0,1751	0,4722	0,1432
Diversidade (H')	0,8994	2,107	1,099	2,238
Equitabilidade (J')	0,6488	0,8216	0,6826	0,8073

No que se refere a abundância da Herpetofauna no acumulado das campanhas, dos 140 registros, as espécies mais abundantes foram *Boana albopunctata* (23,57%), *Dendropsophus minutus* (20%) e *Adenomera hylaedactylal* (16,43%). Juntas, estas espécies representam 60% da amostra (Tabela 47). As espécies mais abundantes podem indicar o grau de conservação ambiental, sendo a área amostrada constituída, em grande parte, por espécies abundantes, oportunistas e de ampla distribuição, associadas a ambientes já alterados.

Tabela 47: Abundância Absoluta e Relativa das espécies da Herpetofauna

Táxon	A.A.	A.R.
<i>Boana albopunctata</i>	33	23,57
<i>Dendropsophus minutus</i>	28	20,00
<i>Adenomera hylaedactyla</i>	23	16,43
<i>Boana lundii</i>	13	9,29
<i>Physalaemus cuvieri</i>	11	7,86
<i>Scinax fuscovarius</i>	5	3,57
<i>Physalaemus nattereri</i>	5	3,57
<i>Boana goiana</i>	4	2,86
<i>Scinax skaioi</i>	4	2,86
<i>Rhinella diptycha</i>	3	2,14
<i>Leptodactylus mystacinus</i>	3	2,14
<i>Barycholos ternetzi</i>	2	1,43

Táxon	A.A.	A.R.
<i>Tropidurus torquatus</i>	2	1,43
<i>Ameiva ameiva ameiva</i>	2	1,43
<i>Leptodactylus labyrinthicus</i>	1	0,71
<i>Dipsas mikanii mikanii</i>	1	0,71
Total	140	100,00

Em comparação com as áreas amostardadas, o maior número de registros foi para o Sítio 2 (n=98) e o menor número para o Sítio 3 (n=12). Tal fato está associado, principalmente, a diversidade de ambientes.

A conservação dos ambientes e a conectividade dos remanescentes naturais são fundamentais para a manutenção das populações da Herpetofauna. A ocupação humana e as alterações antrópicas podem estar influenciando na diversidade das espécies, entretanto, somente com mais estudos tais aspectos poderão ser mais bem esclarecidos.

Para a curva de rarefação (riqueza x abundância), a riqueza de espécies aumenta com o tamanho da amostra e o tamanho da amostra pode influenciar diretamente na riqueza de espécies. A atenuação da curva resultante dos dados amostrados, demonstra que as espécies mais abundantes são mais facilmente encontradas em detrimento das espécies mais raras, neste caso, sugerindo que mais espécies podem ser registradas com aumento do esforço empregado. Ou seja, considerando que os processos de colonização e recolonização dos nichos espaciais ocorrem em intervalos irregulares e aleatórios, uma maior dominância de poucas espécies em detrimento das outras apresenta-se mais evidente. Todavia, o padrão de poucas espécies dominantes em detrimento de muitas espécies raras é característico da estrutura de comunidades dos trópicos com estações bem definidas, principalmente em referência ao grupo Herpetofauna, cujos anfíbios são mais abundantes, devido sua biologia, ecologia e comportamento.

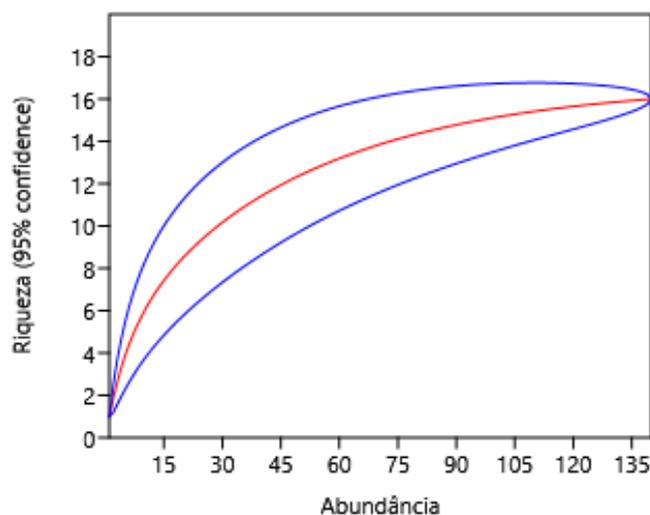


Figura 85: Curva de Rarefação do grupo Herpetofauna

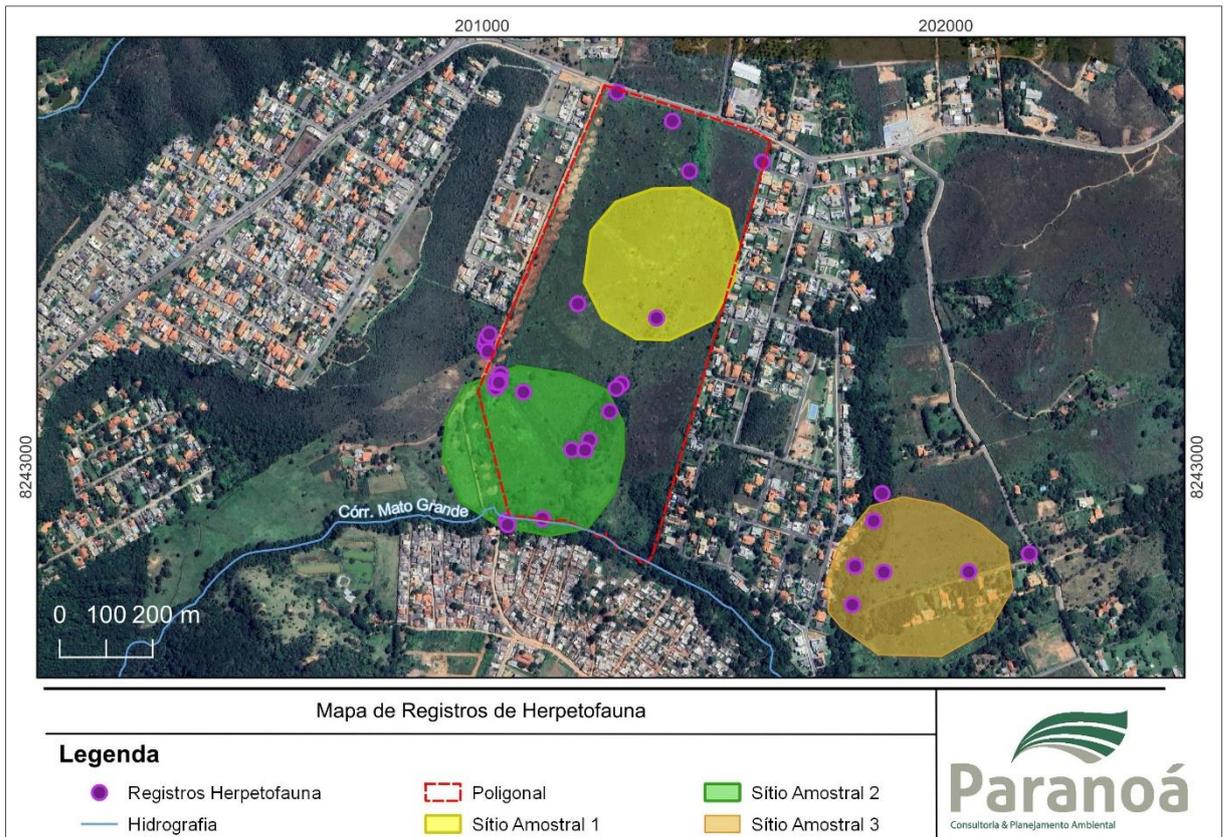


Figura 87: Ocorrência de registros do grupo Herpetofauna

c) Composição da Herpetofauna

As espécies da Herpetofauna foram classificadas a respeito dos aspectos ecológicos e os resultados explicitados na Tabela 48.

Tabela 48: Aspectos ecológicos das espécies da Herpetofauna

Táxon	Autor	Nome Comum	MMA	IUCN	CITES	Dist.	Amb. Pref.	G.D. A.FI or	Rel. Hom	I.Econ	I.Ecol
AMPHIBIA											
ANURA											
BUFONIDAE											
<i>Rhinella diptycha</i>	(Cope, 1862)	cururu					A	I	Per.	Fc	
CRAUGASTORIDAE											
Holoadeninae											
<i>Barycholos ternetzi</i>	(Miranda Ribeiro, 1937)	rãzinha-da-mata				CE	F	D	Per.	Fc	2, 3
HYLIDAE											
Cophomantinae											
<i>Boana albopunctata</i>	(Spix, 1824)	perereca-carneirinho					A	I	Per.	Fc	
<i>Boana goiana</i>	(B. Lutz, 1968)	perereca-de-pijama				CE	F	S	Per.	Fc	2
<i>Boana lundii</i>	(Burmeister, 1856)	perereca-da-mata				CE	F	D	Per.	Fc	2, 3
Dendropsophinae											
<i>Dendropsophus minutus</i>	(Peters, 1872)	perereca					A	I	Per.	Fc	
Scinaxinae											
<i>Scinax fuscovarius</i>	(A. Lutz, 1925)	perereca-rapa-cuia					A, T	I	Sin.	Fc	
<i>Scinax skaioi</i>	(Pombal, Carvalho, Canelas & Bastos, 2010)	perereca				CE	F	S	Per.	Fc	2

Táxon	Autor	Nome Comum	MMA	IUCN	CITES	Dist .	Amb. Pref	G.D. A.FI or	Rel. Hom	I.Econ	I.Ecol
LEPTODACTYLIDAE											
Leiuperinae											
<i>Physalaemus cuvieri</i>	Fitzinger, 1826	sapo-cachorro					A	S	Per.	Fc	
<i>Physalaemus nattereri</i>	(Steindachner, 1863)	quatro-olhos				CE	A	S	Per.	Fc	2
Leptodactylinae											
<i>Adenomera hylaedactyla</i>	(Cope, 1868)	sapinho					A	I	Per.	Fc	
<i>Leptodactylus labyrinthicus</i>	(Spix, 1824)	rã-pimenta					A	I	Per.	Fc Cn	
<i>Leptodactylus mystacinus</i>	(Burmeister, 1861)	rã-de-bigode					F	S	Per.	Fc	
REPITILIA											
SQUAMATA											
Iguania											
TROPIDURIDAE											
<i>Tropidurus torquatus</i>	(Wied, 1820)	calango-de-muro					F, T	I	Sin.		
Lacertiformes											
Gymnophthalmoidea											
TEIIDAE											
Teiinae											
<i>Ameiva ameiva ameiva</i>	(Linnaeus, 1758)	bico-doce					F	S	Per.		
Serpentes											
Caenophidia											

Táxon	Autor	Nome Comum	MMA	IUCN	CITES	Dist .	Amb. Pref	G.D. A.Flor	Rel. Hom	I.Econ	I.Ecol
DIPSADIDAE											
Dipsadinae											
<i>Dipsas mikanii mikanii</i>	(Schlegel, 1837)	dormideira					F	S	Per.		

Legenda: MMA – espécies ameaçadas de extinção (MMA,2022); IUCN – espécies ameaçadas de extinção (IUCN, 2023); CITES – Apeêndices da CITES (CITES, 2023); Dist. (distribuição): CE – espécie endêmica do Cerrado; Amb.Pref. (Ambiente Preferencial): A – ambientes abertos de Cerrado, F – ambientes Florestais, T – ambientes antrópicos; G.D.A.Flor (Grau de dependência de Ambientes Florestais): I – independentes, S – semidependentes, D – dependentes; Rel.Hom (relação com o Homem): Alo – aloantrópica, Per – Periantrópica, Sin – Sinantrópica; I.Econ (Importância econômica): Fc – Importância Farmacológica; Cn – cinegética; I.Ecol (Importância ecológica): 1 – espécie ameaçada, 2 – espécie endêmica, 3 – Dependente de Ambiente Florestal, 4 – aloantrópica.

▪ Espécies Ameaçadas de Extinção

A ameaça de extinção está atrelada a espécies que apresentam populações em declínio, a ponto de se enquadrarem em risco de extinção. Diversas causas somam para que uma espécie seja classificada em risco de extinção e as atividades antrópicas derivadas do crescimento populacional e necessidades econômicas estão entre os principais fatores causadores de declínios populacionais (Gurgel, 2020). As classificações acerca dos *status* de conservação das espécies foram enquadradas em nível mundial e nacional, representando um indicador da saúde da biodiversidade na área estudada.

No presente estudo, dentre as 16 espécies registradas, nenhuma delas foi classificada como espécie ameaçada de extinção, tanto em nível nacional (MMA, 2022) quanto em nível mundial (IUCN, 2023), ou seja, as espécies não se qualificaram para as categorias de ameaça (Criticamente Em Perigo, Em Perigo ou Vulnerável). Nenhuma espécie está relacionada aos Apêndices da CITES (CITES, 2023).

▪ Distribuição

No que se refere a distribuição das espécies, de um modo geral, elas podem ser classificadas como espécies endêmicas, espécies exóticas ou de ampla distribuição. As endêmicas representam referenciais importantes no que tange a conservação das espécies, destacando como de maior prioridade para a conservação.

Para o bioma Cerrado as interpretações obtidas sobre a riqueza local demonstravam padrões baixos de endemismo, cenário este, que apresenta mudanças constantes. Os dados compilados por Colli, Bastos e Araujo (2002) apontam níveis elevados de endemismo para o bioma Cerrado. Nogueira e colaboradores (2010) mostram a Ordem Squamata com 262 espécies registradas para o bioma e 103 endemismos, representando mais de 30% de espécies endêmicas. Valdujo e colaboradores (2012) apontam a Ordem Anura com 209 espécies e 108 endemismos, cerca de 50% de endemismos. Neste contexto, o bioma Cerrado, pode ser considerado composto por uma Herpetofauna extremamente rica, diversa e com altos níveis de endemismo (Colli *et al.*, 2002; Nogueira *et al.*, 2010, 2011; Valdujo *et al.*, 2012).

No presente estudo, dentre os táxons registrados, cinco espécies são consideradas endêmicas do bioma Cerrado (Colli *et al.*, 2002; Nogueira *et al.*, 2011; Valdujo *et al.*, 2012), todas pertencentes ao grupo dos anfíbios, a saber: *Barycholos ternetzi*, *Boana goiana*, *Boana lundii*, *Scinax skaios* e *Physalaemus nattereri*.

Nenhuma espécie, dentre as registradas, foi considerada como espécie exótica. Exceptuando as espécies endêmicas, todas as demais espécies podem ser consideradas de ampla distribuição para o bioma Cerrado.

▪ Sazonalidade

A heterogeneidade de ambientes do Cerrado permite a ocupação de diversas espécies da Herpetofauna e a distribuição destas na paisagem está altamente associada a sazonalidade, que apresenta interferência significativa, sendo a

precipitação (Aichinger, 1987; Duellman, 1978) e a temperatura (Heyer, 1973; Bertoluci, 1998; Bertoluci; Rodrigues, 2002) os principais fatores abióticos que afetam os padrões demográficos das comunidades nas regiões tropicais e subtropicais. Este fato está ligado diretamente a disponibilidade de recursos, sejam eles tróficos e/ou espaciais.

Normalmente, durante a estação seca, de maneira geral, espera-se uma atividade diminuta da Herpetofauna, principalmente dos anfíbios anuros, que em grande parte apresentam picos de atividades de reprodução na estação chuvosa (Araújo; Condez; Sawaya, 2009; Colli; Bastos; Araújo, 2002; Nogueira; Valdujo; França, 2005; Santos; Rossa-Feres; Casatti, 2007), ou seja, para os anfíbios, os fatores abióticos pluviosidade e temperatura determinam os ciclos reprodutivos (Duellman; Trueb, 1994), que apresentam maior atividade nos períodos de maiores temperaturas e precipitação (Aichinger, 1987; Gascon, 1991; Eterovick; Sazima, 2000; Afonso; Eterovick, 2007), diferentemente dos répteis, que sofrem uma influência maior sobre o fator temperatura, apresentando maiores atividades nos períodos mais quentes.

Considerando as campanhas de acordo com os ciclos sazonais (seca e chuva) é perceptível a diferença de ocorrência dos registros e a composição da Herpetofauna relacionado aos fatores abióticos. Os resultados obtidos corroboram com o esperado para a região, sendo o período chuvoso apresentando um número maior de registros, tanto para riqueza quanto para a abundância em detrimento ao período seco. Dentre os 16 táxons registrados, todos registrados no período chuvoso (1ª campanha), apenas três foram registrados no período seco (2ª campanha). Cabe salientar que durante as amostragens do período seco a área amostral sofreu com uma queimada, que apesar de não prejudicar a amostragem, provavelmente ocasionou o afastamento dos animais. Nenhuma espécie da Herpetofauna foi encontrada morta devido as queimadas.

▪ Ambiente Preferencial

Ao contrário de outros vertebrados terrestres do Cerrado, a maior diversidade da Herpetofauna está concentrada, normalmente, em formações abertas disponíveis ao longo do bioma (Nogueira *et al.*, 2011; Santoro; Brandão, 2014). A maioria dos anfíbios anuros são comumente registrados em lagoas, poças temporárias e veredas, ou seja, ambientes abertos de Cerrado com recursos hídricos de característica lântica. Nos Ambientes Florestais, como interiores de matas, cerradões e formações que apresentam dossel fechado, a Herpetofauna apresenta uma maior especificidade de habitats, caracterizada por espécies que ocorrem em ambientes mais preservados, consideradas por tanto, como espécies mais sensíveis as modificações no ambiente. Os Ambientes Antrópicos estão relacionados àqueles altamente alterados, como áreas utilizadas pelo homem (residências, grandes sistemas agrícolas e/ou infraestruturas ou áreas urbanas consolidadas) e as espécies adaptadas a estes tipos de ambientes são consideradas mais resistentes alterações no ambiente, normalmente possuidoras de uma ampla área de vida e independentes de ambientes mais preservados. Os Ambientes Aquáticos estão relacionados as espécies estritamente relacionadas a recursos hídricos, como por exemplo os quelônios semiaquáticos e crocodilianos, que dependem da vida aquática para sobrevivência e

reprodução, sejam de nicho espacial ou trófico, passando a maior parte do tempo na água.

A Herpetofauna registrada em campo apresentou sete espécies ocorrendo preferencialmente em ambientes Florestais (7 spp), oito espécies relacionadas a ambientes Abertos de Cerrado e duas correlacionadas a ambientes antrópicos. Tal fato pode estar associado a ocupação humana na região e as modificações dos ambientes, uma vez que os remanescentes vegetacionais nativos estão atrelados principalmente a regiões de APPs.

- Grau de dependência de Ambientes Florestais

A correlação de espécies por tipologias ambientais, com o modo de vida e sua dependência de ambientes preservados, corrobora para uma avaliação mais eficiente das espécies que são mais propensas a sofrerem impactos mais diretos, ou mesmo que corram um maior risco de extinção local. Tal correlação também auxilia na escolha de espécies chaves, contribuindo, por conseguinte, em ferramentas para localização de áreas prioritárias para a recuperação, conservação ou preservação. Espécies independentes de ambientes florestais tendem a ter uma distribuição mais ampla e serem um pouco menos impactadas pelas alterações e fragmentações dos ambientes. Por outro lado, espécies dependentes de ambientes florestais são mais sensíveis a alterações no ambiente, o que as tornam bons indicadores de qualidade ambiental.

Dentre os as espécies registradas, a grande maioria foi classificada como espécies Semidependentes (7 spp) e Independentes de Ambientes Florestais (7 spp). Apenas dois táxons foram categorizados como Dependentes de ambientes Florestais. Tais dados indicam que as áreas amostradas necessitam de maiores ações voltadas para a recuperação dos ambientes, porém, alguns ambientes ainda apresentam condições para abrigar espécies da Herpetofauna, corroborado principalmente, devido ao registro de espécies dependentes de ambientes florestais e das espécies independentes estarem mais associadas ao grupo dos anfíbios, que por sua vez ocupam em maior número os ambientes abertos de cerrado.

- Relação com o Homem

O entendimento das relações das espécies com o ser humano pode demonstrar o quão estas estão susceptíveis a alterações de habitats, no que diz respeito a sua utilização e convivência de espaços compartilhados. Neste contexto, mesmo que de forma generalizada, a ocorrência de espécies em espaços ocupados pelo homem ou distantes deles corrobora para uma melhor avaliação de atributos, que conjuntamente com os outros aspectos supracitados possibilitam um melhor entendimento do comportamento da Herpetofauna na ocupação dos ambientes.

Dentre as espécies registradas, a maioria foi categorizada como Periantrópica (14 spp), ou seja, espécies associadas a ambientes pouco alterados, que ainda apresentam certas características naturais, ocorrendo em proximidades de espaços ocupados pelo homem. Duas espécies foram classificadas como Sinantrópicas, ou seja, menos exigentes no que tange a qualidade dos habitats e que utilizam ou ocorrem em espaços ocupados pelo homem, como ambientes antropizados,

altamente alterados e até mesmo em habitações humanas. Nenhuma das espécies registradas em campo foi considerada como Aloantrópica.

- Espécies de Importância Econômica

A diversidade de interações entre homem-animal abrange o estudo do conhecimento do homem sobre os animais, bem como das variadas formas de uso da fauna, como por exemplo a sua importância econômica (Bahuchet, 1992), cujas modalidades refletem as diferenças locais, econômicas, culturais, sociais e ecológicas (Ojasti, 1993; Guimarães, 2015). Espécies consideradas de importância econômica são aquelas cinegéticas, visadas pelo tráfico de animais silvestres, espécies de interesse farmacológico ou para a saúde (interesse médico sanitário) e/ou espécies que causam conflitos com o homem, ou seja, são espécies que de alguma forma são utilizadas pelo ser humano.

Dentre as espécies registradas, apenas uma espécie pode ser considerada de valor cinegético, o anfíbio *Leptodactylus labyrinthicus* (rã-pimenta). As espécies cinegéticas são utilizadas de diversas formas pelo ser humano como alimentação ou produtos da fauna, seja para obtenção de proteína animal, tratamento de doenças na medicina popular, vestuário ou fabricação de utensílios (Alves *et al.*, 2007; Alves, 2009). Em relação as espécies de interesse farmacológico, todas as espécies de anfíbios anuros (13 sp.) foram consideradas como de grande potencial, devido às toxinas presentes na pele (Schwartz *et al.*, 2007). Nenhuma espécie foi considerada visada pelo tráfico de animais silvestres, de importância para a saúde ou que apresentam conflitos com o homem.

- Espécies de Importância Ecológica

Os Animais bioindicadores são espécies com características que podem ser usadas como um índice para qualidade do ambiente. A capacidade de resposta das espécies aos distúrbios de degradação e fragmentação de ambientes naturais varia em função da tolerância ecológica e reprodutiva no uso dos ambientes degradados (Brandão; Araújo, 2002).

Os anfíbios apresentam particularidades que os tornam ainda mais vulneráveis como a pele altamente permeável e o ciclo de vida “duplo” (maioria das espécies apresentando uma fase aquática - larval, girinos e uma fase terrestre), mais sensíveis, portanto, a poluentes no ar e na água, o que conseqüentemente, deixam mais susceptíveis a perturbações como poluição, desmatamentos, variações climáticas, queimadas e assoreamentos e, por isso, são considerados bons indicadores de qualidade ambiental (Boone; Bridges, 2003; Heyer *et al.*, 1994; Reeves *et al.*, 2017). Para os répteis, Dias e Rocha (2005), apontam que quanto maior a degradação de uma determinada área, menos espécies de répteis encontram-se associados a elas. Neste sentido, os répteis, de maneira geral, configuram-se como bons elementos para se obter respostas em estudos de qualidade ambiental. Similarmente aos anfíbios, os répteis podem apresentar declínios gerados por processos de degradação ou alteração ambiental, além do fato de muitas espécies do grupo apresentarem especificidade de habitat, o que, no contexto deste estudo, coloca os como bons

bioindicadores (Ricklefs; Cochran; Pianka, 1981; Vitt; Pianka, 2005; Zaher *et al.*, 2011).

Dentre as espécies identificadas, cinco delas podem ser consideradas como potenciais indicadoras de qualidade ambiental, todas pertencentes ao grupo dos anfíbios. *Barycholos ternetzi* e *Boana lundii* por se enquadrar quesitos espécie endêmica e Dependentes de Ambientes Florestais e as espécies *Boana goiana*, *Scinax skaios* e *Physalaemus nattereri* por serem espécies endêmicas.

5.3.1.4 Análise da herpetofauna

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 de espécies da Herpetofauna estão entre os principais impactos negativos relacionados aos répteis e anfíbios.

Os resultados obtidos apresentam uma Herpetofauna considerada de espécies comumente encontrada no bioma Cerrado e abundantes no DF, mesmo em áreas antropizadas, caracterizada, em sua grande maioria, por espécies oportunistas, periantrópicas, e, portanto, mais tolerantes a modificações ambientais.

Desta forma, pode-se entender que o empreendimento não apresenta riscos diretos significativos a Herpetofauna local. No entanto, devem ser tomadas medidas e ações que vão de encontro ao maior desafio ambiental do DF, que compreende a manutenção dos processos ecológicos existentes conectado as principais áreas protegidas e remanescentes de vegetação, agregando conseqüentemente desenvolvimento e sustentabilidade e proporcionando qualidade de vida para as pessoas.

5.3.2 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).

5.3.2.1 Detalhamento metodológico

As aves serão registradas por meio de métodos audiovisuais, a saber: **Censo Pontual de Abundância de Indivíduos e Espécies; e Transectos** (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 10 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. Pares reprodutivos e grupos familiares foram contabilizados como dois contatos. As espécies observadas sobrevoando o ponto também foram consideradas. Foram estabelecidos 3 pontos de escuta para cada Sítio Amostral e nestes pontos foram realizados os Censos, sendo 3 Censos por dia em cada Sítio Amostral, repetidos em outro dia amostral (2 dias amostrais para cada Sítio), resultando num esforço de 6 censos pontuais por Sítio Amostral, 18 Censos pontuais por campanha e 36 censos pontuais ao final do estudo.

Transectos – Para o presente trabalho, a metodologia dos transectos será aplicada de forma assistemática, nos deslocamentos realizados entre os Censos Pontuais e adjacências, perfazendo um esforço mínimo de 2 km por Sítio Amostral, 6 km por campanha e 12 km ao final do estudo. Os dados obtidos nas transecções serão utilizados apenas para complementar a lista de espécies, não sendo utilizadas nas análises estatísticas, exceto riqueza local.

A Tabela 49 apresenta um resumo do esforço amostral empregado para o grupo Herpetofauna.

Tabela 49: Esforço amostral do grupo Avifauna

Método	Esforço amostral por Sítio Amostral	Esforço amostral por campanha	Esforço amostral acumulado
Censo Pontual de Abundância de Indivíduos e Espécies	6 censos	6 censos x 3 Sítios Amostrais = 18 censos	18 censos x 2 campanhas = 36 censos
Transectos	2 km	2 km x 3 Sítios Amostrais = 6 km	6 km x 2 campanhas = 12 km

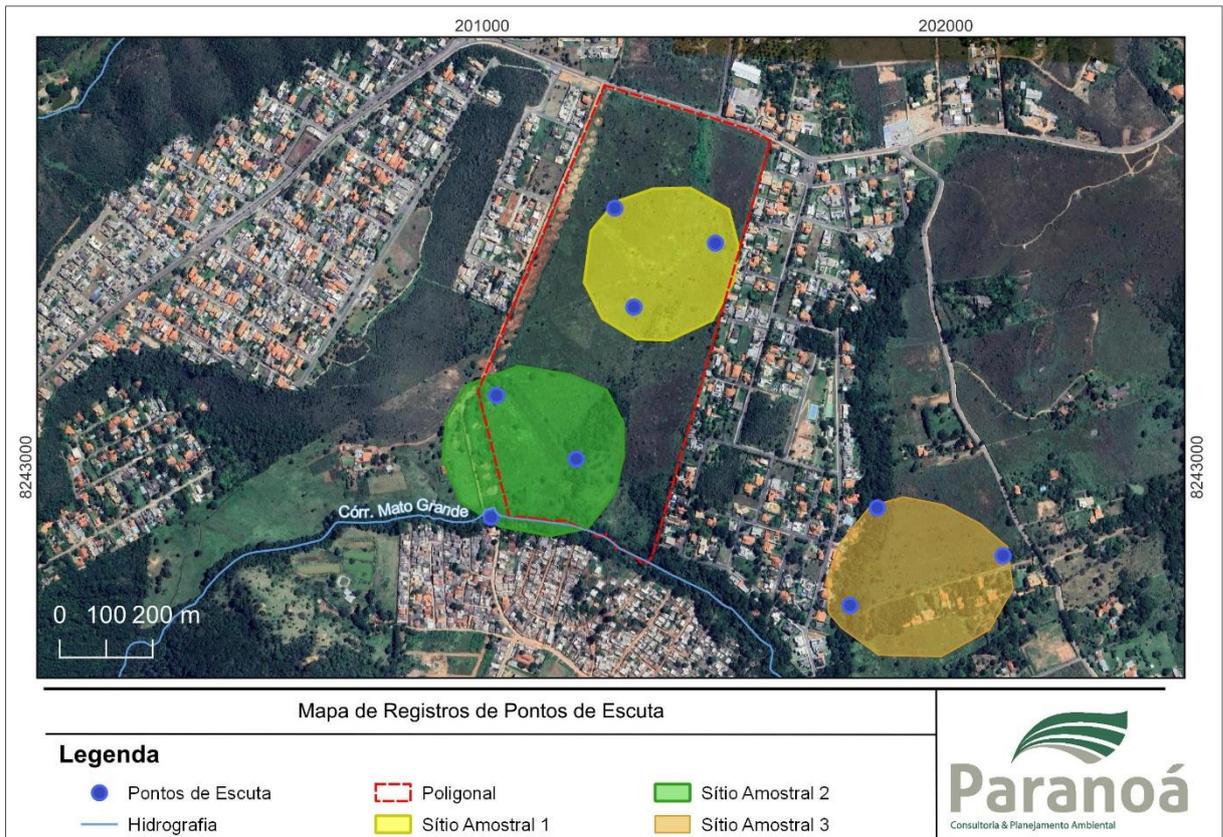


Figura 88: Registros de pontos de escuta

5.3.2.2 Dados Secundários

A lista de provável ocorrência para a região totalizou 143 espécies distribuídas em 19 ordens e 43 famílias. As famílias mais representativas foram Tyrannidae com 19 espécies e Thraupidae com 22 espécies. Em relação a distribuição das espécies, duas espécies são restritas a território brasileiro, seis espécies são endêmicas do Cerrado, uma é endêmica de Mata Atlântica e uma é endêmica da Caatinga. No tocante a abordagem sobre sensibilidade às alterações ambientais, duas espécies possuem alta sensibilidade, 59 possuem média sensibilidade e 82 possuem baixa sensibilidade. No quesito espécies ameaçadas, nenhuma consta como ameaçadas de extinção (Tabela 50).

Tabela 50: Espécies de provável ocorrência do grupo Avifauna

Nome do Táxon	Nome em português	Status	Distribuição		AP	GSAA	EPF	Status de Conservação		Guildas	IECOL
			MIG.	END.				MMA (2014)	IUCN (2021)		
Tinamiformes Huxley, 1872											
Tinamidae Gray, 1840											
<i>Crypturellus parvirostris</i> (Wagler, 1827)	inambu-chororó	R			C	L	T			ON	DI
<i>Rhynchotus rufescens</i> (Temminck, 1815)	perdiz	R			C	L	T			ON	DI
Galliformes Linnaeus, 1758											
Cracidae Rafinesque, 1815											
<i>Penelope superciliaris</i> Temminck, 1815	jacupemba	R			F	M	U,C			FR	DI,PO
Pelecaniformes Sharpe, 1891											
Ardeidae Leach, 1820											
<i>Butorides striata</i> (Linnaeus, 1758)	socozinho	R	MI,MP		A	L	T,W			CA	PI,PR
Threskiornithidae Poche, 1904											
<i>Mesembrinibis cayennensis</i> (Gmelin, 1789)	coró-coró	R			F	M	T			ON	
<i>Theristicus caudatus</i> (Boddaert, 1783)	curicaca	R	MI,MP		C	L	T			CA	PR
Cathartiformes Seebohm, 1890											
Cathartidae Lafresnaye, 1839											
<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)	urubu-de-cabeça-vermelha	R			C	L	T,A			NE	SA,PR
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	urubu	R			C	L	T,A			NE	SA,PR
Accipitriformes Bonaparte, 1831											
Accipitridae Vigors, 1824											
<i>Heterospizias meridionalis</i> (Latham, 1790)	gavião-caboclo	R			C	L	T,C			CA	PR
<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	gavião-carijó	R			F	L	C			CA	PR
Gruiformes Bonaparte, 1854											
Rallidae Rafinesque, 1815											
<i>Aramides cajaneus</i> (Statius Muller, 1776)	saracura-três-potes	R			F	H	T			ON	DI,PI,PR
Charadriiformes Huxley, 1867											
Charadriidae Leach, 1820											
<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	quero-quero	R	MI,MP		A	L	T			CA	PI
Columbiformes Latham, 1790											
Columbidae Leach, 1820											
<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1810)	rolinha	R			C	L	T			GR	
<i>Columbina squammata</i> (Lesson, 1831)	fogo-apagou	R			F	L	T			FR	DI
<i>Patagioenas speciosa</i> (Gmelin, 1789)	pomba-trocal	R			F	M	C			FR	DI
<i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813)	asa-branca	R			C	M	C			FR	DI
<i>Patagioenas cayennensis</i> (Bonnaterre, 1792)	pomba-galega	R			F	M	C			FR	DI
<i>Leptotila verreauxi</i> Bonaparte, 1855	juriti-pupu	R			C	L	T,U			FR	DI

Nome do Táxon	Nome em português	Status	Distribuição		AP	GSAA	EPF	Status de Conservação		Guildas	IECOL
			MIG.	END.				MMA (2014)	IUCN (2021)		
Cuculiformes Wagler, 1830											
Cuculidae Leach, 1820											
<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)	alma-de-gato	R			F	L	C			ON	DI,PR
<i>Crotophaga ani</i> Linnaeus, 1758	anu-preto	R			C	L	T,C			ON	DI,PR
Strigiformes Wagler, 1830											
Strigidae Leach, 1820											
<i>Megascops choliba</i> (Vieillot, 1817)	corujinha-do-mato	R			C	L	C			CA	PR
<i>Bubo virginianus</i> (Gmelin, 1788)	jacurutu	R			F	L	C			CA	PR
<i>Athene cunicularia</i> (Molina, 1782)	coruja-buraqueira	R			C	M	T			CA	PR
Caprimulgiformes Ridgway, 1881											
Caprimulgidae Vigors, 1825											
<i>Nyctidromus albicollis</i> (Gmelin, 1789)	bacurau	R			F	L	T			IN	
<i>Hydropsalis parvula</i> (Gould, 1837)	bacurau-chintã	R	MR		C	L	T			IN	
<i>Hydropsalis torquata</i> (Gmelin, 1789)	bacurau-tesoura	R			C	L	T			IN	
Apodiformes Peters, 1940											
Apodidae Olphe-Galliard, 1887											
<i>Tachornis squamata</i> (Cassin, 1853)	andorinhão-do-buriti	R			C	L	A			IN	
Trochilidae Vigors, 1825											
<i>Phaethornis pretrei</i> (Lesson & Delattre, 1839)	rabo-branco-acanelado	R			F	L	U			NI	PO
<i>Eupetomena macroura</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-tesoura	R			F	L	U,C			NI	PO
<i>Colibri serrirostris</i> (Vieillot, 1816)	beija-flor-de-orelha-violeta	R	MI,MP		C	L	U,M			NI	PO
<i>Thalurania furcata</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-tesoura-verde	R			F	M	U,M			NI	PO
<i>Thalurania glaucopsis</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-fronte-violeta	R		EMA	F	M	U,M			NI	PO
<i>Amazilia fimbriata</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-garganta-verde	R			C	L	U,C			NI	PO
Coraciiformes Forbes, 1844											
Alcedinidae Rafinesque, 1815											
<i>Megaceryle torquata</i> (Linnaeus, 1766)	martim-pescador-grande	R			A	L	U,C			CA	PI,PR
Momotidae Gray, 1840											
<i>Baryphthengus ruficapillus</i> (Vieillot, 1818)	juuva	R			F	M	U,M			ON	DI,PR
Galbuliformes Fürbringer, 1888											
Galbulidae Vigors, 1825											
<i>Galbula ruficauda</i> Cuvier, 1816	ariramba	R			F	L	M			IN	
Bucconidae Horsfield, 1821											
<i>Nystalus maculatus</i> (Gmelin, 1788)	rapazinho-dos-velhos	R, E			C	M	C			ON	DI,PR
Piciformes Meyer & Wolf, 1810											
Ramphastidae Vigors, 1825											

Nome do Táxon	Nome em português	Status	Distribuição		AP	GSAA	EPF	Status de Conservação		Guildas	IECOL
			MIG.	END.				MMA (2014)	IUCN (2021)		
<i>Ramphastos toco</i> Statius Muller, 1776	tucanuçu	R			C	M	C			ON	DI,PR
Picidae Leach, 1820											
<i>Picumnus albosquamatus</i> d'Orbigny, 1840	picapauzinho-escamoso	R			F	L	M,C			IN	
<i>Melanerpes candidus</i> (Otto, 1796)	pica-pau-branco	R			C	L	M,C			ON	DI
<i>Veniliornis passerinus</i> (Linnaeus, 1766)	pica-pau-pequeno	R			F	L	C			ON	DI
<i>Colaptes campestris</i> (Vieillot, 1818)	pica-pau-do-campo	R			C	L	T,C			IN	
Cariamiformes Fürbringer, 1888											
Cariamidae Bonaparte, 1850											
<i>Cariama cristata</i> (Linnaeus, 1766)	seriema	R			C	M	T			CA	PR
Falconiformes Bonaparte, 1831											
Falconidae Leach, 1820											
<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	carcará	R			C	L	T			ON	PR
<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)	carrapateiro	R			C	L	T,C			ON	PR
<i>Herpetotheres cachinnans</i> (Linnaeus, 1758)	acauiã	R			F	L	C			CA	PR
Psittaciformes Wagler, 1830											
Psittacidae Rafinesque, 1815											
<i>Ara ararauna</i> (Linnaeus, 1758)	arara-canindé	R			C	M	C			FR	DI
<i>Orthopsittaca manilatus</i> (Boddaert, 1783)	maracanã-do-buriti	R			C	M	C			FR	DI
<i>Diopsittaca nobilis</i> (Linnaeus, 1758)	maracanã-pequena	R			C	M	T,C			FR	DI
<i>Psittacara leucophthalmus</i> (Statius Muller, 1776)	periquitão	R			F	L	C			FR	DI
<i>Eupsittula aurea</i> (Gmelin, 1788)	periquito-rei	R			C	M	U,C			FR	DI,PO
<i>Brotogeris chiriri</i> (Vieillot, 1818)	periquito-de-encontro-amarelo	R			F	M	C			FR	DI,PO
<i>Pionus maximiliani</i> (Kuhl, 1820)	maitaca	R			F	M	C			FR	DI,PO
<i>Amazona amazonica</i> (Linnaeus, 1766)	curica	R			F	M	C			FR	DI,PO
<i>Amazona aestiva</i> (Linnaeus, 1758)	papagaio	R			F	M	C			FR	
Passeriformes Linnaeus, 1758											
Thamnophilidae Swainson, 1824											
<i>Dysithamnus mentalis</i> (Temminck, 1823)	choquinha-lisa	R			F	M	U,M			IN	
<i>Herpsilochmus atricapillus</i> Pelzeln, 1868	chorozinho-de-chapéu-preto	R			F	M	C			IN	
<i>Herpsilochmus longirostris</i> Pelzeln, 1868	chorozinho-de-bico-comprido	R		ECE	F	M	C			IN	
<i>Thamnophilus torquatus</i> Swainson, 1825	choca-de-asa-vermelha	R			C	M	U			IN	
<i>Thamnophilus caerulescens</i> Vieillot, 1816	choca-da-mata	R			F	L	U,M			IN	
Melanopareidae Ericson, Olson, Irested, Alvarenga & Fjeldsá, 2010											
<i>Melanopareia torquata</i> (Wied, 1831)	tapaculo-de-colarinho	R		ECE	C	M	T,U			IN	
Dendrocolaptidae Gray, 1840											
<i>Sittasomus griseicapillus</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-verde	R			F	M	M			IN	

Nome do Táxon	Nome em português	Status	Distribuição		AP	GSAA	EPF	Status de Conservação		Guildas	IECOL
			MIG.	END.				MMA (2014)	IUCN (2021)		
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-de-cerrado	R			C	M	U,M			IN	
Furnariidae Gray, 1840											
<i>Furnarius rufus</i> (Gmelin, 1788)	joão-de-barro	R			C	L	T			ON	
<i>Lochmias nematura</i> (Lichtenstein, 1823)	joão-porca	R			A	M	T			IN	
<i>Philydor rufum</i> (Vieillot, 1818)	limpa-folha-de-testa-baia	R			F	M	C			IN	
<i>Syndactyla dimidiata</i> (Pelzeln, 1859)	limpa-folha-do-brejo	R		ECE	F	H	M			IN	
<i>Phacellodomus rufifrons</i> (Wied, 1821)	joão-de-pau	R			C	M	U,C			IN	
<i>Synallaxis frontalis</i> Pelzeln, 1859	petrim	R			C	L	U			IN	
<i>Synallaxis scutata</i> Sclater, 1859	estrelinha-preta	R			F	M	T,U			IN	
<i>Cranioleuca semicinerea</i> (Reichenbach, 1853)	joão-de-cabeça-cinza	R, E		ECA	F	M	M,C			IN	
Pipridae Rafinesque, 1815											
<i>Neopelma pallescens</i> (Lafresnaye, 1853)	fruxu-do-cerradão	R			F	M	U,M			ON	DI
<i>Antilophia galeata</i> (Lichtenstein, 1823)	soldadinho	R		ECE	F	M	M,C			ON	DI
Tityridae Gray, 1840											
<i>Schiffornis virescens</i> (Lafresnaye, 1838)	flautim	R			F	M	U			ON	DI
<i>Pachyramphus viridis</i> (Vieillot, 1816)	caneleiro-verde	R			F	M	C			ON	DI
Rhynchocyclidae Berlepsch, 1907											
<i>Mionectes rufiventris</i> Cabanis, 1846	abre-asa-de-cabeça-cinza	R			F	M	U,M			IN	
<i>Leptopogon amaurocephalus</i> Tschudi, 1846	cabeçudo	R			F	M	U,M			IN	
<i>Corythopis delalandi</i> (Lesson, 1830)	estalador	R			F	M	T			IN	
<i>Tolmomyias sulphureus</i> (Spix, 1825)	bico-chato-de-orelha-preta	R			F	M	C			IN	
<i>Todirostrum cinereum</i> (Linnaeus, 1766)	ferreirinho-relógio	R			F	L	U,C			IN	
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	sebinho-de-olho-de-ouro	R			F	M	U,M			IN	
Tyrannidae Vigors, 1825											
<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	risadinha	R			C	L	C			ON	DI
<i>Elaenia flavogaster</i> (Thunberg, 1822)	guaracava-de-barriga-amarela	R			F	L	C			ON	DI
<i>Elaenia cristata</i> Pelzeln, 1868	guaracava-de-topete-uniforme	R	MI,MP		C	M	C			ON	DI
<i>Elaenia chiriquensis</i> Lawrence, 1865	chibum	R	MI,MP		C	L	C			ON	DI
<i>Suiriri suiriri</i> (Vieillot, 1818)	suiriri-cinzento	R			C	M	C			ON	DI
<i>Myiopagis viridicata</i> (Vieillot, 1817)	guaracava-de-crista-alaranjada	R			F	M	C			ON	DI
<i>Phyllomyias fasciatus</i> (Thunberg, 1822)	piolhinho	R			C	M	C			ON	DI
<i>Myiarchus swainsoni</i> Cabanis & Heine, 1859	irré	R	MI,MP		F	L	M,C			ON	DI
<i>Myiarchus ferox</i> (Gmelin, 1789)	maria-cavaleira	R	MI,MP		F	L	M,C			ON	DI
<i>Myiarchus tyrannulus</i> (Statius Muller, 1776)	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	R			C	L	M,C			ON	DI
<i>Casiornis rufus</i> (Vieillot, 1816)	maria-ferrugem	R	MR		C	M	M,C			IN	
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	bem-te-vi	R			F	L	T,C			ON	DI,PI,PR

Nome do Táxon	Nome em português	Status	Distribuição		AP	GSAA	EPF	Status de Conservação		Guildas	IECOL
			MIG.	END.				MMA (2014)	IUCN (2021)		
<i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766)	neinei	R	MI,MP		F	L	C			ON	DI,PI,PR
<i>Myiozetetes cayanensis</i> (Linnaeus, 1766)	bentevizinho-de-asa-ferrugínea	R			A	L	C			IN	
<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819	suiriri	R	MI,MP		C	L	C			ON	DI
<i>Colonia colonus</i> (Vieillot, 1818)	viuvinha	R			F	L	C			IN	
<i>Cnemotriccus fuscatus</i> (Wied, 1831)	guaracavuçu	R			F	L	U,M			ON	DI
<i>Lathrotriccus euleri</i> (Cabanis, 1868)	enferrujado	R			F	M	M			IN	
<i>Knipolegus lophotes</i> Boie, 1828	maria-preta-de-penacho	R			C	L	T,C			IN	
Vireonidae Swainson, 1837											
<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	pitiguari	R			F	L	M,C			ON	DI
<i>Vireo chivi</i> (Vieillot, 1817)	juruviara	R	MI,MP		F	L	C			ON	DI
Corvidae Leach, 1820											
<i>Cyanocorax cristatellus</i> (Temminck, 1823)	gralha-do-campo	R		ECE	C	M	M,C			ON	DI,PR
Hirundinidae Rafinesque, 1815											
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-serradora	R	MI,MP		C	L	A			IN	
<i>Progne tapera</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-do-campo	R	MI,MP		C	L	A			IN	
Troglodytidae Swainson, 1831											
<i>Troglodytes musculus</i> Naumann, 1823	corruíra	R			C	L	T,U			IN	PR
<i>Cantorchilus leucotis</i> (Lafresnaye, 1845)	garrinchão-de-barriga-vermelha	R			F	L	U			IN	
Poliophtilidae Baird, 1858											
<i>Poliophtila dumicola</i> (Vieillot, 1817)	balança-rabo-de-máscara	R			C	M	U,C			IN	
Turdidae Rafinesque, 1815											
<i>Turdus leucomelas</i> Vieillot, 1818	sabiá-branco	R			F	L	T,C			ON	DI
<i>Turdus rufiventris</i> Vieillot, 1818	sabiá-laranjeira	R			F	L	T,C			ON	DI
<i>Turdus amaurochalinus</i> Cabanis, 1850	sabiá-poca	R	MI,MP		F	L	T,C			ON	DI
Mimidae Bonaparte, 1853											
<i>Mimus saturninus</i> (Lichtenstein, 1823)	sabiá-do-campo	R			C	L	C			ON	DI,PR
Passerellidae Cabanis & Heine, 1850											
<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Muller, 1776)	tico-tico	R			C	L	T,U			ON	DI
<i>Arremon flavirostris</i> Swainson, 1838	tico-tico-de-bico-amarelo	R			F	M	T,U			ON	DI
Parulidae Wetmore, Friedmann, Lincoln, Miller, Peters, van Rossem, Van Tyne & Zimmer 1947											
<i>Setophaga pitayumi</i> (Vieillot, 1817)	mariquita	R			F	M	C			IN	PO
<i>Basileuterus culicivorus</i> (Deppe, 1830)	pula-pula	R			F	M	U,M			IN	
<i>Myiothlypis flaveola</i> Baird, 1865	canário-do-mato	R			F	M	T,U			ON	DI
Thraupidae Cabanis, 1847											
<i>Schistochlamys melanopsis</i> (Latham, 1790)	sanhaço-de-coleira	R			C	L	U,C			FR	DI,PO
<i>Tangara sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	sanhaço-cinzento	R			C	L	C			FR	DI,PO

Nome do Táxon	Nome em português	Status	Distribuição		AP	GSAA	EPF	Status de Conservação		Guildas	IECOL
			MIG.	END.				MMA (2014)	IUCN (2021)		
<i>Tangara cayana</i> (Linnaeus, 1766)	saíra-amarela	R			C	M	U,M			ON	DI
<i>Nemosia pileata</i> (Boddaert, 1783)	saíra-de-chapéu-preto	R			F	L	C			ON	DI,PO
<i>Sicalis citrina</i> Pelzeln, 1870	canário-rasteiro	R	MI,MP		C	M	T			GR	
<i>Hemithraupis guira</i> (Linnaeus, 1766)	saíra-de-papo-preto	R			F	L	C			FR	DI
<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	tiziu	R			C	L	T,U			ON	
<i>Eucometis penicillata</i> (Spix, 1825)	pipira-da-taoca	R			F	M	U,M			ON	DI
<i>Trichothraupis melanops</i> (Vieillot, 1818)	tiê-de-topete	R			F	M	U,M			ON	DI
<i>Coryphospingus pileatus</i> (Wied, 1821)	tico-tico-rei-cinza	R			C	L	T,U			ON	DI
<i>Coryphospingus cucullatus</i> (Statius Muller, 1776)	tico-tico-rei	R			C	L	T,U			ON	DI
<i>Tachyphonus rufus</i> (Boddaert, 1783)	pipira-preta	R			F	L	U,C			ON	DI,PO
<i>Ramphocelus carbo</i> (Pallas, 1764)	pipira-vermelha	R			F	L	U,C			ON	DI
<i>Tersina viridis</i> (Illiger, 1811)	saí-andorinha	R	MI,MP		F	L	C			ON	DI
<i>Dacnis cayana</i> (Linnaeus, 1766)	saí-azul	R			F	L	C			ON	DI,PO
<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	cambacica	R			F	L	C			ON	DI,PO
<i>Sporophila nigricollis</i> (Vieillot, 1823)	baiano	R			C	L	U			GR	
<i>Sporophila leucoptera</i> (Vieillot, 1817)	chorão	R			C	L	U			GR	
<i>Emberizoides herbicola</i> (Vieillot, 1817)	canário-do-campo	R			C	L	U			ON	DI
<i>Saltatricula atricollis</i> (Vieillot, 1817)	batuqueiro	R		ECE	C	M	U,C			ON	DI
<i>Saltator maximus</i> (Statius Muller, 1776)	tempera-viola	R			F	L	M,C			ON	DI
<i>Saltator similis</i> d'Orbigny & Lafresnaye, 1837	trinca-ferro	R			F	L	M,C			ON	DI,PO
Cardinalidae Ridgway, 1901											
<i>Piranga flava</i> (Vieillot, 1822)	sanhaço-de-fogo	R			F	L	C			ON	DI,PO
<i>Cyanoloxia brissonii</i> (Lichtenstein, 1823)	azulão	R			F	M	U			ON	DI
Fringillidae Leach, 1820											
<i>Euphonia chlorotica</i> (Linnaeus, 1766)	fim-fim	R			F	L	C			ON	DI
<i>Euphonia violacea</i> (Linnaeus, 1758)	gaturamo	R			F	L	C			ON	DI

Fonte: Progeplan (2017)

Legenda: Status: R- residente; Distribuição: MIG – espécies migratórias, EDM – espécies endêmicas; AP: Ambientes Preferenciais: (C – ambientes abertos, F – ambientes Florestais, A – ambientes aquáticos).

5.3.2.3 Dados Primários

Para composição dos resultados gerais foram contabilizados todos os registros, incluindo os oportunistas e assistemáticos, obtidos durante a realização da 1ª campanha (março de 2022 – período chuvoso) e 2ª campanha (agosto de 2022 – período seco).

A 1ª campanha resultou num total de 104 espécies distribuídas em 16 Ordens e 38 famílias. Dentre 38 famílias, as mais representativas foram Thraupidae com 16 espécies, Tyrannidae com 12 espécies e Columbidae com sete espécies.

Na 2ª campanha foram registradas 102 espécies distribuídas em 16 Ordens e 37 famílias. Dentre as 37 famílias, as mais representativas foram Thraupidae com 18 espécies, Tyrannidae com 10 espécies e Columbidae com sete espécies.

Considerando os dados acumulados das duas campanhas realizadas, foram registradas 112 espécies distribuídas em 16 Ordens e 38 famílias. Dentre as 38 famílias, as mais representativas foram Thraupidae com 19 espécies, Tyrannidae com 12 espécies e Columbidae com sete espécies (Tabela 51). Dentre as espécies registradas em campo, apenas uma não está relacionada na lista de provável ocorrência para a região do empreendimento (Dados secundários), *Alipiopsitta xanthops*, espécie considerada endêmica do bioma Cerrado.

Tabela 51: Dados primários do grupo Avifauna

Nome do Táxon	Amostra	TR	1ª campanha				2ª campanha			
			Sítio 1	Sítio 2	Sítio 3	Total	Sítio 1	Sítio 2	Sítio 3	Total
Tinamiformes Huxley, 1872										
Tinamidae Gray, 1840										
<i>Crypturellus parvirostris</i> (Wagler, 1827)	1,2	Z	12	8	4	24	8	8	0	16
<i>Rhynchotus rufescens</i> (Temminck, 1815)	1,2	Z	2	0	0	2	0	2	0	2
Pelecaniformes Sharpe, 1891										
Ardeidae Leach, 1820										
<i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus, 1758)	1,2	V	0	0	0	0	2	0	0	2
<i>Syrigma sibilatrix</i> (Temminck, 1824)	1,2	V	2	0	0	2	0	4	0	4
Threskiornithidae Poche, 1904										
<i>Mesembrinibis cayennensis</i> (Gmelin, 1789)	2	Z	0	0	0	0	0	2	0	2
<i>Theristicus caudatus</i> (Boddaert, 1783)	1,2	V,Z	4	0	12	16	4	2	4	10
Cathartiformes Seeborn, 1890										
Cathartidae Lafresnaye, 1839										
<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)	2	V	0	0	0	0	4	0	0	4
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	1,2	V	8	4	4	16	8	0	8	16
Accipitriformes Bonaparte, 1831										
Accipitridae Vigors, 1824										
<i>Gampsonyx swainsonii</i> Vigors, 1825	1	V	2	0	0	2	0	0	0	0
<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	1,2	V,Z	0	4	2	6	4	4	0	8
<i>Geranoaetus albicaudatus</i> (Vieillot, 1816)	1,2	V	2	0	0	2	0	2	0	2
Gruiformes Bonaparte, 1854										

Nome do Táxon	Amostra	TR	1ª campanha				2ª campanha			
			Sítio 1	Sítio 2	Sítio 3	Total	Sítio 1	Sítio 2	Sítio 3	Total
Rallidae Rafinesque, 1815										
<i>Aramides cajaneus</i> (Statius Muller, 1776)	1,2	V,Z	0	4	0	4	0	4	0	4
Charadriiformes Huxley, 1867										
Charadriidae Leach, 1820										
<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	1,2	V,Z	4	2	0	6	2	0	0	2
Columbiformes Latham, 1790										
Columbidae Leach, 1820										
<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1810)	1,2	V,Z	0	6	4	10	8	8	0	16
<i>Columbina squammata</i> (Lesson, 1831)	1,2	V,Z	2	0	4	6	2	2	4	8
<i>Columba livia</i> Gmelin, 1789	1,2	V	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813)	1,2	V,Z	10	12	12	34	12	12	10	34
<i>Patagioenas cayennensis</i> (Bonnaterre, 1792)	1,2	V,Z	0	4	4	8	0	4	0	4
<i>Leptotila verreauxi</i> Bonaparte, 1855	1,2	V,Z	0	2	2	4	4	0	0	4
<i>Leptotila rufaxilla</i> (Richard & Bernard, 1792)	1,2	V,Z	0	4	8	12	0	2	4	6
Cuculiformes Wagler, 1830										
Cuculidae Leach, 1820										
<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)	1,2	V	0	0	4	4	0	4	4	8
<i>Crotophaga ani</i> Linnaeus, 1758	1,2	V	0	0	0	0	2	0	0	2
<i>Guira guira</i> (Gmelin, 1788)	1,2	V	0	0	2	2	4	0	0	4
Strigiformes Wagler, 1830										
Strigidae Leach, 1820										
<i>Athene cunicularia</i> (Molina, 1782)	1,2	V	0	0	0	0	0	0	0	0

Nome do Táxon	Amostra	TR	1ª campanha				2ª campanha			
			Sítio 1	Sítio 2	Sítio 3	Total	Sítio 1	Sítio 2	Sítio 3	Total
Apodiformes Peters, 1940										
Trochilidae Vigors, 1825										
<i>Phaethornis pretrei</i> (Lesson & Delattre, 1839)	1,2	V	0	0	4	4	0	0	2	2
<i>Eupetomena macroura</i> (Gmelin, 1788)	1,2	V	2	2	6	10	0	0	4	4
<i>Colibri serrirostris</i> (Vieillot, 1816)	1,2	V	2	0	0	2	4	2	0	6
<i>Thalurania furcata</i> (Gmelin, 1788)	1,2	V	0	2	0	2	0	8	4	12
<i>Amazilia fimbriata</i> (Gmelin, 1788)	1,2	V	2	0	0	2	2	4	0	6
<i>Heliactin bilophus</i> (Temminck, 1820)	1	V	0	2	0	2	0	0	0	0
Galbuliformes Fürbringer, 1888										
Galbulidae Vigors, 1825										
<i>Galbula ruficauda</i> Cuvier, 1816	1,2	Z	0	0	4	4	0	4	4	8
Bucconidae Horsfield, 1821										
<i>Nystalus chacuru</i> (Vieillot, 1816)	1,2	Z	0	0	2	2	6	0	0	6
Piciformes Meyer & Wolf, 1810										
Ramphastidae Vigors, 1825										
<i>Ramphastos toco</i> Statius Muller, 1776	1,2	V	4	0	4	8	2	2	4	8
Picidae Leach, 1820										
<i>Picumnus albosquamatus</i> d'Orbigny, 1840	1,2	V,Z	0	4	12	16	0	8	8	16
<i>Melanerpes candidus</i> (Otto, 1796)	1,2	Z	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Veniliornis passerinus</i> (Linnaeus, 1766)	1,2	Z	0	0	4	4	0	0	4	4
<i>Colaptes melanochloros</i> (Gmelin, 1788)	1,2	V,Z	0	0	0	0	0	2	2	4
<i>Colaptes campestris</i> (Vieillot, 1818)	1,2	V,Z	4	0	0	4	4	0	0	4

Nome do Táxon	Amostra	TR	1ª campanha				2ª campanha			
			Sítio 1	Sítio 2	Sítio 3	Total	Sítio 1	Sítio 2	Sítio 3	Total
Cariamiformes Fürbringer, 1888										
Cariamidae Bonaparte, 1850										
<i>Cariama cristata</i> (Linnaeus, 1766)	1,2	Z	6	0	0	6	0	12	0	12
Falconiformes Bonaparte, 1831										
Falconidae Leach, 1820										
<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	1,2	V	0	0	0	0	0	8	4	12
<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)	1	V	4	0	0	4	0	0	0	0
Psittaciformes Wagler, 1830										
Psittacidae Rafinesque, 1815										
<i>Ara ararauna</i> (Linnaeus, 1758)	1,2	V,Z	2	0	0	2	0	2	0	2
<i>Psittacara leucophthalmus</i> (Statius Muller, 1776)	1,2	V,Z	4	0	4	8	0	2	4	6
<i>Eupsittula aurea</i> (Gmelin, 1788)	1,2	V,Z	8	0	4	12	0	2	0	2
<i>Brotogeris chiriri</i> (Vieillot, 1818)	1,2	V,Z	12	8	12	32	12	12	12	36
<i>Alipiopsitta xanthops</i> (Spix, 1824)	1,2	V	2	0	0	2	6	0	0	6
<i>Amazona aestiva</i> (Linnaeus, 1758)	1,2	Z	0	4	0	4	0	2	0	2
Passeriformes Linnaeus, 1758										
Thamnophilidae Swainson, 1824										
<i>Herpsilochmus atricapillus</i> Pelzeln, 1868	1,2	Z	0	0	8	8	0	4	4	8
<i>Herpsilochmus longirostris</i> Pelzeln, 1868	1	Z	0	4	0	4	0	0	0	0
<i>Thamnophilus doliatus</i> (Linnaeus, 1764)	1,2	Z	0	0	2	2	0	0	4	4
<i>Thamnophilus caerulescens</i> Vieillot, 1816	1,2	Z	0	2	4	6	0	4	2	6
<i>Taraba major</i> (Vieillot, 1816)	1	V,Z	2	0	0	2	0	0	0	0

Nome do Táxon	Amostra	TR	1ª campanha				2ª campanha			
			Sítio 1	Sítio 2	Sítio 3	Total	Sítio 1	Sítio 2	Sítio 3	Total
Dendrocolaptidae Gray, 1840										
<i>Sittasomus griseicapillus</i> (Vieillot, 1818)	2	Z	0	0	0	0	0	0	4	4
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i> (Vieillot, 1818)	1,2	V,Z	0	0	0	0	0	4	0	4
Xenopidae Bonaparte, 1854										
<i>Xenops rutilans</i> Temminck, 1821	1	Z	0	0	4	4	0	0	0	0
Furnariidae Gray, 1840										
<i>Furnarius rufus</i> (Gmelin, 1788)	1,2	V,Z	0	4	4	8	4	4	4	12
<i>Phacellodomus rufifrons</i> (Wied, 1821)	1,2	V,Z	6	0	0	6	8	0	0	8
<i>Synallaxis frontalis</i> Pelzeln, 1859	1,2	Z	0	0	0	0	0	0	0	0
Pipridae Rafinesque, 1815										
<i>Antilophia galeata</i> (Lichtenstein, 1823)	1,2	V,Z	0	4	8	12	0	8	8	16
Rhynchocyclidae Berlepsch, 1907										
<i>Leptopogon amaurocephalus</i> Tschudi, 1846	1,2	Z	0	0	4	4	0	4	0	4
<i>Todirostrum cinereum</i> (Linnaeus, 1766)	1,2	V,Z	0	4	2	6	0	4	4	8
Tyrannidae Vigors, 1825										
<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	1,2	Z	4	0	4	8	8	4	2	14
<i>Elaenia flavogaster</i> (Thunberg, 1822)	1,2	Z	10	8	4	22	12	4	6	22
<i>Elaenia cristata</i> Pelzeln, 1868	1,2	Z	2	0	0	2	4	0	0	4
<i>Suiriri suiriri</i> (Vieillot, 1818)	1,2	V,Z	4	0	0	4	4	0	0	4
<i>Myiarchus ferox</i> (Gmelin, 1789)	1,2	Z	0	4	4	8	0	4	4	8
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	1,2	V,Z	2	8	8	18	4	8	4	16
<i>Machetornis rixosa</i> (Vieillot, 1819)	1,2	V	0	0	0	0	0	0	0	0

Nome do Táxon	Amostra	TR	1ª campanha				2ª campanha			
			Sítio 1	Sítio 2	Sítio 3	Total	Sítio 1	Sítio 2	Sítio 3	Total
<i>Myiodynastes maculatus</i> (Statius Muller, 1776)	1	V,Z	0	0	4	4	0	0	0	0
<i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766)	1,2	V,Z	0	6	8	14	4	12	4	20
<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819	1,2	V,Z	4	8	4	16	0	0	6	6
<i>Tyrannus savana</i> Daudin, 1802	1	V	6	0	0	6	0	0	0	0
<i>Colonia colonus</i> (Vieillot, 1818)	1,2	V	0	0	8	8	0	0	0	0
Vireonidae Swainson, 1837										
<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	1,2	V,Z	0	8	4	12	0	4	4	8
Corvidae Leach, 1820										
<i>Cyanocorax cristatellus</i> (Temminck, 1823)	1,2	V	4	4	0	8	0	4	0	4
Hirundinidae Rafinesque, 1815										
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (Vieillot, 1817)	2	V	0	0	0	0	0	0	2	2
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	1,2	V	2	4	0	6	4	4	0	8
<i>Progne tapera</i> (Vieillot, 1817)	1,2	V	6	0	0	6	4	0	0	4
Troglodytidae Swainson, 1831										
<i>Troglodytes musculus</i> Naumann, 1823	1,2	V,Z	6	4	0	10	4	8	4	16
<i>Cantorchilus leucotis</i> (Lafresnaye, 1845)	1,2	Z	2	6	8	16	4	8	8	20
Polioptilidae Baird, 1858										
<i>Polioptila dumicola</i> (Vieillot, 1817)	1,2	V,Z	4	2	4	10	4	0	6	10
Turdidae Rafinesque, 1815										
<i>Turdus leucomelas</i> Vieillot, 1818	1,2	V,Z	0	12	12	24	0	4	10	14
<i>Turdus rufiventris</i> Vieillot, 1818	1,2	V	0	8	0	8	0	8	4	12
Mimidae Bonaparte, 1853										

Nome do Táxon	Amostra	TR	1ª campanha				2ª campanha			
			Sítio 1	Sítio 2	Sítio 3	Total	Sítio 1	Sítio 2	Sítio 3	Total
<i>Mimus saturninus</i> (Lichtenstein, 1823)	1,2	V	6	4	0	10	0	4	2	6
Passerellidae Cabanis & Heine, 1850										
<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Muller, 1776)	1,2	V	4	0	0	4	4	4	0	8
<i>Ammodramus humeralis</i> (Bosc, 1792)	1	Z	6	0	0	6	0	4	0	4
<i>Arremon flavirostris</i> Swainson, 1838	1,2	Z	0	0	0	0	0	0	2	2
Parulidae Wetmore, Friedmann, Lincoln, Miller, Peters, van Rossem, Van Tyne & Zimmer 1947										
<i>Basileuterus culicivorus</i> (Deppe, 1830)	1,2	V,Z	0	4	8	12	0	8	8	16
<i>Myiothlypis flaveola</i> Baird, 1865	1,2	Z	0	2	4	6	0	4	4	8
Icteridae Vigors, 1825										
<i>Molothrus bonariensis</i> (Gmelin, 1789)	1,2	V	2	0	0	2	0	2	0	2
Thraupidae Cabanis, 1847										
<i>Neothraupis fasciata</i> (Lichtenstein, 1823)	1,2	V	0	2	0	2	0	0	0	0
<i>Tangara sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	1,2	V,Z	0	4	2	6	0	0	6	6
<i>Tangara palmarum</i> (Wied, 1821)	1,2	V	2	0	0	2	4	0	0	4
<i>Tangara cayana</i> (Linnaeus, 1766)	1,2	V,Z	0	4	8	12	0	12	8	20
<i>Nemosia pileata</i> (Boddaert, 1783)	2	V	0	0	0	0	0	0	4	4
<i>Sicalis flaveola</i> (Linnaeus, 1766)	1,2	V	0	0	0	0	4	4	2	10
<i>Hemithraupis guira</i> (Linnaeus, 1766)	1,2	V,Z	0	0	6	6	0	4	6	10
<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	1,2	V	12	8	4	24	12	8	6	26
<i>Eucometis penicillata</i> (Spix, 1825)	2	V,Z	0	0	0	0	0	2	0	2
<i>Coryphospingus cucullatus</i> (Statius Muller, 1776)	1,2	V	4	0	2	6	4	0	0	4

Nome do Táxon	Amostra	TR	1ª campanha				2ª campanha			
			Sítio 1	Sítio 2	Sítio 3	Total	Sítio 1	Sítio 2	Sítio 3	Total
<i>Tachyphonus rufus</i> (Boddaert, 1783)	1	V	0	0	2	2	0	0	0	0
<i>Dacnis cayana</i> (Linnaeus, 1766)	1,2	V	0	4	4	8	4	2	2	8
<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	1,2	V,Z	0	4	6	10	4	4	4	12
<i>Sporophila plumbea</i> (Wied, 1830)	1,2	V	4	0	0	4	4	0	0	4
<i>Sporophila nigricollis</i> (Vieillot, 1823)	1,2	V,Z	6	4	2	12	4	4	4	12
<i>Emberizoides herbicola</i> (Vieillot, 1817)	2	V	0	0	0	0	4	0	0	4
<i>Saltatricula atricollis</i> (Vieillot, 1817)	1,2	V,Z	6	4	0	10	4	0	0	4
<i>Saltator maximus</i> (Statius Muller, 1776)	1,2	V,Z	0	0	6	6	0	2	0	2
<i>Saltator similis</i> d'Orbigny & Lafresnaye, 1837	1,2	Z	2	4	2	8	0	4	2	6
Fringillidae Leach, 1820										
<i>Euphonia chlorotica</i> (Linnaeus, 1766)	1,2	V,Z	6	8	6	20	0	8	2	10
<i>Euphonia violacea</i> (Linnaeus, 1758)	2	V	0	0	0	0	0	2	0	2
Passeridae Rafinesque, 1815										
<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	1,2	V	0	0	0	0	0	0	2	2

Legenda: Amostra = 1 – 1ª campanha; 2 – 2ª campanha; TR (Tipo de Registros) = V – Visualização; Z – Zoofonia

A riqueza regional (S'), composta pelos dados secundários e primários, somaram 144 táxons. Destes, 143 são referentes aos dados de provável ocorrência e 112 são referentes aos dados primários. Desconsiderando a única espécie registrada em campo, ausente nos dados secundários, a representatividade da riqueza local é de 77,6% em relação aos dados secundários.

a) Sucesso metodológico / suficiência amostral

O sucesso de captura foi calculado com base na abundância, ou seja, número de espécimes registrados. Para o cálculo foram considerando apenas os dados obtidos através do método Censo Pontual de Abundância de Indivíduos e Espécies, contabilizando os dados acumulados das duas campanhas realizadas. Desta forma, dentre as 112 espécies registradas em campo ao final das duas campanhas, 107 (95,5%) foram registradas através do método Censo Pontual de Abundância de Indivíduos e Espécies. Estas 107 espécies estão distribuídas em 1.520 indivíduos com um sucesso metodológico de 21,1 indivíduos-Censo.

Em relação a suficiência amostral, foram elaboradas curvas de acúmulo de espécies, as quais permitiram inferir o quanto o estudo se aproximou de registrar todas as espécies do local. Ressalta-se que para a elaboração dos gráficos, apenas os dados obtidos através do método Censo Pontual de Abundância de Indivíduos e Espécies foram utilizados. Tal padrão se faz necessário em função da padronização do método. As curvas foram elaboradas considerando cada Sítio Amostral como uma amostra, totalizando três amostras (Figura 89). Os resultados demonstram que mais espécies podem ser registradas com aumento do esforço amostral. O esforço despendido durante o levantamento resultou em 81,2% da riqueza esperada para região amostrada de acordo com o estimador de riqueza (Jackknife de 1º ordem). De qualquer forma, segundo Barros (2007), a estabilização da curva é bastante difícil, pois muitas espécies raras costumam ser adicionadas após muitas amostragens, sobretudo em regiões tropicais.

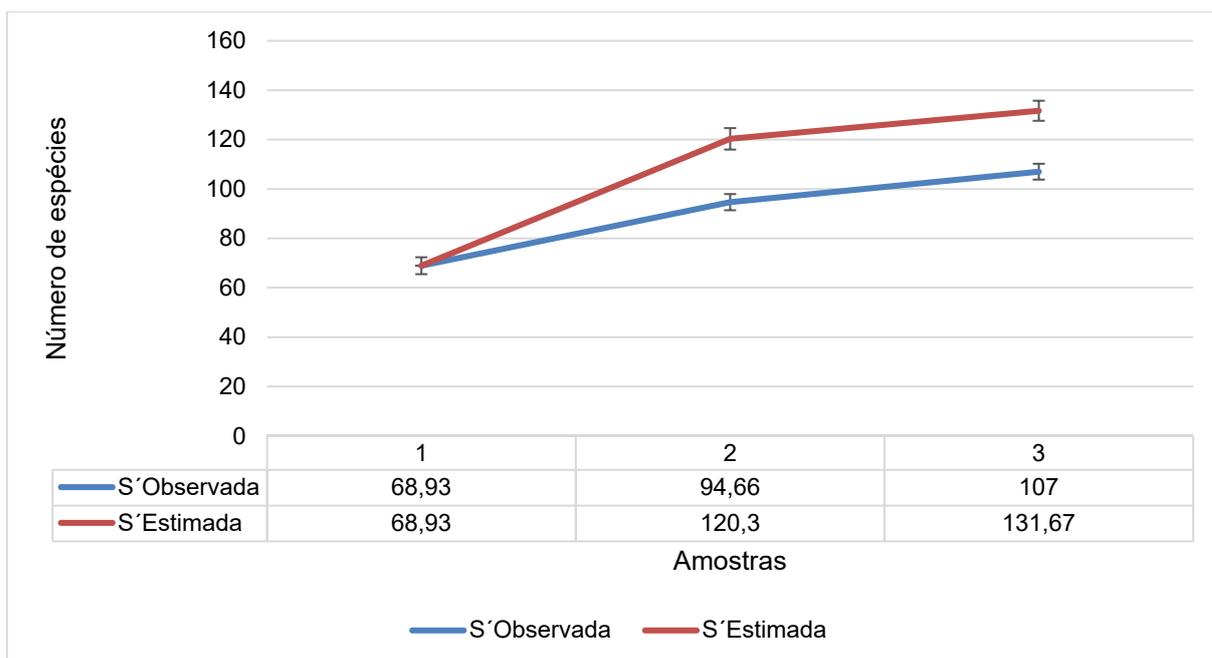


Figura 89: Curva de acúmulo de espécies, grupo Avifauna

b) Parâmetros de Diversidade

Considerando os dados acumulados das duas campanhas, no comparativo dos parâmetros de diversidade obtidos para cada Sítio Amostral, um equilíbrio pôde ser observado, com destaque para o Sítio Amostral 2 (Tabela 52), associado a uma maior heterogeneidade de ambientes e a uma menor interferência antrópica (qualidade dos habitats e proximidade com áreas urbanas). Os resultados obtidos são corroborados pelas curvas de rarefação, as quais foram elaboradas por Sítio Amostral (Figura 90). Ressalta-se que para as análises, apenas os dados obtidos através do método Censo Pontual de Abundância de Indivíduos e Espécies foram utilizados. Tal padrão se faz necessário em função da padronização do método.

Tabela 52: Parâmetros de diversidade do grupo Avifauna

Parâmetros	Sítio 1	Sítio 2	Sítio 3
Riqueza (s')	63	76	68
Abundância (n)	444	544	532
Diversidade (H')	3,905	4,077	4,007
Pielou (J')	0,9426	0,9414	0,9496

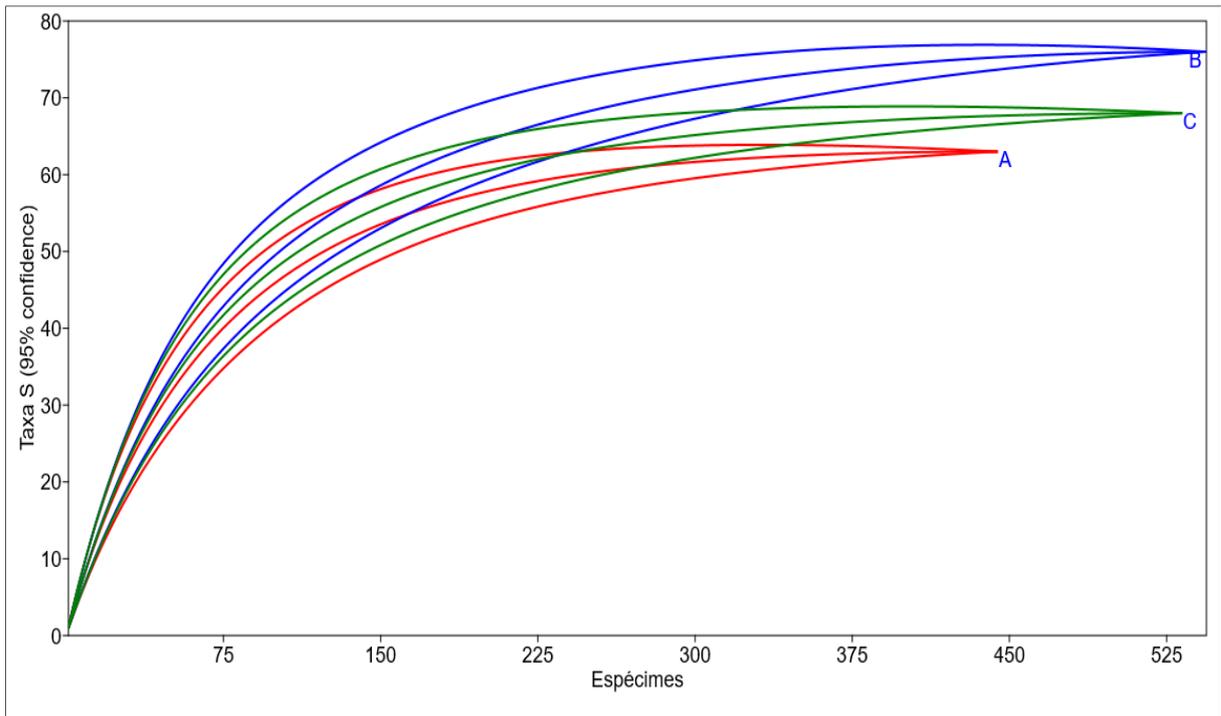


Figura 90: Curva de rarefação por Sítio Amostral, grupo Avifauna

No que se refere as espécies mais abundantes do estudo, dentre as 107 espécies analisadas, destacaram-se *Patagioenas picazuro* (4,47%), *Brotogeris chiriri* (4,47%), *Volatinia jacarina* (3,28%) e *Elaenia flavogaster* (2,89%). Estas espécies são consideradas “generalistas”, mais adaptadas a diferentes recursos e condições e facilmente enquadradas nos modelos que descrevem a estrutura espacial das populações, a saber: metapopulação, paisagem e fonte-poço. Juntas, estas espécies representam aproximadamente 15% da amostra.

A similaridade foi calculada com o intuito de avaliar o quanto as unidades amostrais se assemelham no que se refere a composição de espécies e distribuição das abundâncias. As análises da similaridade apontaram uma baixa similaridade (<50%), justificável pelas características ambientais distintas de cada Sítio Amostral (Figura 91).

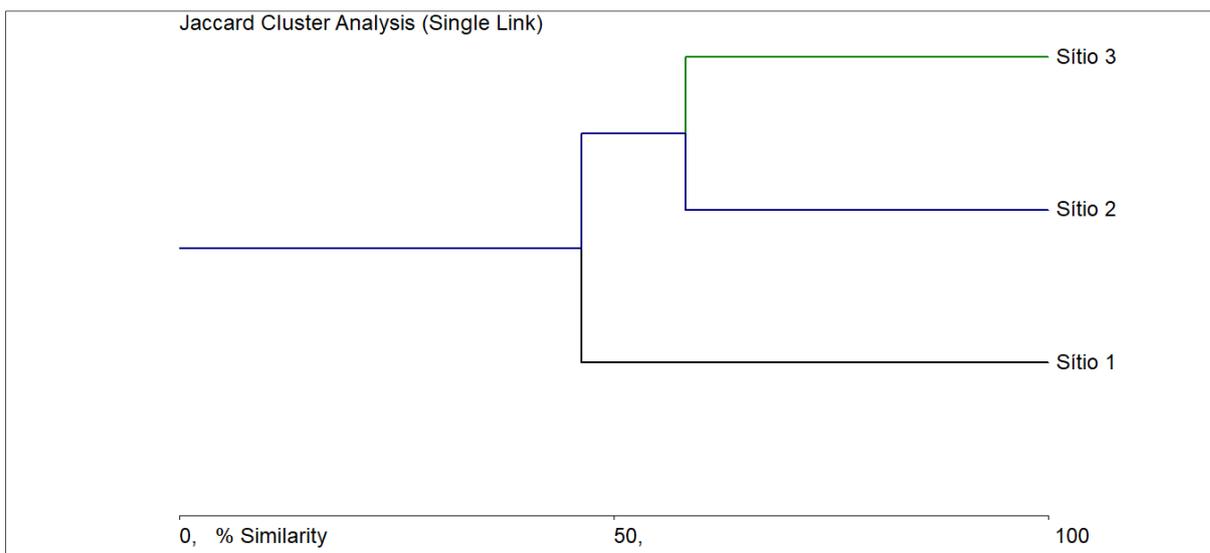


Figura 91: Similaridade do grupo Avifauna

A recente e contínua descaracterização ambiental na região do estudo associada principalmente a ocupação humana, caso não sejam tomadas medidas e ações de conservação voltadas principalmente aos ambientes abertos de cerrado, tende a diminuir significativamente a heterogeneidade de ambientes na região, tornando as matas que acompanham os cursos d'água como os únicos remanescentes de vegetação nativa contínuos, ocasionando extinções locais permanentes, principalmente de espécies associadas a áreas abertas de cerrado, mais exigentes no tocante a qualidade dos habitats.

c) Composição da Avifauna

As espécies da Avifauna foram classificadas a respeito dos aspectos ecológicos e os resultados explicitados na Tabela 53.

Tabela 53: Aspectos ecológicos das espécies da Avifauna

Nome do Táxon	Nome em português	Distribuição			AP	GSAA	EPF	Status de Conservação		Guildas	IECOL
		Status	MIG	ENDM				MMA (2022)	IUCN (2023)		
Tinamiformes Huxley, 1872											
Tinamidae Gray, 1840											
<i>Crypturellus parvirostris</i> (Wagler, 1827)	inambu-chororó	R			C	L	T			ON	DI
<i>Rhynchotus rufescens</i> (Temminck, 1815)	perdiz	R			C	L	T			ON	DI
Pelecaniformes Sharpe, 1891											
Ardeidae Leach, 1820											
<i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus, 1758)	garça-vaqueira	R			C	L	T,W			IN	PR
<i>Syrigma sibilatrix</i> (Temminck, 1824)	maria-faceira	R			C	M	T,W			CA	PR
Threskiornithidae Poche, 1904											
<i>Mesembrinibis cayennensis</i> (Gmelin, 1789)	coró-coró	R			F	M	T			ON	
<i>Theristicus caudatus</i> (Boddaert, 1783)	curicaca	R	MI,MP		C	L	T			CA	PR
Cathartiformes Seeborn, 1890											
Cathartidae Lafresnaye, 1839											
<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)	urubu-de-cabeça-vermelha	R			C	L	T,A			NE	SA,PR
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	urubu	R			C	L	T,A			NE	SA,PR
Accipitriformes Bonaparte, 1831											
Accipitridae Vigors, 1824											
<i>Gampsonyx swainsonii</i> Vigors, 1825	gaviãozinho	R			C	L	C			CA	PR
<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	gavião-carijó	R			F	L	C			CA	PR
<i>Geranoaetus albicaudatus</i> (Vieillot, 1816)	gavião-de-rabo-branco	R			C	L	T			CA	PR,SA
Gruiformes Bonaparte, 1854											
Rallidae Rafinesque, 1815											
<i>Aramides cajaneus</i> (Statius Muller, 1776)	saracura-três-potes	R			F	H	T			ON	DI,PI,PR
Charadriiformes Huxley, 1867											
Charadriidae Leach, 1820											
<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	quero-quero	R	MI,MP		A	L	T			CA	PI
Columbiformes Latham, 1790											
Columbidae Leach, 1820											
<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1810)	rolinha	R			C	L	T			GR	
<i>Columbina squammata</i> (Lesson, 1831)	fogo-apagou	R			F	L	T			FR	DI
<i>Columba livia</i> Gmelin, 1789	pombo-doméstico	R		EXO	T	L	T,C			FR	DI
<i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813)	asa-branca	R			C	M	C			FR	DI
<i>Patagioenas cayennensis</i> (Bonnaterre, 1792)	pomba-galega	R			F	M	C			FR	DI
<i>Leptotila verreauxi</i> Bonaparte, 1855	juriti-pupu	R			C	L	T,U			FR	DI
<i>Leptotila rufaxilla</i> (Richard & Bernard, 1792)	juriti-de-testa-branca	R			F	M	T			FR	DI

Nome do Táxon	Nome em português	Distribuição			AP	GSAA	EPF	Status de Conservação		Guildas	IECOL
		Status	MIG	ENDM				MMA (2022)	IUCN (2023)		
Cuculiformes Wagler, 1830											
Cuculidae Leach, 1820											
<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)	alma-de-gato	R			F	L	C			ON	DI,PR
<i>Crotophaga ani</i> Linnaeus, 1758	anu-preto	R			C	L	T,C			ON	DI,PR
<i>Guira guira</i> (Gmelin, 1788)	anu-branco	R			C	L	T			ON	DI,PI,PR
Strigiformes Wagler, 1830											
Strigidae Leach, 1820											
<i>Athene cunicularia</i> (Molina, 1782)	coruja-buraqueira	R			C	M	T			CA	PR
Apodiformes Peters, 1940											
Trochilidae Vigors, 1825											
<i>Phaethornis pretrei</i> (Lesson & Delattre, 1839)	rabo-branco-acanelado	R			F	L	U			NI	PO
<i>Eupetomena macroura</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-tesoura	R			F	L	U,C			NI	PO
<i>Colibri serrirostris</i> (Vieillot, 1816)	beija-flor-de-orelha-violeta	R	MI,MP		C	L	U,M			NI	PO
<i>Thalurania furcata</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-tesoura-verde	R			F	M	U,M			NI	PO
<i>Amazilia fimbriata</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-garganta-verde	R			C	L	U,C			NI	PO
<i>Heliactin bilophus</i> (Temminck, 1820)	chifre-de-ouro	R			C	M	U,M			NI	PO
Galbuliformes Fürbringer, 1888											
Galbulidae Vigors, 1825											
<i>Galbula ruficauda</i> Cuvier, 1816	ariramba	R			F	L	M			IN	
Bucconidae Horsfield, 1821											
<i>Nystalus chacuru</i> (Vieillot, 1816)	joão-bobo	R			C	M	C			CA	PR
Piciformes Meyer & Wolf, 1810											
Ramphastidae Vigors, 1825											
<i>Ramphastos toco</i> Statius Muller, 1776	tucanuçu	R			C	M	C			ON	DI,PR
Picidae Leach, 1820											
<i>Picumnus albosquamatus</i> d'Orbigny, 1840	picapauzinho-escamoso	R			F	L	M,C			IN	
<i>Melanerpes candidus</i> (Otto, 1796)	pica-pau-branco	R			C	L	M,C			ON	DI
<i>Veniliornis passerinus</i> (Linnaeus, 1766)	pica-pau-pequeno	R			F	L	C			ON	DI
<i>Colaptes melanochloros</i> (Gmelin, 1788)	pica-pau-verde-barrado	R			C	L	T,C			ON	DI
<i>Colaptes campestris</i> (Vieillot, 1818)	pica-pau-do-campo	R			C	L	T,C			IN	
Cariamiformes Fürbringer, 1888											
Cariamidae Bonaparte, 1850											
<i>Cariama cristata</i> (Linnaeus, 1766)	seriema	R			C	M	T			CA	PR
Falconiformes Bonaparte, 1831											
Falconidae Leach, 1820											
<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	carcará	R			C	L	T			ON	PR

Nome do Táxon	Nome em português	Distribuição			AP	GSAA	EPF	Status de Conservação		Guildas	IECOL
		Status	MIG	ENDM				MMA (2022)	IUCN (2023)		
<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)	carrapateiro	R			C	L	T,C			ON	PR
Psittaciformes Wagler, 1830											
Psittacidae Rafinesque, 1815											
<i>Ara ararauna</i> (Linnaeus, 1758)	arara-canindé	R			C	M	C			FR	DI
<i>Psittacara leucophthalmus</i> (Statius Muller, 1776)	periquitão	R			F	L	C			FR	DI
<i>Eupsittula aurea</i> (Gmelin, 1788)	periquito-rei	R			C	M	U,C			FR	DI,PO
<i>Brotogeris chiriri</i> (Vieillot, 1818)	periquito-de-encontro-amarelo	R			F	M	C			FR	DI,PO
<i>Alipiopsitta xanthops</i> (Spix, 1824)	papagaio-galego	R		ECE	C	M	C		NT	FR	DI,PO
<i>Amazona aestiva</i> (Linnaeus, 1758)	papagaio	R			F	M	C			FR	DI,PO
Passeriformes Linnaeus, 1758											
Thamnophilidae Swainson, 1824											
<i>Herpsilochmus atricapillus</i> Pelzeln, 1868	chorozinho-de-chapéu-preto	R			F	M	C			IN	
<i>Herpsilochmus longirostris</i> Pelzeln, 1868	chorozinho-de-bico-comprido	R		ECE	F	M	C			IN	
<i>Thamnophilus doliatus</i> (Linnaeus, 1764)	choca-barrada	R			C	L	U,M			IN	
<i>Thamnophilus caerulescens</i> Vieillot, 1816	choca-da-mata	R			F	L	U,M			IN	
<i>Taraba major</i> (Vieillot, 1816)	choró-boi	R			F	L	U			IN	
Dendrocolaptidae Gray, 1840											
<i>Sittasomus griseicapillus</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-verde	R			F	M	M			IN	
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-de-cerrado	R			C	M	U,M			IN	
Xenopidae Bonaparte, 1854											
<i>Xenops rutilans</i> Temminck, 1821	bico-virado-carijó	R			F	M	C			IN	
Furnariidae Gray, 1840											
<i>Furnarius rufus</i> (Gmelin, 1788)	joão-de-barro	R			C	L	T			ON	
<i>Phacellodomus rufifrons</i> (Wied, 1821)	joão-de-pau	R			C	M	U,C			IN	
<i>Synallaxis frontalis</i> Pelzeln, 1859	petrim	R			C	L	U			IN	
Pipridae Rafinesque, 1815											
<i>Antilophia galeata</i> (Lichtenstein, 1823)	soldadinho	R		ECE	F	M	M,C			ON	DI
Rhynchocyclidae Berlepsch, 1907											
<i>Leptopogon amaurocephalus</i> Tschudi, 1846	cabeçudo	R			F	M	U,M			IN	
<i>Todirostrum cinereum</i> (Linnaeus, 1766)	ferreirinho-relógio	R			F	L	U,C			IN	
Tyrannidae Vigors, 1825											
<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	risadinha	R			C	L	C			ON	DI
<i>Elaenia flavogaster</i> (Thunberg, 1822)	guaracava-de-barriga-amarela	R			F	L	C			ON	DI
<i>Elaenia cristata</i> Pelzeln, 1868	guaracava-de-topete-uniforme	R	MI,MP		C	M	C			ON	DI
<i>Suiriri suiriri</i> (Vieillot, 1818)	suiriri-cinzento	R			C	M	C			ON	DI
<i>Myiarchus ferox</i> (Gmelin, 1789)	maria-cavaleira	R	MI,MP		F	L	M,C			ON	DI

Nome do Táxon	Nome em português	Distribuição			AP	GSAA	EPF	Status de Conservação		Guildas	IECOL
		Status	MIG	ENDM				MMA (2022)	IUCN (2023)		
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	bem-te-vi	R			F	L	T,C			ON	DI,PI,PR
<i>Machetornis rixosa</i> (Vieillot, 1819)	suiriri-cavaleiro	R			C	L	T			IN	
<i>Myiodynastes maculatus</i> (Statius Muller, 1776)	bem-te-vi-rajado	R	MR		F	L	M,C			ON	DI
<i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766)	neinei	R	MI,MP		F	L	C			ON	DI,PI,PR
<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819	suiriri	R	MI,MP		C	L	C			ON	DI
<i>Tyrannus savana</i> Daudin, 1802	tesourinha	R	MR		C	L	C			ON	DI
<i>Colonia colonus</i> (Vieillot, 1818)	viuvinha	R			F	L	C			IN	
Vireonidae Swainson, 1837											
<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	pitiguari	R			F	L	M,C			ON	DI
Corvidae Leach, 1820											
<i>Cyanocorax cristatellus</i> (Temminck, 1823)	gralha-do-campo	R		ECE	C	M	M,C			ON	DI,PR
Hirundinidae Rafinesque, 1815											
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-pequena-de-casa	R	MI,MP		C	L	A			IN	
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-serradora	R	MI,MP		C	L	A			IN	
<i>Progne tapera</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-do-campo	R	MI,MP		C	L	A			IN	
Troglodytidae Swainson, 1831											
<i>Troglodytes musculus</i> Naumann, 1823	corruíra	R			C	L	T,U			IN	PR
<i>Cantorchilus leucotis</i> (Lafresnaye, 1845)	garrinchão-de-barriga-vermelha	R			F	L	U			IN	
Poliophtilidae Baird, 1858											
<i>Poliophtila dumicola</i> (Vieillot, 1817)	balança-rabo-de-máscara	R			C	M	U,C			IN	
Turdidae Rafinesque, 1815											
<i>Turdus leucomelas</i> Vieillot, 1818	sabiá-branco	R			F	L	T,C			ON	DI
<i>Turdus rufiventris</i> Vieillot, 1818	sabiá-laranjeira	R			F	L	T,C			ON	DI
Mimidae Bonaparte, 1853											
<i>Mimus saturninus</i> (Lichtenstein, 1823)	sabiá-do-campo	R			C	L	C			ON	DI,PR
Passerellidae Cabanis & Heine, 1850											
<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Muller, 1776)	tico-tico	R			C	L	T,U			ON	DI
<i>Ammodramus humeralis</i> (Bosc, 1792)	tico-tico-do-campo	R			C	L	T			ON	DI
<i>Arremon flavirostris</i> Swainson, 1838	tico-tico-de-bico-amarelo	R			F	M	T			ON	
Parulidae Wetmore, Friedmann, Lincoln, Miller, Peters, van Rossem, Van Tyne & Zimmer 1947											
<i>Basileuterus culicivorus</i> (Deppe, 1830)	pula-pula	R			F	M	U,M			IN	
<i>Myiothlypis flaveola</i> Baird, 1865	canário-do-mato	R			F	M	T,U			ON	DI
Icteridae Vigors, 1825											
<i>Molothrus bonariensis</i> (Gmelin, 1789)	chupim	R			C	L	T			ON	DI
Thraupidae Cabanis, 1847											
<i>Neothraupis fasciata</i> (Lichtenstein, 1823)	cigarra-do-campo	R			C	M	U,C		NT	ON	DI

Nome do Táxon	Nome em português	Distribuição			AP	GSAA	EPF	Status de Conservação		Guildas	IECOL
		Status	MIG	ENDM				MMA (2022)	IUCN (2023)		
<i>Tangara sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	sanhaço-cinzento	R			C	L	C			FR	DI,PO
<i>Tangara palmarum</i> (Wied, 1821)	sanhaço-do-coqueiro	R			C	L	C			ON	DI,PO
<i>Tangara cayana</i> (Linnaeus, 1766)	saíra-amarela	R			C	M	U,M			ON	DI
<i>Nemosia pileata</i> (Boddaert, 1783)	saíra-de-chapéu-preto	R			F	L	C			ON	DI,PO
<i>Sicalis flaveola</i> (Linnaeus, 1766)	canário-da-terra	R			C	L	T			ON	
<i>Hemithraupis guira</i> (Linnaeus, 1766)	saíra-de-papo-preto	R			F	L	C			FR	DI
<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	tiziu	R			C	L	T,U			ON	
<i>Eucometis penicillata</i> (Spix, 1825)	pipira-da-taoca	R			F	M	U,M			ON	DI
<i>Coryphospingus cucullatus</i> (Statius Muller, 1776)	tico-tico-rei	R			C	L	T,U			ON	DI
<i>Tachyphonus rufus</i> (Boddaert, 1783)	pipira-preta	R			F	L	U,C			ON	DI,PO
<i>Dacnis cayana</i> (Linnaeus, 1766)	saí-azul	R			F	L	C			ON	DI,PO
<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	cambacica	R			F	L	C			ON	DI,PO
<i>Sporophila plumbea</i> (Wied, 1830)	patativa	R			C	M	U			ON	
<i>Sporophila nigricollis</i> (Vieillot, 1823)	baiano	R			C	L	U			GR	
<i>Emberizoides herbicola</i> (Vieillot, 1817)	canário-do-campo	R			C	L	U			ON	DI
<i>Saltatricula atricollis</i> (Vieillot, 1817)	batuqueiro	R		ECE	C	M	U,C			ON	DI
<i>Saltator maximus</i> (Statius Muller, 1776)	tempera-viola	R			F	L	M,C			ON	DI
<i>Saltator similis</i> d'Orbigny & Lafresnaye, 1837	trinca-ferro	R			F	L	M,C			ON	DI,PO
Fringillidae Leach, 1820											
<i>Euphonia chlorotica</i> (Linnaeus, 1766)	fim-fim	R			F	L	C			ON	DI
<i>Euphonia violacea</i> (Linnaeus, 1758)	gaturamo	R			F	L	C			ON	DI
Passeridae Rafinesque, 1815											
<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	pardal	R		EXO	T	L	T,C			ON	

Legenda: Status = R – Residente; MIG (Espécies migratórias) = MI – Migrante Interno; MP – Migrante parcial; MR – Migrante reprodutivo; ENDEM (Endemismo) = ECE – Endêmica do Cerrado; EXO – Exótica; AP (Ambiente Preferencial) = A – Ambientes Aquáticos; C – Ambientes aberto de cerrado; F – Ambientes florestais; T – Urbanos Consolidados; GSAA (Grau de Sensibilidade a Alterações Ambientais) = L – Baixa sensibilidade; M – Média Sensibilidade; H – Alta sensibilidade; EPF (Estrato Preferencial de Forrageamento) = W – Aquático; T – Terrestre; U – Sub-bosque; M – Médio-bosque; C – Copa; A – Aéreo; Status de Conservação = NT – Quase ameaçado; Guildas = ON – Onívoro; IN - Insetívoro; FR – Frugívoro; GR – Granívoro; CA – Carnívoro; NI – Nectarívoro; NE – Necrófago; IECOL (Importância Ecológica) = PO – Espécie polinizadora; DI – Espécie dispersora; PR – Espécie predadora; PI – Piscívora

▪ Espécies Ameaçadas de Extinção / Espécies raras

Segundo o ICMBio (2018), dentre as 1.979 espécies/subespécies avaliadas para o grupo de avifauna, 236 estão presentes em pelo uma das categorias de ameaça. Destas, 42 estão presentes na categoria Criticamente em Perigo, 72 na categoria Em Perigo e 120 na categoria Vulnerável. As principais ameaças estão relacionadas a perda, fragmentação e/ou diminuição da qualidade dos habitats, associadas principalmente a atividades agropecuárias, seguidas pela expansão urbana, implantação de empreendimentos para geração de energia, tais como barragens e represas, parque eólicos e linhas de transmissão, poluição industrial urbana e agrícola (agrotóxicos) e pela caça, pesca e captura, esta última, envolvendo o tráfico de animais. Quanto a distribuição das espécies ameaçadas pelos biomas brasileiros, o bioma Mata Atlântica destaca-se dos demais no quesito espécies ameaçadas, mesmo sendo detentora da 2º maior biodiversidade de aves do Brasil (1.092 espécies de aves com 213 endemismos). Em segundo lugar está o bioma Cerrado. Atualmente, as ameaças mais comuns são a agropecuária, a expansão urbana desordenada, a exploração predatória de madeiras e diversas espécies vegetais, comercialização de animais silvestres, fragmentação das áreas preservadas, a industrialização, pesca predatória, turismo desordenado, o consumo excessivo, produção de lixo e poluição. Dentre as 112 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 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 silvestres que constam na lista de dados primários sem quantitativos de espécimes registrados e aquelas que possuem no máximo dois registros no acumulado das duas campanhas, foram consideradas raras nos Sítios Amostrais. Desta forma, dentre as 112 espécies registradas em campo, 18 se enquadram no perfil. Desconsiderando as espécies exóticas *Passer domesticus* e *Columba livia*, 16 espécies podem ser consideradas raras nos Sítios Amostrais (Tabela 54)

Tabela 54: Espécies de aves consideradas raras nos Sítios Amostrais

Espécies	Abundância
<i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus, 1758)	2
<i>Mesembrinibis cayennensis</i> (Gmelin, 1789)	2
<i>Gampsonyx swainsonii</i> Vigors, 1825	2
<i>Crotophaga ani</i> Linnaeus, 1758	2
<i>Athene cunicularia</i> (Molina, 1782)	0
<i>Heliactin bilophus</i> (Temminck, 1820)	2
<i>Melanerpes candidus</i> (Otto, 1796)	0
<i>Taraba major</i> (Vieillot, 1816)	2
<i>Synallaxis frontalis</i> Pelzeln, 1859	0
<i>Machetornis rixosa</i> (Vieillot, 1819)	0

Espécies	Abundância
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (Vieillot, 1817)	2
<i>Arremon flavirostris</i> Swainson, 1838	2
<i>Neothraupis fasciata</i> (Lichtenstein, 1823)	2
<i>Eucometis penicillata</i> (Spix, 1825)	2
<i>Tachyphonus rufus</i> (Boddaert, 1783)	2
<i>Euphonia violacea</i> (Linnaeus, 1758)	2

▪ Distribuição

Segundo Sick (1997), boa parte das espécies florestais do Cerrado, com exceção das poucas endêmicas (30 espécies endêmicas), estão distribuídas nas Florestas Atlântica e/ou Amazônica. Para Silva (1996), as matas de galeria desempenharam e ainda desempenham papel fundamental na colonização do Cerrado por espécies florestais das Florestas Atlântica e Amazônica. Em sua análise sobre a distribuição de aves florestais no Cerrado, discorre sobre a presença de 77 espécies típicas da Floresta Atlântica e 198 espécies típicas da Floresta Amazônica.

Neste contexto de distribuição, dentre as 112 espécies registradas em campo, cinco espécies são endêmicas do bioma Cerrado e duas são exóticas (Tabela 55). A Figura 92 apresenta a localização dos registros realizados das espécies consideradas endêmicas do bioma Cerrado.

Tabela 55: Espécies de aves com algum tipo de distribuição

Nome do Táxon	Distribuição
<i>Columba livia</i> Gmelin, 1789	Exótica
<i>Alipiopsitta xanthops</i> (Spix, 1824)	Endêmica do bioma Cerrado
<i>Herpsilochmus longirostris</i> Pelzeln, 1868	Endêmica do bioma Cerrado
<i>Antilophia galeata</i> (Lichtenstein, 1823)	Endêmica do bioma Cerrado
<i>Cyanocorax cristatellus</i> (Temminck, 1823)	Endêmica do bioma Cerrado
<i>Saltatricula atricollis</i> (Vieillot, 1817)	Endêmica do bioma Cerrado
<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	Exótica

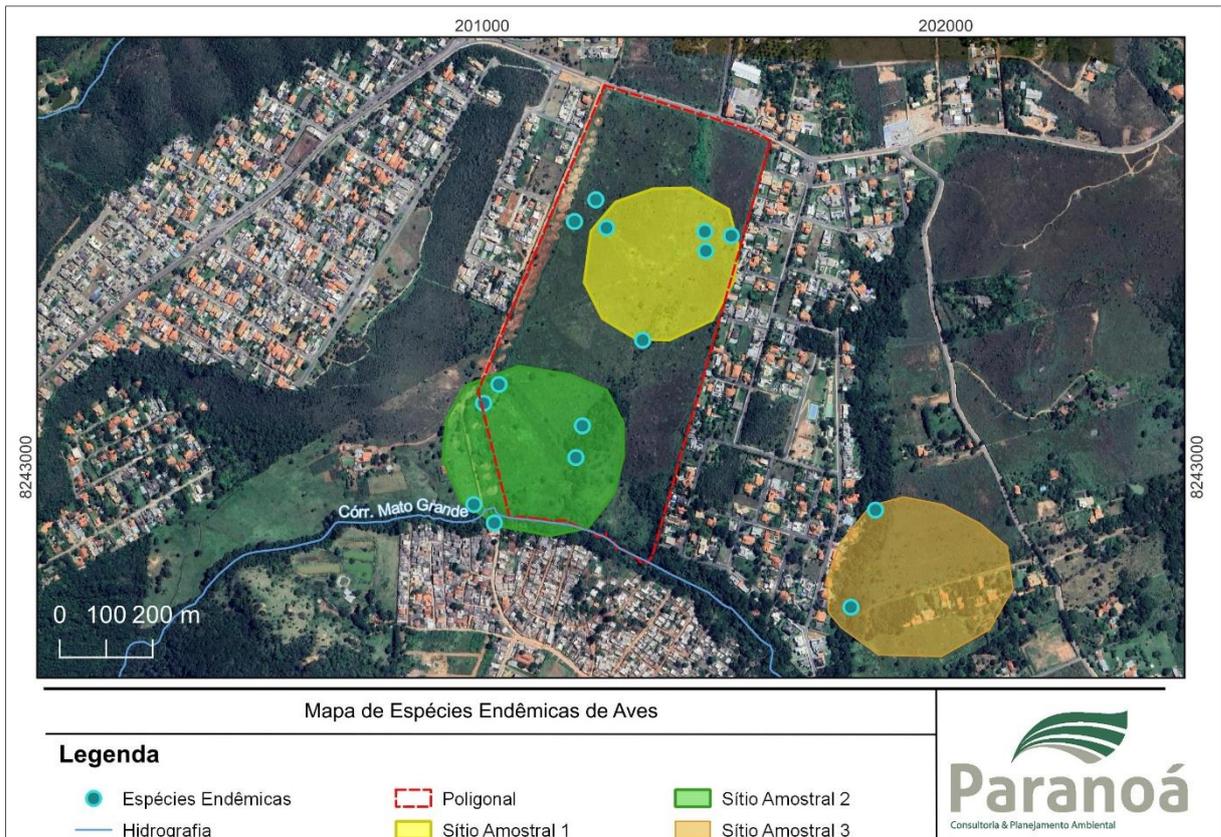


Figura 92: Registros das espécies endêmicas do bioma Cerrado, grupo Avifauna

Segundo Brown e Lomolino (1998), os padrões de distribuição geográfica das espécies estão relacionados a fatores ecológicos e/ou históricos. No mundo todo, os padrões de distribuição geográfica de espécies endêmicas têm sido utilizados na identificação de áreas prioritárias para conservação. Desde o ano 2000 a *BirdLife International* vem trabalhando com ações e estratégias de conservação da natureza e, a partir de 2001 deu-se início a definição de áreas com maior importância para a conservação da Avifauna – IBAs. Como resultado, três IBAs foram definidas para a região do Distrito Federal, a saber:

- **DF01 Estação Ecológica de Águas Emendadas** – localizado na porção norte do Distrito Federal, possui 10.547 ha, bioma Cerrado. Área de Proteção Integral.
- **DF02 Parque Nacional de Brasília** – localizado na porção noroeste do Distrito Federal, possui 31.895 ha, bioma Cerrado. Área de Proteção Integral.
- **DF03 Cerrados ao Sul de Brasília** – situado na porção sul do Distrito Federal, possui 18.952 ha, bioma Cerrado.

Destas IBAs apresentadas, destaca-se como a mais próxima da área de estudo, a DF03 Cerrados ao Sul de Brasília, localizada a aproximadamente 4km da poligonal do empreendimento.

▪ Sazonalidade

As migrações normalmente estão relacionadas a deslocamentos associados à busca de boas condições para se alimentar e reproduzir. As espécies que migram dentro do território brasileiro são classificadas, segundo Sick (1997), como residentes-migratórias. Já as espécies que migram de outros países para o Brasil são denominadas visitantes segundo Piacentini e colaboradores (2015). Durante a estação seca a disponibilidade de recursos torna-se mais escassa no bioma Cerrado, promovendo a migração de algumas espécies na busca de melhores condições. No final da estação seca, especificamente entre os meses de agosto e setembro, a atividade das aves torna-se mais intensa, com a chegada de algumas espécies migratórias e disputas por territórios e acasalamentos. Isso acontece porque para muitas espécies, a estação chuvosa corresponde à estação reprodutiva, associada a uma maior disponibilidade de recursos.

Quanto aos dados obtidos em campo, de dentro as 112 espécies registradas, 11 realizam algum tipo de migração. Destas, destacam-se *Myiodynastes maculatus* e *Tyrannus savana* como espécies migrantes reprodutivas. As demais espécies são consideradas residentes-migratórias (MI/MP = 9) (Tabela 56).

Tabela 56: Espécies de aves que migratórias

Nome do Taxon	Migração
<i>Theristicus caudatus</i> (Boddaert, 1783)	MI,MP
<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	MI,MP
<i>Colibri serrirostris</i> (Vieillot, 1816)	MI,MP
<i>Elaenia cristata</i> Pelzeln, 1868	MI,MP
<i>Myiarchus ferox</i> (Gmelin, 1789)	MI,MP
<i>Myiodynastes maculatus</i> (Statius Muller, 1776)	MR
<i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766)	MI,MP
<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819	MI,MP
<i>Tyrannus savana</i> Daudin, 1802	MR
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (Vieillot, 1817)	MI,MP
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	MI,MP
<i>Progne tapera</i> (Vieillot, 1817)	MI,MP

Legenda: MR – Migrante reprodutivo; MI – Migrante interno; MP – Migrante parcial;

▪ Ambiente Preferencial

Dentre as 112 espécies registradas, a maioria (61 espécies – 54,4%) está diretamente relacionada aos ambientes abertos de cerrado. Aquelas que ocupam ambientes florestais totalizaram 48 (42,8%). Para aquelas relacionadas aos ambientes aquáticos, estas totalizaram apenas uma (<1%) (Figura 93).

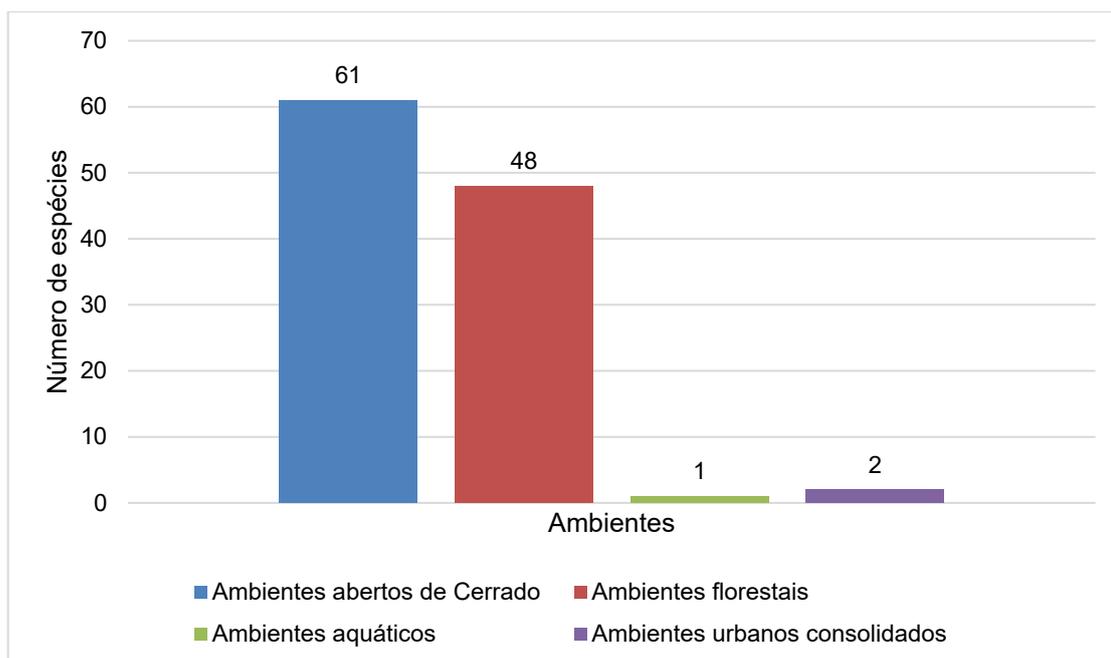


Figura 93: Número de espécies por ambiente preferencial, grupo avifauna

Vale ressaltar que algumas das espécies categorizadas como relacionadas a ambientes abertos de cerrado, são menos exigentes no tocante a qualidade dos habitats e tendem a se adaptar as novas paisagens que surgem, podendo ocupar ambientes antropizados, tais como terrenos baldios, áreas descampadas, hortas e jardins residenciais. Por outro lado, segundo Silva (1995), as florestas do bioma Cerrado, mesmo cobrindo menos de 10% da região, abrigam parcialmente 72% da diversidade total de espécies de aves descritas para o bioma, percentual expressivo associado, principalmente, a disponibilidade de recursos (proteção, alimentação e abrigo) e a interconexão do Cerrado com os demais biomas brasileiros, em específico a Mata Atlântica e a Floresta Amazônica.

▪ Espécies de Importância Econômica

As espécies de importância econômica englobam as espécies cinegéticas e aquelas visadas pelo tráfico de animais silvestres. Conforme mencionado anteriormente, segundo ICMBio (2018), a caça e captura de indivíduos (tráfico de animais) se apresentam como um dos principais fatores do declínio populacional de muitas espécies.

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, Columbidae e Rallidae.

Quanto as espécies visadas pelo tráfico, as cores, o canto e a inteligência estão entre os principais atrativos. Segundo Ribeiro e Silva (2007), o tráfico de animais constitui o 3º maior comércio ilícito do mundo, perdendo apenas para o tráfico de drogas e armas. Os representantes das famílias Ramphastidae, Psittacidae, Pipridae, Corvidae, Turdidae, Passerellidae, Icteridae, Thraupidae e Fringillidae são os principais alvos.

▪ Estrato de forrageamento x impactos ambientais

Uma das melhores maneiras de identificar as espécies de aves mais susceptíveis a impactos relacionados ao efeito barreira gerado, perda e fragmentação de habitats, isolamento populacional e consequentes extinções locais, é através do estrato preferencial de forrageamento das espécies. Outras características biológicas e comportamentais, tais como tamanho corpóreo, ambiente preferencial e migração, quando analisadas em conjunto, permitem aferir análises mais robustas. As espécies florestais terrestres, de sub-bosque e ou médio bosque estão entre as mais susceptíveis a extinções locais permanentes. Dentre as 48 espécies florestais registradas em campo 16 apresentam este tipo de comportamento, das quais 12 merecem destaque (Tabela 57).

Tabela 57: Lista de espécies de aves mais susceptíveis a extinções locais

Nome do Táxon	AP	EPF
<i>Aramides cajaneus</i> (Statius Muller, 1776)	F	T
<i>Phaethornis pretrei</i> (Lesson & Delattre, 1839)	F	U
<i>Thalurania furcata</i> (Gmelin, 1788)	F	U,M
<i>Thamnophilus caerulescens</i> Vieillot, 1816	F	U,M
<i>Taraba major</i> (Vieillot, 1816)	F	U
<i>Sittasomus griseicapillus</i> (Vieillot, 1818)	F	M
<i>Leptopogon amaurocephalus</i> Tschudi, 1846	F	U,M
<i>Cantorchilus leucotis</i> (Lafresnaye, 1845)	F	U
<i>Arremon flavirostris</i> Swainson, 1838	F	T
<i>Basileuterus culicivorus</i> (Deppe, 1830)	F	U,M
<i>Myiothlypis flaveola</i> Baird, 1865	F	T,U
<i>Eucometis penicillata</i> (Spix, 1825)	F	U,M

Legenda: AP (Ambiente Preferencial) = F – Florestal; EPF (Estrato Preferencial de Forrageamento) = T – Terrestre; U – Sub-bosque; M – Médio bosque.

Segundo Goosem (1997), em ambientes isolados a extinção local de populações é algo frequente e o retorno destas espécies ao remanescente só é possível através da recolonização que, por sua vez, depende diretamente da proximidade e conectividade com áreas fonte e da qualidade dos *habitats matriz*. A manutenção das APPs é de fundamental importância para a manutenção do fluxo gênico e das populações destas espécies.

▪ Espécies de Importância Ecológica

Dentre as 112 espécies registradas, 31 se enquadram em pelo menos um dos quesitos estabelecidos para serem categorizadas como espécies bioindicadoras, a saber: 1 – Espécies com alta sensibilidade a alterações ambientais; 2 – Espécies endêmicas do bioma cerrado; 3 – Espécies ameaçadas de extinção; 4 – Espécies mais susceptíveis a extinções locais; 5 – Espécies potencialmente polinizadoras. Destas, uma possui alta sensibilidade a alterações ambientais, cinco são endêmicas

do bioma Cerrado; 12 são espécies florestais mais susceptíveis a extinções locais e 17 são potencialmente polinizadoras (Tabela 58).

Tabela 58: Espécies de aves bioindicadoras

Nome do Táxon	Quesitos				
	1	2	3	4	5
<i>Aramides cajaneus</i> (Statius Muller, 1776)	X			X	
<i>Phaethornis pretrei</i> (Lesson & Delattre, 1839)				X	X
<i>Eupetomena macroura</i> (Gmelin, 1788)					X
<i>Colibri serrirostris</i> (Vieillot, 1816)					X
<i>Thalurania furcata</i> (Gmelin, 1788)				X	X
<i>Amazilia fimbriata</i> (Gmelin, 1788)					X
<i>Heliactin bilophus</i> (Temminck, 1820)					X
<i>Eupsittula aurea</i> (Gmelin, 1788)					X
<i>Brotogeris chiriri</i> (Vieillot, 1818)					X
<i>Alipiopsitta xanthops</i> (Spix, 1824)		X			X
<i>Amazona aestiva</i> (Linnaeus, 1758)					X
<i>Herpsilochmus longirostris</i> Pelzeln, 1868		X			
<i>Thamnophilus caerulescens</i> Vieillot, 1816				X	
<i>Taraba major</i> (Vieillot, 1816)				X	
<i>Sittasomus griseicapillus</i> (Vieillot, 1818)				X	
<i>Antilophia galeata</i> (Lichtenstein, 1823)		X			
<i>Leptopogon amaurocephalus</i> Tschudi, 1846				X	
<i>Cyanocorax cristatellus</i> (Temminck, 1823)		X			
<i>Cantorchilus leucotis</i> (Lafresnaye, 1845)				X	
<i>Arremon flavirostris</i> Swainson, 1838				X	
<i>Basileuterus culicivorus</i> (Deppe, 1830)				X	
<i>Myiothlypis flaveola</i> Baird, 1865				X	
<i>Tangara sayaca</i> (Linnaeus, 1766)					X
<i>Tangara palmarum</i> (Wied, 1821)					X
<i>Nemosia pileata</i> (Boddaert, 1783)					X
<i>Eucometis penicillata</i> (Spix, 1825)				X	
<i>Tachyphonus rufus</i> (Boddaert, 1783)					X
<i>Dacnis cayana</i> (Linnaeus, 1766)					X
<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)					X
<i>Saltatricula atricollis</i> (Vieillot, 1817)		X			
<i>Saltator similis</i> d'Orbigny & Lafresnaye, 1837					X

5.3.2.4 Análise sobre a Avifauna

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 de espécies estão entre os principais impactos negativos relacionados as aves.

Os resultados obtidos apontam uma comunidade de espécies que são comumente encontradas no bioma Cerrado, que se apresentam relativamente abundantes na região do Distrito Federal, e caracterizada, em sua maioria, por espécies menos exigentes no tocante a qualidade dos habitats, mais tolerantes a modificações ambientais e facilmente enquadradas nos modelos que descrevem a estrutura espacial das populações.

Para viabilizar a manutenção das populações de algumas espécies, como aquelas classificadas como mais susceptíveis a extinções locais, ou aquelas associadas a áreas abertas de cerrado mais exigentes no tocante a qualidade dos habitats, tais como *Heliactin bilophus* e *Neothraupis fasciata*, por exemplo, medidas e ações de conservação são necessárias, principalmente voltadas a manutenção dos processos ecológicos existentes.

5.3.3 Mastofauna

Os mamíferos formam um grupo complexo de animais que apresentam uma grande variedade de comportamentos, formas, tamanhos, nichos e habitats (Emmons; Feer, 1997; Eisenberg; Redford, 1999). Diversos integrantes possuem ampla distribuição geográfica, ocupam diversos tipos de ambientes e apresentam hábitos variados (Eisenberg; Redford, 1999). Alguns mamíferos necessitam de grandes áreas de vida ou apresentam hábitos alimentares extremamente especializados, o que os torna mais frágeis às intervenções em seu ambiente. Outros, entretanto, conseguem até certo limite, ajustar-se à ambientes alterados pelo homem, principalmente aquelas espécies com hábitos mais oportunistas e dietas amplas e flexíveis (Langguth, 1975).

O Banco de Dados de Diversidade de Mamíferos (MMD) lista 6.495 espécies conhecidas de mamíferos no mundo, sendo 6.399 existentes e 96 espécies recentemente extintas (BURGIN et al., 2019). Dentre os países, o Brasil é o quinto maior do mundo e o primeiro dentre os países megadiversos, contribuindo com cerca de 762 espécies nativas de mamíferos. As espécies de mamíferos brasileiros estão organizadas em 11 ordens, 51 famílias e 249 gêneros. As ordens mais diversas são Rodentia, Chiroptera e Primates, com 263, 181 e 126 espécies, respectivamente (Burgin et al., 2019).

Dentre os biomas brasileiros, o Cerrado possui a terceira maior concentração de mamíferos, com 251 espécies (Paglia *et al.*, 2012). O Cerrado apresenta, de acordo com Paglia e colaboradores (2012), dez ordens de mamíferos, Artiodactyla, Carnivora, Chiroptera, Cingulata, Didelphimorphia, Lagomorpha, Perissodactyla, Pilosa, Primates e Rodentia. Dentre estes grupos, destacam-se os morcegos com o maior número de espécies (ordem Chiroptera; 101 espécies), seguido dos roedores (ordem Rodentia; 78 espécies) e marsupiais (ordem Didelphimorphia; 26 espécies), componentes principais dos pequenos mamíferos. Cerca de 51% das espécies que

ocorrem no Cerrado são encontradas também na Amazônia; 38% na Caatinga, 49% no Chaco e 58% estão presentes na Mata Atlântica (Uieda; Paleari, 2004). Os mamíferos de médio e grande portes são afetados pela alteração e fragmentação do habitat decorrente da pressão antrópica (Rodrigues *et al.* 2002) que, juntamente com a pressão de caça, correspondem às principais ameaças ao grupo (Costa *et al.*, 2005).

A mastofauna como um todo possui papel importante em diversos processos nos ecossistemas, tais como a manutenção da diversidade de árvores através de dispersão de sementes e predação de sementes e plântulas por parte dos frugívoros e herbívoros, e a regulação das populações de herbívoros e frugívoros por parte dos carnívoros, especialmente predadores de topo das cadeias alimentares (Pardini *et al.*, 2004). Tendo em vista este grau de importância e ameaça sofrida pelas questões mencionadas anteriormente, é necessário incluí-los nas informações de diagnósticos ambientais (Pardini *et al.*, 2003), tornando-se importante identificar as espécies que compõem a diversidade animal de um local de interesse e áreas do entorno, em um determinado espaço de tempo, usando as técnicas específicas para cada grupo (Silveira *et al.*, 2010).

5.3.3.1 Detalhamento metodológico

Diferentes métodos foram empregados para obtenção dos registros da mastofauna. Esses procedimentos são utilizados devido à grande diversidade morfológica, comportamental e ecológica das espécies pertencentes a este grupo (REIS *et al.*, 2014). As identificações de espécies e vestígios da mastofauna foram realizadas com auxílio de guias de campo e bibliografia específica. (Emmons; Feer, 1997; Becker; Dalponte, 1999; Borges; Tomas, 2004; Carvalho Jr; Luz, 2008; Mamede; Alho, 2008) e todos os dados foram revisados e atualizados de forma que a lista atenda às normas da nomenclatura científica de acordo com Paglia e seus colaboradores (2012). Os mamíferos foram registrados por meio de três metodologias: **Busca Ativa**, **Parcelas de Areia (cama de pegadas)** e **Armadilhas Fotográficas (camera trap)**.

Busca Ativa – Foram estabelecidos transectos dentro de cada Sítio Amostral. Estes foram percorridos no período diurno e noturno, durante as primeiras horas da manhã, entre às 7:00 e 10:00 horas e no final do dia no período noturno, entre as 17:00 e 21:00 horas (Figura 94, Figura 95). O registro dos animais foi realizado por meio da observação direta (visualização de indivíduos em campo) e indireta (visualização de vestígios). Para cada registro efetuado foi anotada a espécie observada, o tipo de registro, a data e local, além do horário de avistamento e, no caso dos registros indiretos, foi realizado o registro fotográfico. O esforço de amostragem por Sítio Amostral foi de 2 km, totalizando 6 km por campanha e 12 km ao final do estudo.



Figura 94: Busca ativa, grupo Mastofauna



Figura 95: Busca ativa, grupo Mastofauna

Parcelas de Areia (cama de pegadas) – Foram implantadas camas de pegadas confeccionadas cada uma com dimensões de 50 x 50 cm, distanciadas minimamente 50 metros entre si, buscando principalmente áreas de trânsito de fauna. O substrato utilizado nas armadilhas foi do próprio local de montagem, desde que favorável ao registro de pegadas (Figura 96, Figura 97). Todas as parcelas foram iscadas com uma mistura preparada de aveia, canjiquinha, banana, amendozem e óleo de sardinha ou atrativos como, frutas, tubérculos e/ou isca industrializada para gatos. As iscas foram colocadas diretamente sobre o substrato no centro de cada parcela. As parcelas foram revisadas diariamente e em cada vistoria as pegadas existentes foram registradas e contabilizadas. Posteriormente, os registros foram apagados, o substrato remexido, peneirado e iscado novamente. O esforço amostral aplicado para esta metodologia foi de 3 Parcelas de Areia para cada Sítio Amostral, que permaneceram ativas durante 6 dias amostrais por campanha, resultando num esforço de 432 horas por Sítio Amostral, 1.296 horas por campanha e 2.592 horas ao final do estudo.



Figura 96: Parcelas de areia, grupo Mastofauna



Figura 97: Parcelas de areia, grupo Mastofauna

Armadilhas fotográficas (camera trap) – As armadilhas fotográficas foram colocadas em trilhas e áreas de possível trânsito da fauna, fixadas próximo ao solo (aproximadamente 50 cm). As armadilhas foram distribuídas aleatoriamente, mas procurando locais propícios a passagem dos animais, como trilhas, abrigos e locais de alimentação e bebedouros (Figura 98, Figura 99). Na instalação das armadilhas também foram considerados aspectos de risco ao equipamento e de periculosidade. Dentro do raio de ação do sensor de cada armadilha fotográfica foram colocados atrativos como, frutas, tubérculos e isca industrializada para gatos, no intuito de maximizar a amostragem. As armadilhas fotográficas permaneceram ativas por 6 dias consecutivos por campanha. O esforço foi de uma armadilha por Sítio Amostral, ativa durante 6 dias por um período de 24 horas em cada campanha, ou seja, o esforço amostral para esta metodologia foi de 144 armadilha-hora por Sítio Amostral, 432 armadilha-hora por campanha e 864 armadilha-hora ao final do estudo.



Figura 98: Cameras trap, grupo Mastofauna

Figura 99: Cameras trap, grupo Mastofauna

A Tabela 59 apresenta um resumo do esforço amostral empregado para o grupo Mastofauna.

Tabela 59: Esforço amostral do grupo Mastofauna

Método	Esforço amostral por Sítio Amostral	Esforço amostral por campanha	Esforço amostral acumulado
Busca Ativa	2 km	2 km x 3 Sítios Amostrais = 6 km	6 Km x 2 campanhas = 12 Km
Parcelas de Areia	3 armadilhas x 24 horas x 6 dias = 432 horas	432 horas x 3 Sítios amostrais = 1296 horas	1296 horas x 2 campanhas = 2592 horas
Armadilha Fotográfica	1 armadilha x 6 dias x 24 horas = 144 armadilha-hora	144 armadilha-hora x 3 Sítios Amostrais = 432 armadilha-hora	432 armadilha-hora x 2 campanhas = 864 armadilha-hora

5.3.3.2 Dados Secundários

A lista de provável ocorrência para a região totalizou 28 espécies da Mastofauna, distribuídas em seis Ordens e 11 famílias. As famílias mais representativas foram Phyllostomidae com oito espécies e Cricetidae com sete espécies. Em relação a distribuição das espécies, três delas são restritas a território brasileiro. Nenhuma espécie é considerada endêmica do bioma Cerrado. No quesito espécies ameaçadas, nenhuma consta como ameaçada de extinção.

Dentre as 28 espécies presentes nos dados secundários, nove são de pequenos mamíferos voadores, nove são de pequenos mamíferos e 10 são de grandes e médios mamíferos.

A Tabela 60 apresenta a lista de mamíferos de provável ocorrência para a região de estudo.

Tabela 60: Espécies de provável ocorrência do grupo Mastofauna

Espécie	Nome comum	Biomás	RT B	EX O	Dieta	Locomo- ção	Status de Conservação	
							IUCN (2023)	MMA (2022)
DIDELPHIMORPHIA								
Didelphidae								
<i>Chironectes minimus</i> (Zimmermann, 1780)	cuíca-d'água	AM,ATL,CE,PT,PP			PS	SA		
<i>Didelphis albiventris</i> Lund, 1840	gambá,sarué	CE,CA,PT,PP			FR,ON	SC		
<i>Gracilinanus agilis</i> (Burmeister, 1854)	cuíca	CE,CA,PT			IN,ON	AR		
<i>Monodelphis americana</i> (Müller, 1776)	cuíca-de-três-listras	ATL,CE			IN,ON	TE		
CINGULATA								
Dasypodidae								
PRIMATES								
Callitrichidae								
<i>Callithrix penicillata</i> (É. Geoffroy, 1812)	sagui,mico-estrela	ATL,CE,CA	BR		FR,IN,G O	AR		
Cebidae								
<i>Sapajus libidinosus</i> (Spix, 1823)	macaco-prego	ATL,CE,CA	BR		FR,ON	AR		
CARNIVORA								
Canidae								
<i>Cerdocyon thous</i> (Linnaeus, 1766)	cachorro-do-mato, graxaim, raposa	ATL,CE,CA,PT,PP			IN,ON	TE		
Felidae								

Espécie	Nome comum	Biomás	RT B	EX O	Dieta	Locomo- ção	Status de Conservação	
							IUCN (2023)	MMA (2022)
<i>Leopardus pardalis</i> (Linnaeus, 1758)	jaguaritica	AM,ATL,CE,CA,PT ,PP			CA	TE		
Mustelidae								
<i>Eira barbara</i> (Linnaeus, 1758)	irara,papa-mel	AM,ATL,CE,CA,PT			FR,ON	TE		
<i>Galictis cuja</i> (Molina, 1782)	furão	ATL,CE,CA,PP			CA	TE		
Procyonidae								
<i>Nasua nasua</i> (Linnaeus, 1766)	quati	AM,ATL,CE,CA,PT ,PP			FR,ON	TE		
<i>Procyon cancrivorus</i> (G. Cuvier, 1798)	guaxinim,mão-pelada	AM,ATL,CE,CA,PT ,PP			FR,ON	SC		
CHIROPTERA								
Phyllostomidae								
<i>Artibeus cinereus</i> (Gervais, 1855)	morcego	AM,ATL,CE,CA			FR	VO		
<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818)	morcego	AM,ATL,CE,CA,PT			FR	VO		
<i>Carollia perspicillata</i> (Linnaeus, 1758)	morcego	AM,ATL,CE,CA,PT ,PP			FR	VO		
<i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1766)	morcego-beija-flor	AM,ATL,CE,CA,PT ,PP			ON	VO		
<i>Phyllostomus discolor</i> Wagner, 1843	morcego	AM,ATL,CE,CA,PT			IN	VO		
<i>Phyllostomus hastatus</i> (Pallas, 1767)	morcego	AM,ATL,CE,CA,PT			IN	VO		
<i>Platyrrhinus lineatus</i> (É. Geoffroy, 1810)	morcego	AM,ATL,CE,CA,PT			FR	VO		

Espécie	Nome comum	Biomás	RT B	EX O	Dieta	Locomo- ção	Status de Conservação	
							IUCN (2023)	MMA (2022)
<i>Sturnira lilium</i> (É. Geoffroy, 1810)	morcego	AM,ATL,CE,CA,PT ,PP			FR	VO		
Vespertilionidae								
<i>Myotis nigricans</i> (Schinz, 1821)	morcego	AM,ATL,CE,CA,PT ,PP			IN	VO		
RODENTIA								
Cricetidae								
<i>Calomys tener</i> (Winge, 1887)	rato-do-chão	ATL,CE,CA			FR,GR	TE		
<i>Hylaeamys megacephalus</i> (G. Fischer, 1814)	rato-do-mato	AM,ATL,CE,PT			FR,GR	TE		
<i>Necomys lasiurus</i> (Lund, 1841) - <i>Bolomys</i>	rato-do-mato	AM,ATL,CE,CA,PT ,PP			FR,ON	TE		
<i>Nectomys rattus</i> (Pelzeln, 1883)	rato-d'água	AM,CE,CA,PT			FR,ON	SA		
<i>Oecomys bicolor</i> (Tomes, 1860)	rato-da-árvore	AM,CE,CA,PT			FR,SE	AR		
<i>Oligoryzomys fornesi</i> (Massoia, 1973)	rato-do-mato	CE,CA,PT			FR,GR	SC		
<i>Rhipidomys macrurus</i> (Gervais, 1855)	rato-da-árvore	CE,CA	BR		FR,SE	AR		

Fonte: Progeplan (2017)

Legenda: Biomás: ATL – Mata Atlântica, AM – Amazônia, CE – Cerrado, PT – Pantanal, CA – Caatinga, PP – pampas; RTB (restrito ao território brasileiro): BR – Restrito; EXO (espécie exótica): Ex – espécie exótica; Dieta: Fr – Frugívoro, Gr – Granívoro, On – Onívoro, GO – gomívoro, In – Insetívoro, Se – sementívoro, Os – Piscívoro; Locomoção: Te – terrícola, As – saxícola, Ar – arborícola, Sc – escansorial, Vo – voadores. Status de conservação: Lc – Pouco Preocupante.

5.3.3.3 Dados Primários

Para composição dos resultados gerais foram contabilizados todos os registros, incluindo os oportunistas e assistemáticos, obtidos durante a realização da 1ª campanha (março de 2022 – período chuvoso) e 2ª campanha (agosto de 2022 – período seco).

A 1ª campanha resultou num total de 13 indivíduos distribuídos em cinco espécies, dentre as quais uma não consta nos dados secundários, a saber: *Lycalopex vetulus*, registrada no Sítio Amostral 3.

Na 2ª campanha foram contabilizados 14 indivíduos distribuídos em quatro espécies. Todas as quatro espécies registradas contam nos dados secundários apresentados.

Para os dados acumulados das duas campanhas realizadas, foram contabilizados 27 indivíduos distribuídos em seis espécies (Tabela 61). Estas seis espécies estão distribuídas em quatro Ordens (Carnivora, Primates, Didelphimorphia e Cingulata) e cinco Famílias (Procyonidae, Cebidae, Canidae, Didelphidae e Dasypodidae). Dentre as seis espécies registradas em campo, uma não está relacionada na lista de provável ocorrência para a região do empreendimento (Dados secundários), a saber: *Lycalopex vetulus*, registrada no Sítio Amostral 3, na 1ª campanha.

Tabela 61: Lista de mamíferos, dados primários

Espécie	Nome comum	1ª campanha			2ª campanha		
		Sítio 1	Sítio 2	Sítio 3	Sítio 1	Sítio 2	Sítio 3
DIDELPHIMORPHIA							
Didelphidae (1)							
<i>Didelphis albiventris</i> Lund, 1840	gambá, sarué			1		2	2
CINGULATA							
Dasypodidae (1)							
<i>Dasypus novemcinctus</i> Linnaeus, 1758	tatu, tatu-galinha						2
PRIMATES							
Cebidae (1)							
<i>Callithrix penicillata</i> (É. Geoffroy, 1812)	sagui, mico-estrela	4	3		3		
CARNIVORA							
Canidae (1)							
<i>Lycalopex vetulus</i> (Lund, 1842)	raposinha			1			
Procyonidae (2)							
<i>Nasua nasua</i> (Linnaeus, 1766)	quati		1	2		1	4
<i>Procyon cancrivorus</i> (G. Cuvier, 1798)	guaxinim, mão-pelada			1			

A riqueza regional (S'), composta pelos dados secundários e primários, somaram 29 táxons. Destes, 28 são referentes aos dados de provável ocorrência e seis são referentes aos dados primários. Desconsiderando a única espécie registrada em campo, ausente nos dados secundários, a representatividade da riqueza local é de 17,8% em relação aos dados secundários. Ressalta-se que os grupos pequenos mamíferos e quirópteros, não foram amostrados no presente estudo, os quais correspondem a aproximadamente 64% dos dados secundários.

a) Sucesso metodológico / suficiência amostral

O sucesso de captura foi calculado com base na abundância, ou seja, número de espécimes registrados. Desta forma, dentre os 27 espécimes registrados em campo ao final das duas campanhas, 12 (44,4%) foram registrados através do método Busca Ativa e 15 (53,5%) foram registrados através do método Armadilhas Fotográficas (camera trap). O método Parcelas de Areia (cama de pegadas) não apresentou resultados.

Em relação a suficiência amostral, foram elaboradas curvas de acúmulo de espécies, as quais permitiram inferir o quanto o estudo se aproximou de registrar todas as espécies do local. As curvas foram elaboradas considerando cada dia de campanha como uma amostra, totalizando 12 amostras (Figura 100).

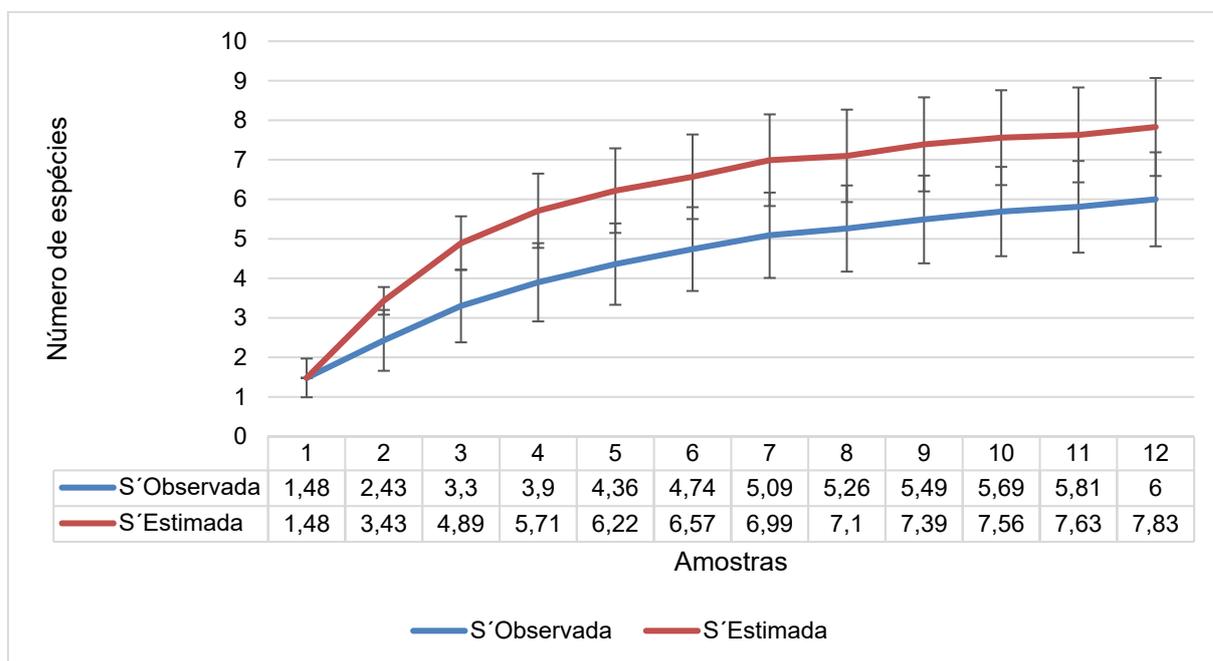


Figura 100: Curva de acúmulo de espécies, grupo Mastofauna

Os resultados demonstram que mais espécies podem ser registradas com aumento do esforço amostral. O esforço despendido durante o levantamento resultou em 76,6% da riqueza esperada para região amostrada de acordo com o estimador de riqueza (Jackknife de 1° ordem).

De qualquer forma, segundo Barros (2007), a estabilização da curva é bastante difícil, pois muitas espécies raras costumam ser adicionadas após muitas amostragens, sobretudo em regiões tropicais.

b) Parâmetros de Diversidade

Considerando os dados acumulados das duas campanhas, no comparativo dos parâmetros de diversidade obtidos para cada Sítio Amostral, o Sítio Amostral 3 destacou-se dos demais (Tabela 62). Destaque este que pode ser associado a uma maior representatividade de ambientes florestais se comparado aos demais Sítios Amostrais, pois os mesmos, em ambientes urbanos, destacam-se ainda mais no quesito corredores / conectores de dispersão para o grupo de médios e grandes mamíferos. Os resultados obtidos são corroborados pelas curvas de rarefação (Figura 101), as quais foram elaboradas por Sítio Amostral com os dados acumulados das duas campanhas realizadas.

Tabela 62: Parâmetros de diversidade do grupo Avifauna

Parâmetros	Sítio 1	Sítio 2	Sítio 3
Riqueza (s')	1	3	5
Abundância (n)	7	7	13
Diversidade (H')	0	1,079	1,378
Pielou (J')	*	0,9821	0,8561
Simpson (0	0,6531	0,6982

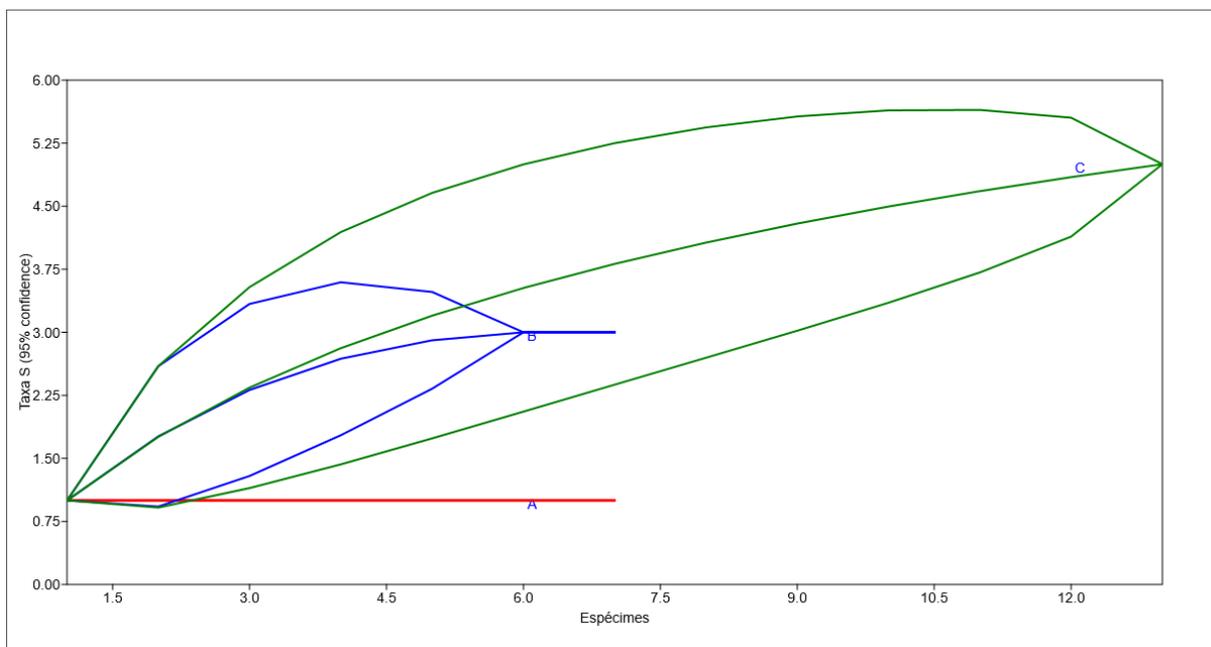


Figura 101: Curva de rarefação por Sítio Amostral, grupo Mastofauna

No que se refere as espécies mais abundantes do estudo, dentre as seis espécies analisadas, destacaram-se *Callithrix penicillata* (37%), *Nasua nasua* (29,6%) e

Didelphis albiventris (18,5%). Com exceção de *Nasua Nasua*, estas espécies são consideradas como “generalistas”, mais adaptadas a diferentes recursos e condições e facilmente enquadradas nos modelos que descrevem a estrutura espacial das populações, a saber: metapopulação, paisagem e fonte-poço. Além disso, as espécies *Callithrix penicillata* e *Nasua Nasua* são espécies formadoras de grupos ou bandos, o que aumenta significativamente a quantidade de registros.

A similaridade foi calculada com o intuito de avaliar o quanto as unidades amostrais se assemelham no que se refere a composição de espécies e distribuição das abundâncias. As análises da similaridade apontaram uma baixa similaridade (<50%), justificável pelas características ambientais distintas de cada Sítio Amostral (Figura 102). A Figura 103 apresenta a localização aproximada dos registros realizados do grupo Mastofauna.

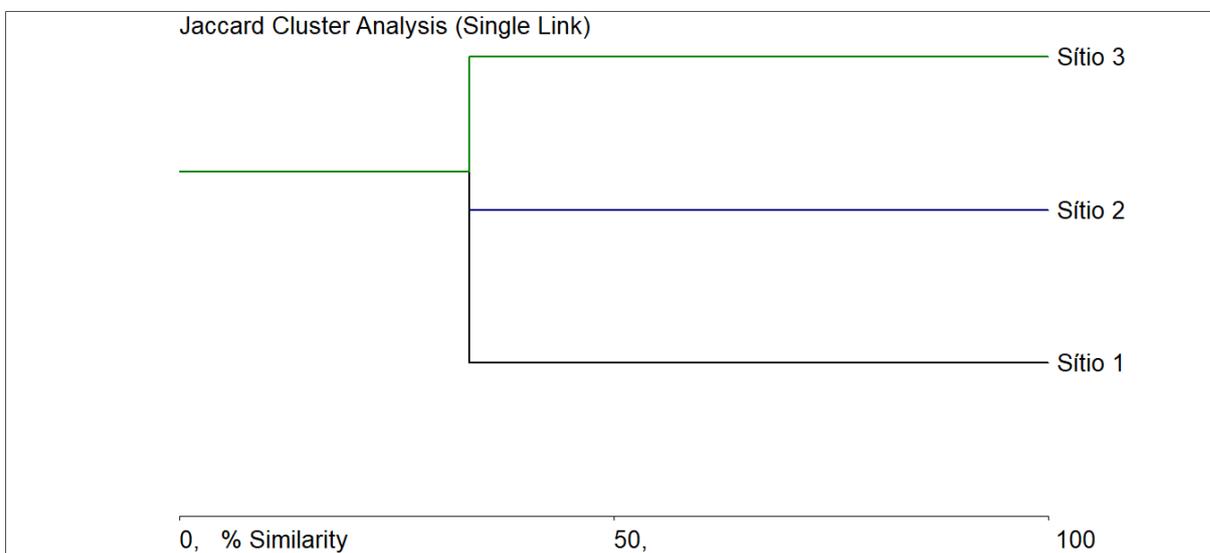


Figura 102: Similaridade do grupo Mastofauna

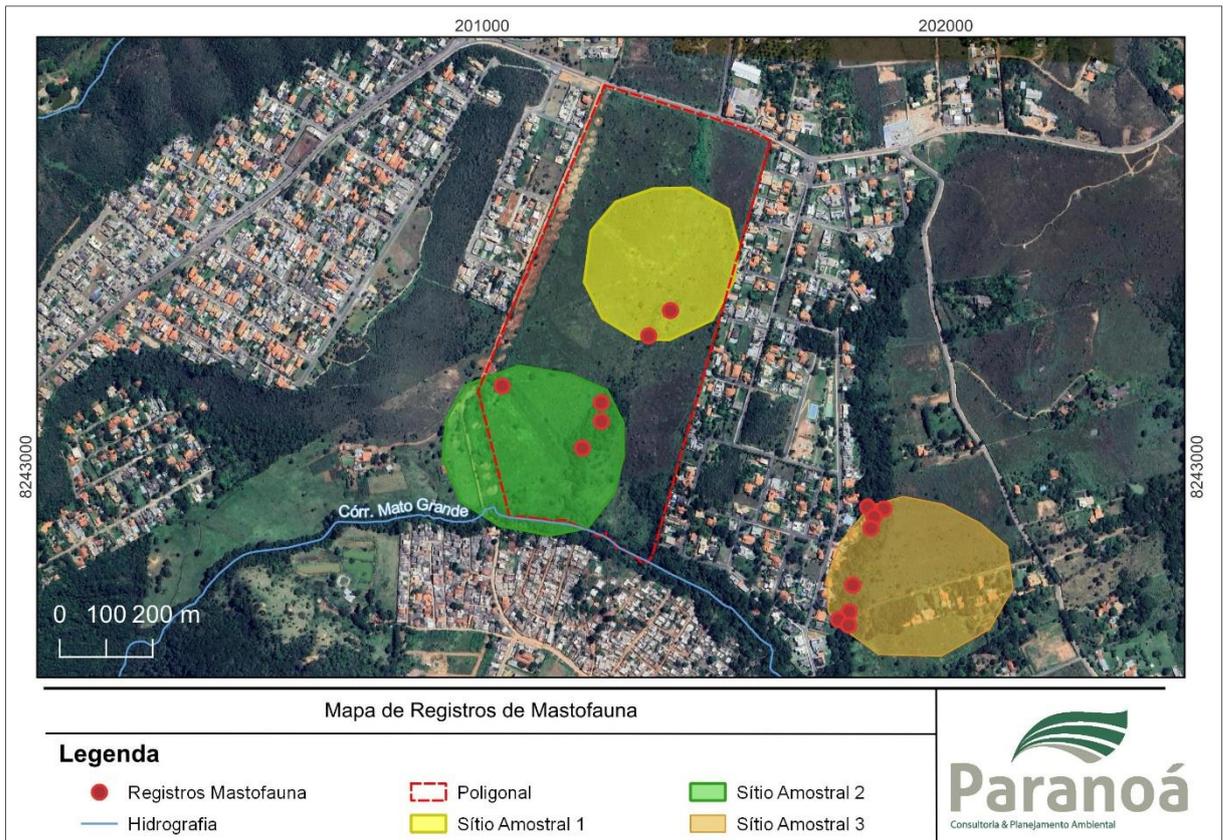


Figura 103: Registro do grupo Mastofauna

c) Composição da Mastofauna

As espécies da Mastofauna foram classificadas e categorizadas do ponto de vista ecológico e os resultados explicitados na Tabela 63.

Tabela 63: Aspectos ecológicos das espécies da Mastofauna

Espécie	Nome comum	Biomás	RTB	EXO	Dieta	Locomoção	RH	EIECON	Status de Conservação	
									IUCN (2023)	MMA (2022)
DIDELPHIMORPHIA										
Didelphidae (1)										
<i>Didelphis albiventris</i> Lund, 1840	gambá, sarué	CE, CA, PT, PP			FR,ON	SC	SIN	TR		
CINGULATA										
Dasypodidae (1)										
<i>Dasypus novemcinctus</i> Linnaeus, 1758	tatu, tatu-galinha	AM, ATL, CE, CA, PT, PP			IN,ON	SF	PER	CIN		
PRIMATES										
Cebidae (1)										
<i>Callithrix penicillata</i> (É. Geoffroy, 1812)	sagui, mico-estrela	ATL, CE, CA	X		FR,IN,GO	AR	PER	TR		
CARNIVORA										
Canidae (1)										
<i>Lycalopex vetulus</i> (Lund, 1842)	raposinha	CE, PT	X		IN,ON	TE	ALO		NT	VU
Procyonidae (2)										
<i>Nasua nasua</i> (Linnaeus, 1766)	quati	AM, ATL, CE, CA, PT, PP			FR,ON	TE	ALO			
<i>Procyon cancrivorus</i> (G. Cuvier, 1798)	guaxinim, mão-pelada	AM, ATL, CE, CA, PT, PP			FR,ON	SC	ALO			

Legenda: Biomás = ATL – Mata Atlântica, AM – Amazônia, CE – Cerrado, PT – Pantanal, CA – Caatinga, PP – pampas; RTB (restrito ao território brasileiro); Dieta = FR – Frugívoro, ON – Onívoro, GO – gomívoro, In – Insetívoro; Locomoção = TE – terrícola; AR – arborícola; SC – escansorial; Relação com homem = ALO – Aloantrópica; PER – Periantrópica; SIN – Sinantrópica; EIECON (Espécies de Importância Econômica) = CIN – Cinegéticas; TR – Visadas pelo tráfico; Status de conservação: NT – Quase ameaçado; VU – Vulnerável.

▪ Espécies Ameaçadas de Extinção

A perda de *habitat* e a fragmentação decorrentes de atividades agropecuárias representam as principais ameaças aos mamíferos continentais. A caça e captura de animais na natureza para diversas finalidades, tais como consumo, retaliação ou para criação como pet, aparecem como a segunda ameaça mais relevante para os mamíferos continentais (ICMbio, 2018). Dentre as espécies registradas em campo, apenas uma está ameaçada de extinção, a saber: *Lycalopex vetulus* (Figura 104), classificada como vulnerável pela lista do MMA (2022), registrada apenas no Sítio Amostral 3. As principais ameaças identificadas envolvem o desmatamento e fragmentação e alteração de habitats (ICMbio, 2018).



Figura 104: *Lycalopex vetulus* registrada no Sítio Amostral 3

▪ Distribuição

A Mastofauna no Cerrado é caracterizada pelo baixo endemismo (em torno de 9%), principalmente de espécies exclusivas de ambientes abertos (Marinho-Filho *et al.*, 2002). Dentre as seis espécies registradas em campo, apenas *Lycalopex vetulus* (Figura 104) merece destaque, cuja distribuição está restrita aos biomas Cerrado e Pantanal. As outras cinco possuem estão amplamente distribuídas em território nacional, ocupando mais de dois biomas brasileiros.

▪ Relação com homem

Levando-se em consideração as características ambientais dos Sítios Amostrais, os quais encontram-se imersos em uma matriz de áreas urbanas residenciais ainda em fase desenvolvimento, considera-se que boa parte da Mastofauna da região, seja ela periantrópica ou aloantrópica, principalmente aquelas espécies que possuem uma maior plasticidade na escolha dos seus recursos, utiliza de alguma forma os

ambientes alterados existentes, tanto na busca desses recursos quanto para deslocamentos entre áreas mais conservadas. Neste contexto, a proteção das matas que acompanham os cursos d'água, são de fundamental importância para viabilizar a manutenção das populações da Mastofauna na região, um vez que proporcionam proteção, oferta de recursos, servem de abrigo além de servirem como rotas para a dispersão através da paisagem fragmentada.

Na temática conflito com homem, o grupo dos carnívoros destacam-se dos demais. Segundo Conover (2002), ataques de animais domésticos por carnívoros silvestres é reflexo de algum desequilíbrio no ecossistema. Desde que os ambientes naturais que ocupam apresentem um tamanho significativo, recursos alimentares disponíveis e baixa ou nenhuma influência antrópica, estes animais tendem a evitar qualquer contato com o homem. Em zonas urbanas, a dinâmica muda e o destaque vai para aquelas consideradas sinantrópicas ou periantrópicas.

- Espécies de Importância Econômica

Espécies consideradas de importância econômica são aquelas cinegéticas, visadas pelo tráfico de animais silvestres, espécies de interesse para a saúde e/ou que podem causar conflitos com o homem. Neste sentido, os mamíferos são considerados de extrema importância ao ser humano, uma vez que podem fornecer uma diversidade de serviços ecossistêmicos, como alimento, vestuário (peles e ornamentos) e companhia (mercado pet).

As alterações ambientais estão afetando negativamente os ecossistemas naturais, principalmente por meio da modificação e perda de habitats naturais, exploração predatória de recursos, ocupação não sustentável do solo e introdução de espécies exóticas, o que acaba por gerar a propagação de patógenos e vetores de doenças a áreas antes não impactadas.

Vale ressaltar que todas as espécies registradas em campo foram consideradas de importância econômica, sejam elas cinegéticas, visadas pelo tráfico de animais silvestres e de importância médica.

- Espécies cinegéticas

Envolvem aquelas espécies visadas por caçadores, para servir como alimento e/ou vestuário (peles e ornamentos). Com a caça predatória, a perda de um único indivíduo da Mastofauna, principalmente de médio e grande porte, por qualquer razão que seja, pode acarretar extinções locais, podendo alterar de forma abrupta as relações ecológicas existentes.

Dentre as espécies registradas em campo, equadram-se: *Dasypus novemcinctus* (Figura 105), *Procyon cancrivorus* (Figura 106) e *Nasua nasua* (Figura 107).



Figura 105: Indivíduo de *Dasypus novemcinctus*



Figura 106: Indivíduo de *Procyon cancrivorus*



Figura 107: Indivíduo de *Nasua nasua*

- Espécies visadas pelo tráfico de animais

O tráfico de espécies silvestres é uma prática antiga e que tem promovido uma grande redução na biodiversidade global (García; Suárez, 2000). Sabe-se que a retirada de animais silvestres está diretamente relacionada à riqueza da diversidade biológica.

O comércio ilegal de animais silvestres é considerado a segunda maior pressão antrópica que resulta na redução da densidade faunística, ficando atrás apenas da perda de habitat por meio do desmatamento (Redford, 1992; WWF, 1995).

Dentre as espécies registradas em campo constam como visadas pelo tráfico segundo os estudos de Araujo (2015), as espécies *Didelphis albiventris*, *Dasypus novemcinctus* (Figura 105), *Callithrix penicillata*, *Nasua nasua* (Figura 107) e *Procyon cancrivorus* (Figura 106).

- Espécies de interesse para a saúde

Ressalta-se que os mamíferos são importantes transmissores de zoonoses tais como leishmaniasis, raiva, hanseníase, leptospirose e o hantavírus. No Brasil, os morcegos são os principais responsáveis pela manutenção das zoonoses da cadeia silvestre. As variantes de morcego estão relacionadas, normalmente, à raiva paralítica, porém, apresentam menor potencial de disseminação. Outros reservatórios silvestres também são conhecidos, como por exemplo, representantes das famílias Canidae, Felidae e Procyonidae e da Ordem Primates.

Já em relação às variantes de animais terrestres, poucas informações científicas estão disponíveis no que tange seu potencial de disseminação entre os animais urbanos. No grupo da transmissão da raiva, entre os mamíferos não voadores, encontram-se os representantes da Ordem Primates, com destaque para a espécie *Callithrix penicillata*, possível vetor de raiva para os seres humanos (Sousa *et al.*, 2013). Outros autores destacam ainda como reservatórios do vírus da raiva a espécie *Didelphis albiventris*. A espécie *Dasypus novemcinctus* (Figura 105) é conhecido como reservatório de hanseníase e da Leishmaniose (Fornazari, Langoni, 2014).

- Espécies de Importância Ecológica

Animais bioindicadores são espécies com características que podem ser usadas como um índice para qualidade do ambiente. A capacidade de resposta das espécies aos distúrbios de degradação e fragmentação de ambientes naturais varia em função da tolerância ecológica e reprodutiva no uso dos ambientes degradados (Brandão; Araújo, 2002).

Os mamíferos, de modo geral, são animais sensíveis a alterações ambientais, extremamente dependentes da qualidade e estrutura de seus habitats e respondem rapidamente às modificações ambientais, o que os torna um grupo de importância como bioindicadores da integridade ambiental (Heyer *et al.*, 1994).

Para o presente estudo, as espécies consideradas como bioindicadoras de qualidade ambiental, são aquelas que se enquadram em pelo menos um dos seguintes quesitos: 1 – Espécie ameaçada de extinção; 2 – Espécie com algum tipo de distribuição restrita, 3 – Espécie aloantrópica. Desta forma, dentre as seis espécies registradas em campo, três espécies são consideradas bioindicadoras de qualidade ambiental, a saber: *Lycalopex vetulus* (Figura 104), *Procyon cancrivorus* (Figura 106) e *Nasua nasua* (Figura 107).

5.3.3.4 Análise da Mastofauna

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 a extinção local de espécies estão entre os principais impactos negativos relacionados a Mastofauna.

Os resultados obtidos apontam que a vegetação que circunda o Córrego Mato Grande e seus tributários são extremamente importantes para a manutenção das populações de médios e grandes mamíferos na região de estudo. Com a crescente expansão urbana na região, os ambientes florestais, em específico, as matas de galeria, destacam-se ainda mais no quesito corredores / conectores de dispersão para o grupo, oferecendo proteção, abrigo, recursos tróficos, rotas para a dispersão e proporcionando, ainda que minimamente, a manutenção das relações ecológicas existentes.

5.4 CONSIDERAÇÕES DO ESTUDO DE FAUNA

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 dos diferentes grupos estudados.

Apresenta-se a seguir, aliando desenvolvimento e sustentabilidade, os resultados mais relevantes, estratégias e ações que vão de encontro a manutenção da biodiversidade e na melhoria da qualidade ambiental e da população residente na região de estudo.

5.4.1 Composição da Fauna

Com os resultados compilados ao final das duas campanhas de amostragem (seca e chuva), obteve-se para a fauna terrestre o registro de 134 táxons distribuídos em 1.687 indivíduos. A distribuição dos táxons entre os grupos faunísticos amostrados se deu da seguinte forma:

- Avifauna – 112 táxons e 1.520 indivíduos;
- Herpetofauna – 16 táxons e 140 indivíduos;
- Mastofauna – 6 táxons e 27 indivíduos.

Em relação aos táxons ameaçados de extinção, apenas um dos 134 táxons registrados está presente em pelo menos uma das categorias de ameaça das listas de espécies ameaçadas utilizadas, a saber: *Lycalopex vetulus* (Vulnerável – MMA, 2022). Além desta, uma espécie consta na categoria *Near Threatened* apresenta pela IUCN (2023), a saber: *Alipiopsitta xanthops*.

Em relação às espécies com distribuição restrita, 10 táxons destacam-se, dos quais cinco pertencem ao grupo da Herpetofauna (*Barycholos ternetzi*, *Boana goiana*, *Boana lundii*, *Scinax skaios* e *Physalaemus nattereri*) e cinco ao grupo da Avifauna (*Alipiopsitta xanthops*; *Herpsilochmus longirostris*; *Antilophia galeata*; *Cyanocorax cristatellus* e *Saltatricula atricollis*).

Em relação aos Sítios Amostrais, para os grupos Herpetofauna e Avifauna, o Sítio Amostral 2 destacou-se dos demais no quesito diversidade com $H' = 2,107$ (Herpetofauna) e $H' = 4,077$ (Avifauna). Pode-se associar tal destaque a uma maior heterogeneidade de ambientes do Sítio Amostral 2 se comparado aos demais Sítios Amostrais. Para o grupo Mastofauna o Sítio Amostral 3 foi o mais representativo com $H' = 1,378$. De fato, para os médios e grandes mamíferos, os ambientes florestais, em função da proteção e da disponibilidade de recursos, principalmente em ambientes fragmentados, figuram como principal opção na busca de recursos e como rotas para dispersão. Neste contexto, o Sítio Amostral 3 se apresenta como o mais representativo em termos de ambientes florestais, correspondendo a um significativo tributário do Córrego Mato Grande.

5.4.2 Áreas prioritárias para conservação

O Decreto nº. 5.092, de 21 de maio de 2004, define regras para identificação de áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade, no âmbito das atribuições do Ministério do Meio Ambiente (MMA) para os biomas Amazônia; Cerrado e Pantanal; Caatinga; Mata Atlântica e Campos Sulinos e Zona Costeira e Marinha. A Portaria MMA nº 463, de 18 de dezembro de 2018, reconhece essas áreas para efeito da formulação e

implementação de políticas públicas, programas, projetos e atividades sob a responsabilidade do Governo Federal voltados à:

- i. Conservação *in situ* da biodiversidade;
- ii. Utilização sustentável de componentes da biodiversidade;
- iii. Repartição de benefícios derivados do acesso a recursos genéticos e ao conhecimento tradicional associado;
- iv. Pesquisa e inventários sobre a biodiversidade;
- v. Recuperação de áreas degradadas e de espécies sobre exploradas ou ameaças de extinção;
- vi. Valorização econômica da biodiversidade.

O Artigo 2º dessa Portaria dispõe que as ações identificadas serão implementadas pelos órgãos e entidades responsáveis por elaborar e implementar políticas e programas relacionados com a biodiversidade, consideradas as seguintes classes de priorização:

- I- prioridade extremamente alta;
- II- prioridade muito alta;
- III- prioridade alta.

De acordo com as Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade definidas pela Portaria do MMA Nº 463/2018, a Unidade Hidrográfica (UH 24 – Ribeirão Santo Antônio da Papuda) na qual está localizado o empreendimento está inserida em uma área prioritária a conservação categorizada como prioridade e importância extremamente alta, denominada Vale do Rio São Bartolomeu. Com 591 km² de área, é caracterizada com APPs com elevado nível de antropização, campos naturais com espécies exóticas e apresenta-se de extrema importância para a manutenção da diversidade de espécies aquáticas.

Enquadra-se também na rota Reserva da Biosfera e no Corredor Ecológico Paranã-Pirineus. Apresenta como principais ameaças a ocupação urbana, retirada de madeira, areia e cascalho, captação de água sem planejamento, cultivo sem assistência técnica e invasão de espécies exóticas. São colocadas como ações prioritárias, a recuperação de APPs, a recuperação de reservas legais e a revisão do zoneamento das APAs envolvidas. Como medidas secundárias constam a recuperação de áreas degradadas, a criação de mosaicos/ corredores ecológicos, manejo, fomento às atividades econômicas sustentáveis, além de maior fiscalização e projetos de educação ambiental.

5.4.3 Corredores de fauna

Com o crescimento populacional no DF e na região, demanda por moradia, pressão e interesses imobiliários, resultando na conversão do uso do solo, as áreas protegidas e os remanescentes naturais mais representativos vêm tornando-se ilhas de biodiversidade imersas em meio à malha urbana. Esta paisagem, cada vez mais fragmentada, traz a necessidade de estabelecer planos e metas que vão de encontro ao desafio de interligar os principais remanescentes naturais, partindo da imediata identificação, caracterização e implantação de corredores ecológicos na unidade hidrográfica em estudo.

De acordo com Noss (1987), Metzger (1999) e Dário (1999), a fragmentação de habitat é a ameaça mais séria à diversidade biológica, acarretando prejuízos sérios como a diminuição do fluxo de animais, pólen e/ou sementes, a diminuição da diversidade biológica, o isolamento de populações, a redução da escala de recursos disponíveis, o aumento e a intensificação do efeito de borda no ecossistema e a perda do patrimônio genético das espécies.

Segundo Forman (1995), a paisagem fragmentada deve ser analisada como um mosaico formado por matrizes antropizadas e elementos de habitat, manchas e corredores, que juntos, determinam padrões espaciais diferentes para cada região. O padrão espacial resultante de um ambiente fragmentado é de suma importância para a dinâmica de populações, pois o arranjo em que os fragmentos e corredores se apresentam define a disponibilidade de recursos para determinada população (O'Neill, *et al.* 1988a; O'Neill, *et al.* 1988b; Metzger, 1999; Dário, 1999).

Neste contexto de corredores, a Resolução nº 09/1996 do Conama define os Corredores Ecológicos como:

Art 1º. Corredor entre remanescentes caracteriza-se como sendo a faixa de cobertura vegetal existente entre remanescentes de vegetação primária em estágio médio e avançado de regeneração capaz de propiciar habitat ou servir de área de trânsito para a fauna residente.

A Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, estabelece o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC e, em seu artigo 2º, Inciso XIX define corredores ecológicos como sendo:

Porções de ecossistemas naturais ou seminaturais, ligando Unidades de Conservação, que possibilitam entre elas o fluxo de genes e o movimento da biota, facilitando a dispersão de espécies e a recolonização de áreas degradadas, bem como a manutenção de populações que demandam para sua sobrevivência áreas com extensão maior do que aquelas das unidades individuais.

Desta forma, a recuperação e manutenção das matas que acompanham os cursos d'água, em específico do Córrego Mato Grande e seus tributários, são de fundamental importância para a manutenção da biodiversidade na região do empreendimento. Considerando a proximidade do empreendimento com o Complexo Conservacionista da APA dos Córregos Gama e Cabeça de Veado, tais ações tornam-se ainda mais relevantes.

6 DIAGNÓSTICO DO MEIO SOCIOECONÔMICO

O presente capítulo corresponde à apresentação dos resultados dos estudos do meio socioeconômico que irão compor o diagnóstico do Relatório de Impacto de Vizinhança (RIVI) do parcelamento de solo denominado Villa Borghese Residencial & Resorts, localizado Região Administrativa do Jardim Botânico (RA XXVII), no Distrito Federal.

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.

6.1 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.

As áreas de influência constituem espaços geográficos necessários à implantação do empreendimento, para os quais se estimam manifestações de efeitos sobre componentes socioambientais, decorrentes tanto da execução do projeto como de sua operacionalidade. A delimitação desses espaços, conforme Resolução Conama nº 01/86, pode ser estabelecida em dois níveis ou graus de detalhamento, com base nos níveis das modificações esperadas: Área de influência Direta (AID) e Área de Influência Indireta (AII).

Para fins de caracterização da socioeconomia da região do empreendimento considerou-se para a Área de Influência Indireta (AII) os dados da Região Administrativa do Jardim Botânico (RA XXVII). Cabe ressaltar que o empreendimento em si, fica na divisa entre a Região Administrativa do Jardim Botânico e a Região Administrativa de São Sebastião, no entanto, apenas 0,029 ha estão dentro de São Sebastião, levando em conta a delimitação mais recente das RAs do Distrito Federal⁵, além disso há uma hidrografia que aparta as duas Regiões Administrativas, localizada aos fundos empreendimento. Com isso, estabeleceu-se que apenas a RA do Jardim Botânico seria considerada para ser a Área de Influência Indireta do meio socioeconômico.

⁵ Lei Complementar nº 958, de 20 de dezembro de 2019. Disponível em: <http://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/0503ee8e9efd40eca1ffd183d4b50fd0/Lei_Complementar_958_20_12_2019.html>

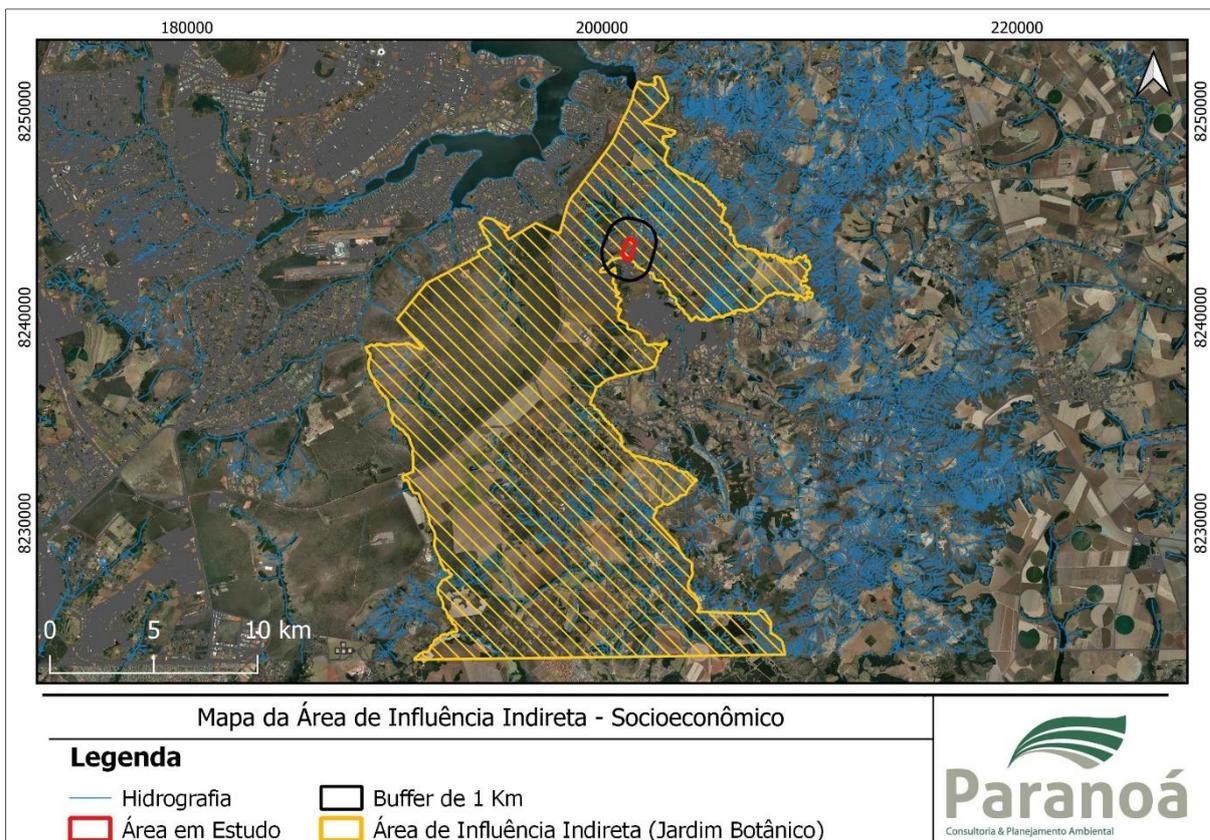


Figura 108: Área de Influência Indireta (AII) do meio socioeconômico. Fonte: Codeplan, 2023

Para a Área de Influência Direta (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 109.

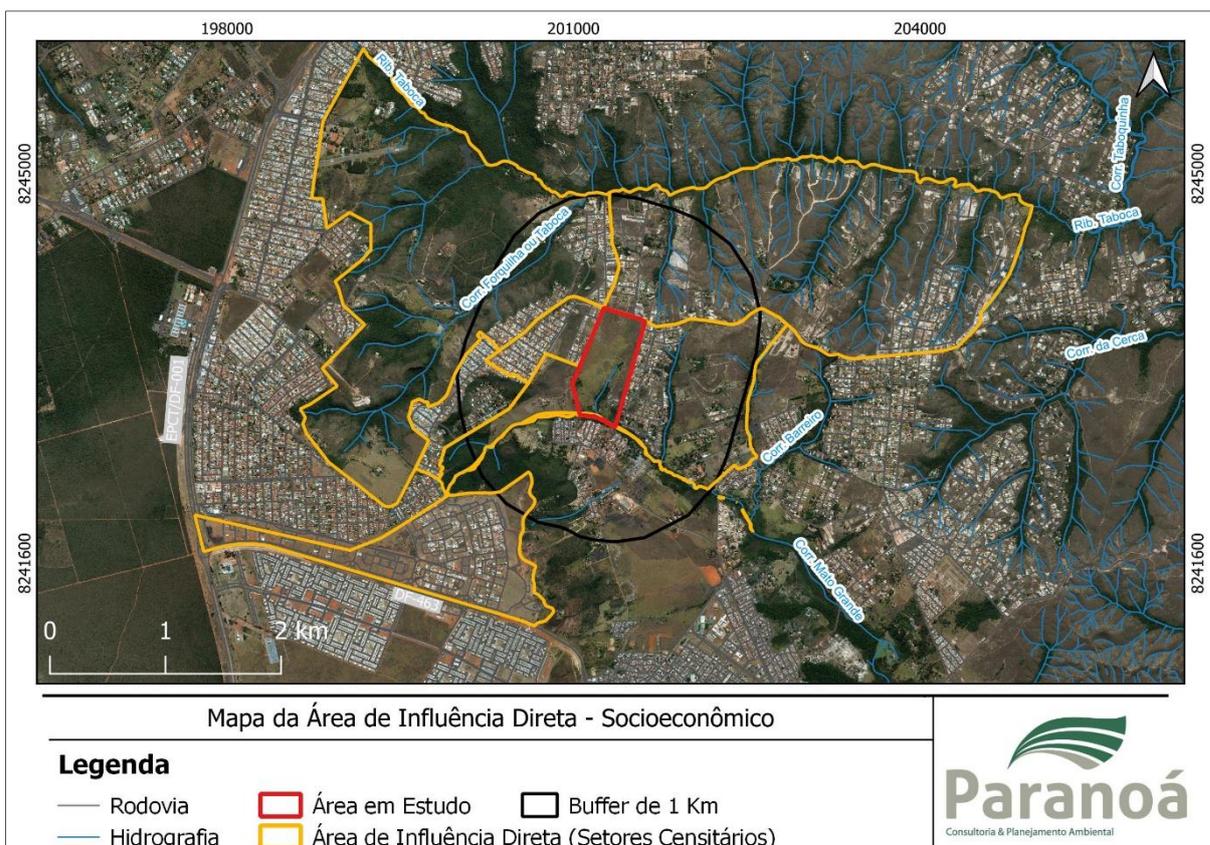


Figura 109: Área de Influência Direta (AID) do meio socioeconômico. Fonte: IBGE⁶

Para o levantamento de dados da socioeconomia da região do empreendimento, considerou-se para a AII os dados da Codeplan para a RA do Jardim Botânico. Cabe ressaltar que a RA abrangida pela AII está inserida na UPT Leste, uma das 7 Unidades de Planejamento Territorial (UPT) estabelecidas pelo Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal (PDOT) 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 AII 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 um levantamento mais preciso da população no entorno imediato do empreendimento foram utilizados dados do XII Censo Demográfico do IBGE, o Censo 2010, considerando os levantamentos realizados nos setores censitários dentro de um raio de 1km do empreendimento. Embora as informações do Censo 2010 sejam mais antigas, há de se considerar que informações mais atualizadas são

⁶ Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/malhas-territoriais/26565-malhas-de-setores-censitarios-divisoes-intramunicipais.html>>. Acesso em: 16 nov. 2021.

trazidas nos levantamentos realizados pela Codeplan para a RA, apresentados na caracterização da AII, e que o intuito desses dados dos setores censitários é obter informações mais precisas e detalhadas da população mais próxima.

Complementarmente aos dados do IBGE, 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.

6.2 ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII) – REGIÃO ADMINISTRATIVA DO JARDIM BOTÂNICO (RA XXVII)

6.2.1 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 RA's 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 RAs possuem diferenças morfológicas e que espelham as diferenças de renda na UPT Leste. Enquanto São Sebastião é atualmente uma das RAs 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, 2018), 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%).

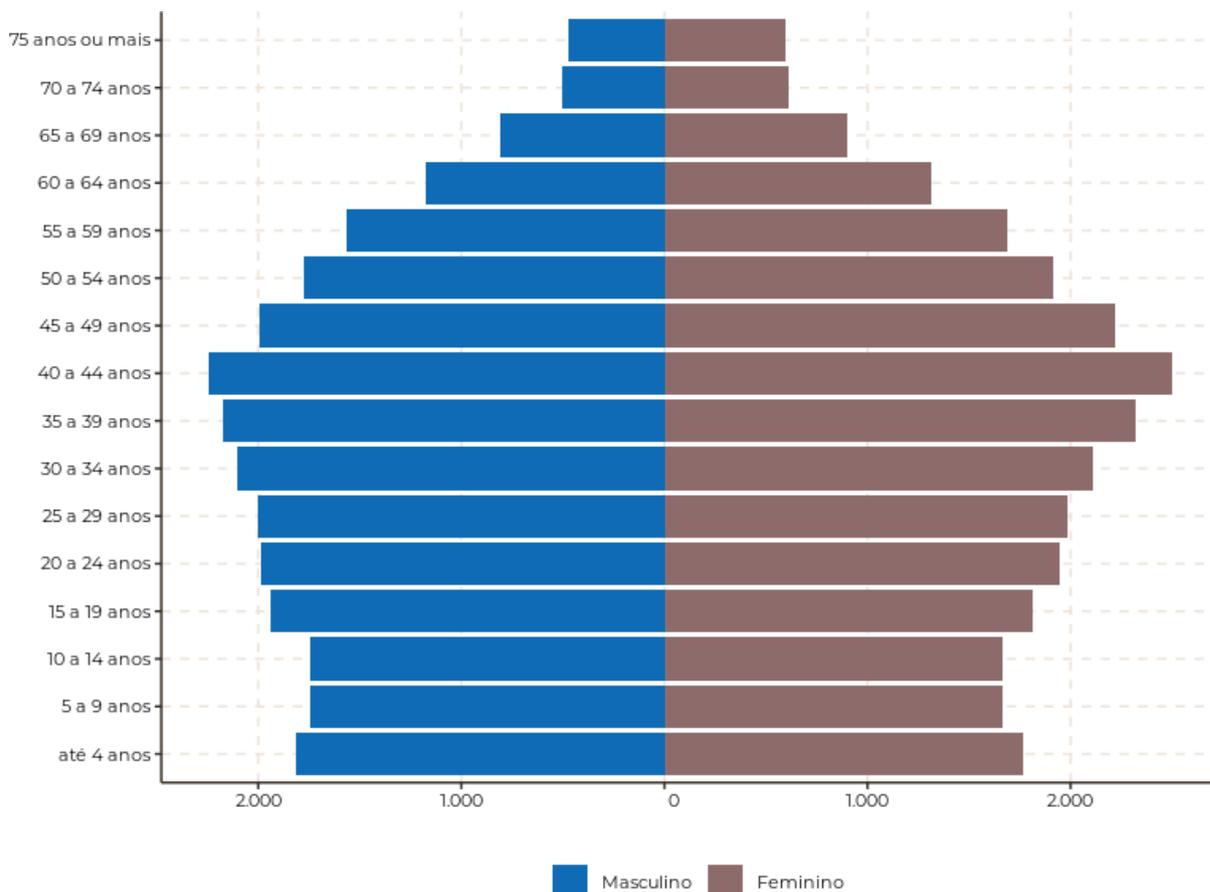
6.2.2 Histórico

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).

6.2.3 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 110.



Fonte: CODEPLAN/DIEPS/GEREPS/PDAD 2021

Figura 110: 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, grande parte reportou ter nascido nos estados de Minas Gerais (19,6%), e Goiás e Rio de Janeiro, ambos com 11,3%, conforme mostra a Figura 111. 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.

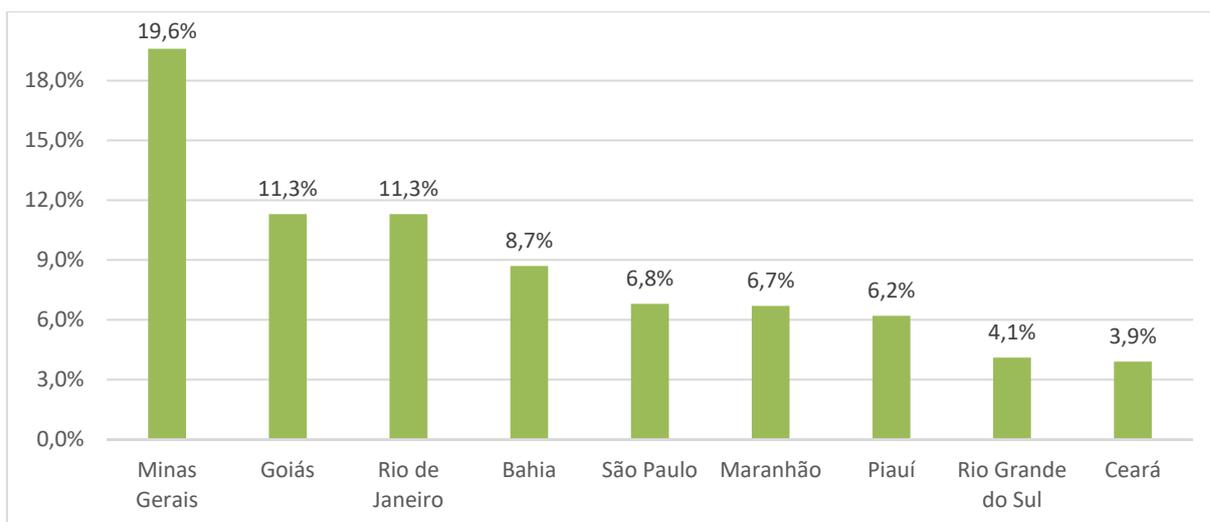


Figura 111: Estado de nascimento das pessoas que vieram de fora do DF. Fonte: Codeplan (2021) adaptado pelo autor

Os domicílios 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 112. Das pessoas acima dos 6 anos, 98,1 sabem ler e escrever. A Tabela 64 apresenta os dados referentes à frequência escolar das crianças e adolescentes da região segundo a PDAD 2021.

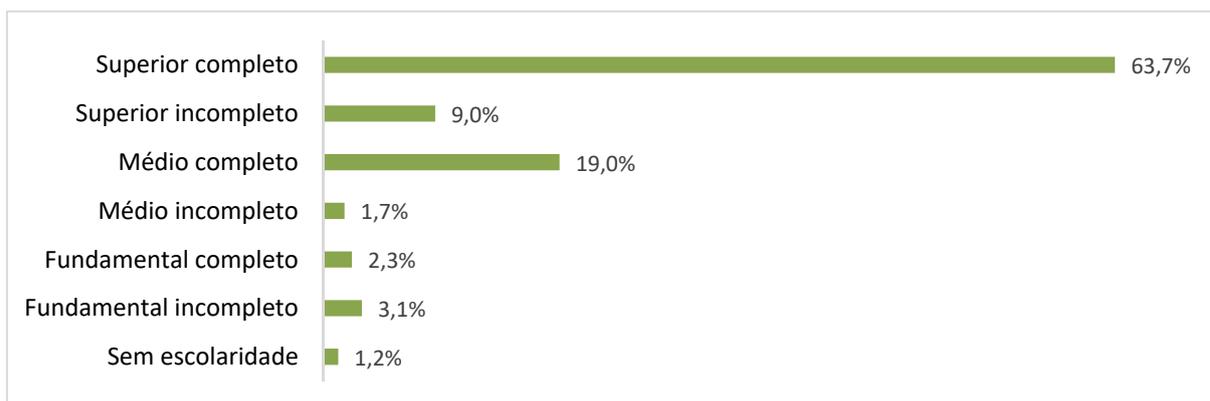


Figura 112: Escolaridade das pessoas com 25 anos ou mais de idade. Fonte: Codeplan (2021) adaptado pelo autor

Tabela 64: 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 65.

Tabela 65: 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)

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 3. 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 113. 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 67: Tempo de deslocamento até o trabalho principal.

Tabela 66: 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
Construção	681	2,8
Indústria	583	2,4
Serviços domésticos	435	1,8

Setor de Atividade	Total	(%)
Agropecuária	424	1,7

Fonte: Codeplan (2021)

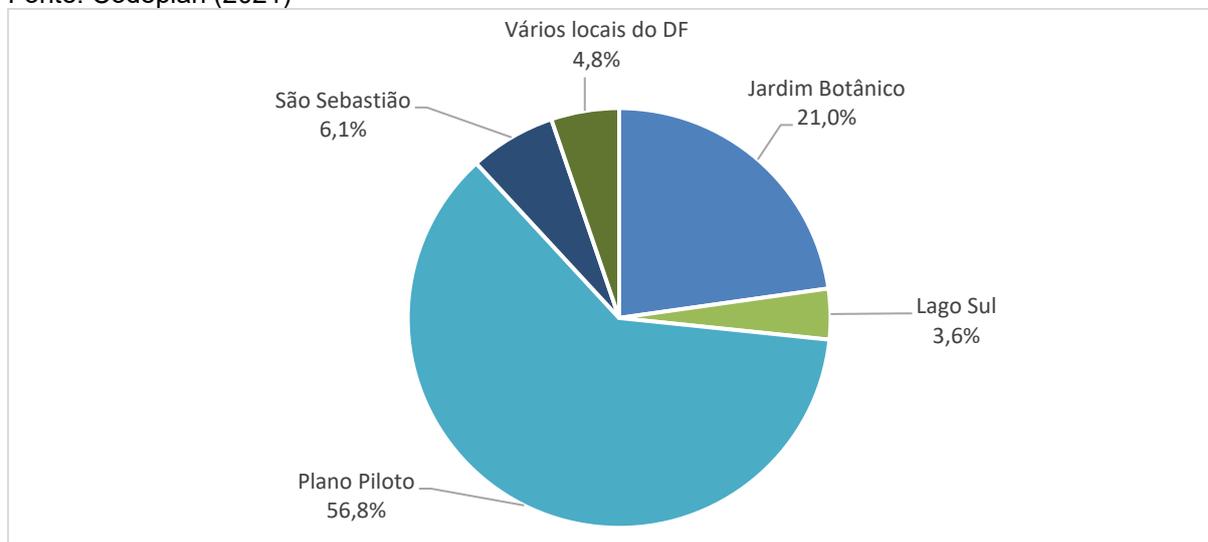


Figura 113: Região Administrativa de exercício do trabalho principal dos ocupados. Fonte: Codeplan (2021) adaptado pelo autor

Tabela 67: 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 Codeplan⁷, a RA do Jardim Botânico faz parte do grupo I, de alta renda, com média mensal de renda domiciliar bem mais elevada que

⁷ 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.

as demais RAs que compõem a UPT Leste, que integram o grupo III (Codeplan, 2021).

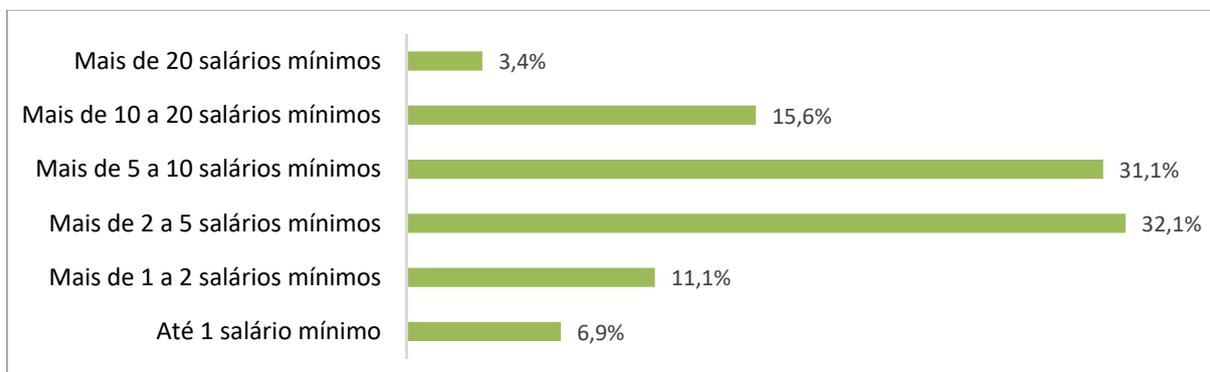


Figura 114: Distribuição do rendimento bruto domiciliar por faixas de salário-mínimo. Fonte: Codeplan (2021) adaptado pelo autor

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 sítio⁸ 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.

6.3 ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)

6.3.1 Uso e Ocupação do Solo

A área do empreendimento apresenta-se circundada por áreas predominantemente de uso residencial, limitando-se à oeste com o Condomínio Quintas do Sol e à leste com o Residencial Interlagos, dentro da RA do Jardim Botânico, enquanto na parte sul limita-se com a Vila do Boa, da RA de São Sebastião. Ao Norte limita-se com a Avenida do Sol (Estrada do Sol), onde encontram-se mais à frente o Condomínio Quinta das Colinas e o Mansões Serrana, também inseridos no Jardim Botânico.

⁸ Disponível em: <<https://dfnoponto.semob.df.gov.br>>. Acesso em: 10 abr. 2023.

Dentro da AID (vide Figura 109) há ainda outros loteamentos residenciais, como o Condomínio Morada de Deus, Jardim Botânico Etapa III e Condomínio AMOOB.

Analisando os dados de evolução urbana disponível no Geoportal é possível perceber que a ocupação na AID é anterior à 2015, principalmente na primeira década dos anos 2000, conforme mostra a Figura 115. Conforme a DIUPE 36/2020, emitida para parcelamento do solo Villa Borghese, grande parte das áreas que circundam o empreendimento, dentro da RA do Jardim Botânico, são áreas de regularização fundiária.

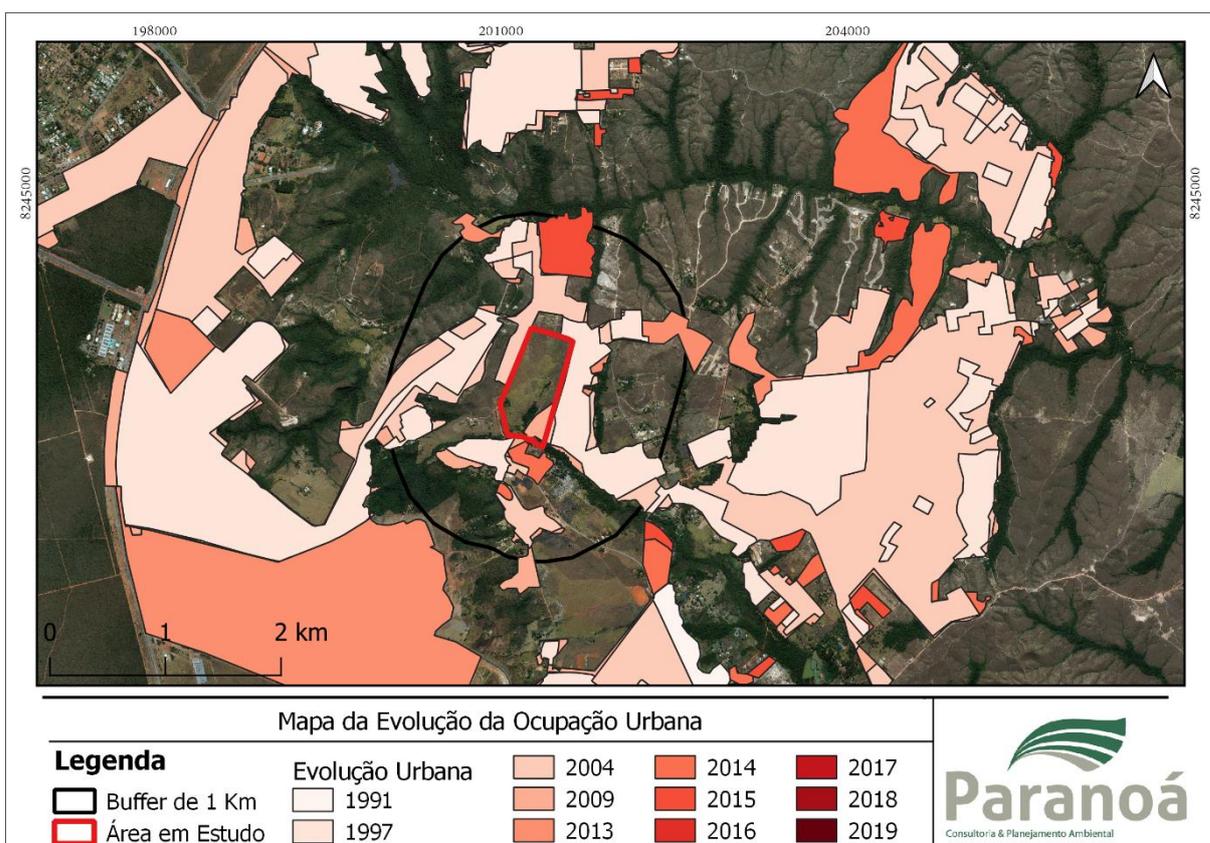


Figura 115: Mapa da evolução da ocupação urbana na AID

Além dos loteamentos já implantados há de se considerar também os projetos em andamento. De acordo com o Geoportal e com a DIUPE 03/2021, na área que limita-se ao norte da poligonal do empreendimento tem-se glebas de áreas onde pretende-se também implementar um novo parcelamento de solo urbano.

Há também uma área grande ao sul do empreendimento, com pouco mais de 300 ha, localizada em São Sebastião e onde encontra-se inserida a Vila do Boa, na qual, segundo o Geoportal, será implantado um novo bairro denominado Alto Manguelral. Segundo o sítio da Secretaria de Estado de Comunicação do DF⁹ o projeto Alto Manguelral prevê aproximadamente 6 mil moradias, entre casas e apartamentos.

⁹ Disponível em: <https://www.agenciabrasilia.df.gov.br/2021/03/12/alto-manguelral-entidades-sao-convocadas-para-manifestacao-de-interesse/>. Acesso em: 01 dez. 2021.

A noroeste do empreendimento, ainda dentro da AID, tem-se o parcelamento de solo urbano do Quinhão 16, com uma área total de aproximadamente 200 ha e área parcelável de quase 100 ha, no qual está prevista a implantação de 63 unidades residenciais multifamiliares para uma população estimada de mais de dez mil habitantes.

6.3.2 Características Socioeconômicas

Segundos dados do Censo Demográfico 2010 do IBGE (2011), a população total para os setores censitários que compõem a AID à época do censo era de 4.436 habitantes, com uma quase igualdade de distribuição da população por sexo, no qual as mulheres representam pouco mais que os homens, com um percentual de 50,14%.

Da população residente total a maior parte possui menos de 49 anos, sendo a faixa de 25 a 49 anos mais expressiva na pirâmide etária. Na distribuição de idade por sexo, a maior representatividade dos homens está na faixa etária de 20 a 24 anos e das mulheres na faixa de 30 a 34, conforme mostra a Figura 116.

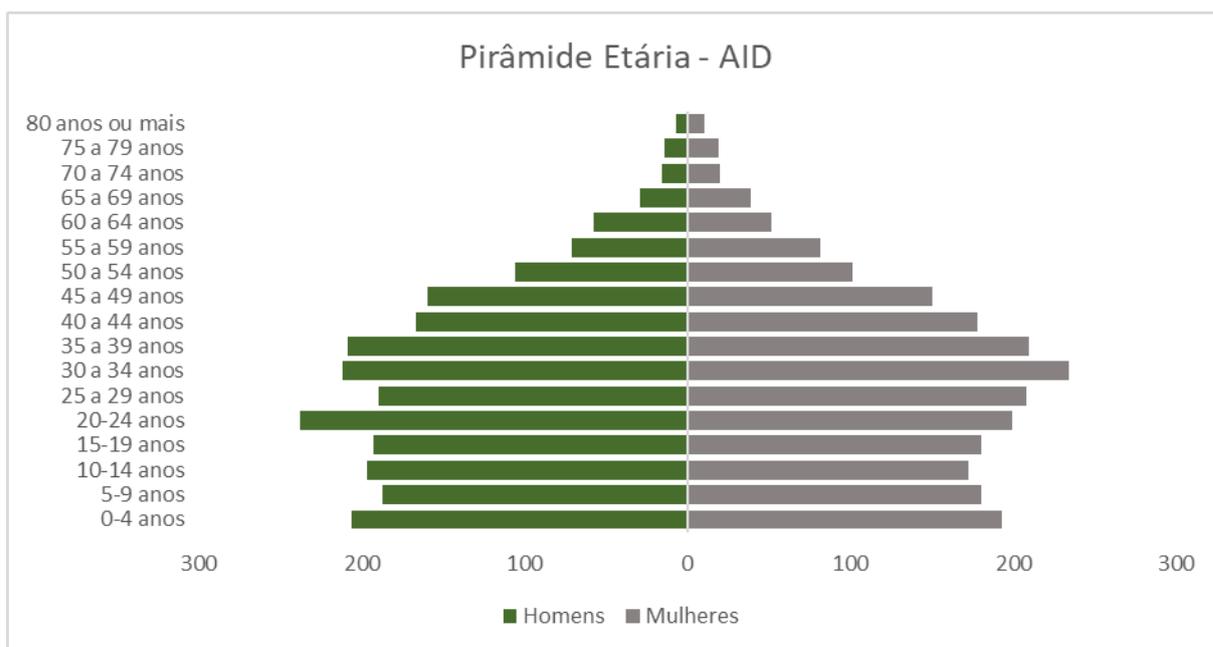


Figura 116: Distribuição da população da AID por faixas de idade e sexo. Fonte: Elaborado pelo autor

Dos domicílios permanentes dentro da AID, 89,10% estavam ocupados quando foi realizado o censo e, dentre os não ocupados, 39,47% eram para uso ocasional. A média de moradores por domicílio ocupado era de 3,35 a 3,92.

Com relação às principais atividades econômicas locais, como a área é predominantemente residencial, se resume a pequenos comércios para atender a população local, no entanto, mais a leste e nordeste do empreendimento, esse comércio é um pouco mais escasso.

A AID compreende alguns estabelecimentos de ensino para diferentes níveis, tais como Escola Classe Vila do Boa, Centro Integrado de Educação Irmãos Carvalho

(CIEIC), Aussie School e Colégio Ideal ambos no Condomínio Quintas do Sol, e o Colégio Objetivo na Etapa III do Jardim Botânico.

Há também alguns locais para lazer da comunidade, como Pontos de Encontro Comunitário (PECs), campos sintéticos, o Parque Vivencial e Urbano do Jardim Botânico - Etapa III, Pesque e Pague do Eliel e até mesmo Hípica Lago Sul que, embora esteja mais distante da poligonal do empreendimento, também está inserida na AID. Quanto aos serviços públicos fornecidos na região, tem-se a UBS 19 – Vila do Boa e a UBS Tororó e o Conselho Tutelar do Jardim Botânico.

Com relação ao transporte público, as paradas de ônibus dentro da AID estão praticamente todas inseridas na Avenida do Sol (Estrada do Sol), principal via da AID. Em resposta à consulta realizada a Semob, por meio Ofício N° 560/2023 - SEMOB/GAB (vide Anexo C) foi informado que o Sistema de Transporte Público Coletivo do Distrito Federal tem capacidade de atender a demanda gerada pelo empreendimento, com uma oferta atual que oferece 65 viagens em dias úteis, 36 viagens aos sábados e 29 viagens aos domingos, por meio das linhas que trafegam pela Avenida do Sol, conforme descrito abaixo. Caso a demanda por serviço de transporte coletivo se consolide, a oferta poderá ser ampliada para atender as necessidades do empreendimento.

- I - Linha 147.7 - São Sebastião (João Candido - Itaipú - B. Green) / Rod. do Plano Piloto (Ponte Honestino Guimarães);
- II - Linha 180.3 - Condomínios Itaipu (Ouro Vermelho II) / Avenida do Sol / Rodoviária do Plano Piloto;
- III - Linha 183.2 - São Sebastião (Vila do Boa) / Condomínios (ESAF - Big Box);
- IV - Linha 183.7 - São Sebastião (Capão Comprido - João Cândido - Itaipu - Cond. Estrada do Sol - Balão SMDB CI 12).

6.4 ASPECTOS ARQUEOLÓGICOS

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.

Com base na FCA e nas demais informações levantadas, o Iphan manifestou-se pelo enquadramento do empreendimento como Nível III em função de sua tipologia (anexo II da IN IPHAN n.º 01/2015) e caracterização (anexo I da IN IPHAN n.º 01/2015). Portanto, foi emitido o TRE N.º 1/2022/IPHAN-DF para elaboração do Projeto de Avaliação do Impacto ao Patrimônio Arqueológico (PAIPA) e do Relatório de Avaliação do Impacto ao Patrimônio Arqueológico (RAIPA).

Após a apresentação dos referidos estudos, por meio do Ofício N.º 247/2023/IPHAN-DF-IPHAN (vide Anexo C), o Iphan manifestou-se pela aprovação dos estudos, tornando o empreendimento apto a receber manifestação positiva para as licenças ambientais (L.P.; L.I.; L.O.) do ponto de vista do patrimônio Arqueológico.

7 INFRAESTRUTURA

7.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA (SAA)

Para realização deste estudo, foi encaminhada carta consulta à Caesb questionando a existência de rede de abastecimento na região e a possibilidade da empresa em atender ao empreendimento. Em resposta, por meio do Termo de Viabilidade Técnica (TVT) n° 040/2022, de 21 de setembro de 2022, informa que para o sistema de abastecimento de água (SAA):

- 3.1. Não há sistema de abastecimento de água implantado ou projetado para atendimento do empreendimento.
- 3.2. 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.
- 3.3. Para viabilizar o atendimento, antes da entrada em operação do Sistema Paranoá Sul, será necessário que o empreendedor opte por solução independente de abastecimento. (grifo nosso)

Considerando a resposta acima, optou-se por adotar solução independente de abastecimento com sistema de poços tubulares profundos. A seguir são apresentados os parâmetros para esse projeto.

7.1.1 Critérios e Parâmetros de Projeto

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.

Para fins de projetos de água e esgoto serão utilizadas as informações sobre a população máxima na região, com 1900 habitantes e 575 unidades habitacionais.

7.1.1.1 Avaliação do Consumo Per Capita

Para avaliação do consumo per capita, foi utilizada como referência a Resolução Adasa N° 18, de 19 de outubro de 2020, que estabelece valores de referência para a determinação da demanda de água por atividade, para fins de outorga prévia ou de direito de uso de recursos hídricos em corpos hídricos de domínio do Distrito Federal e dá outras providências.

Considerando a Região Administrativa em que se encontra e o fato de se tratar de um empreendimento vertical novo, adotou-se um per capita médio de 150 L/hab/dia, de acordo com o estabelecido na resolução supracitada.

O gráfico apresentado na Figura 117, retirado do Relatório de Histórico de Consumo de Água Tratada do Distrito Federal, realizado pela Adasa com dados fornecidos pela Caesb, deixa evidente a progressiva redução do consumo média de água ao longo do tempo.

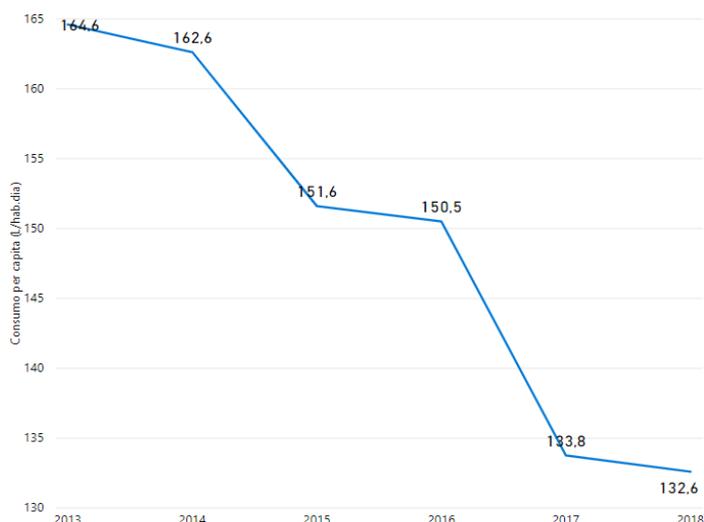


Figura 117: Consumo médio per capita do DF (L/hab/dia). Fonte: Adasa

7.1.1.2 Avaliação dos Índices de Perda

De acordo com os dados fornecidos pela Caesb e constantes no Relatório de Técnico da Adasa (2020), o índice de perdas obtido em 2019 foi de 34,49%. A Figura 137 mostra as informações sobre a evolução do Índice de Perdas na Distribuição.

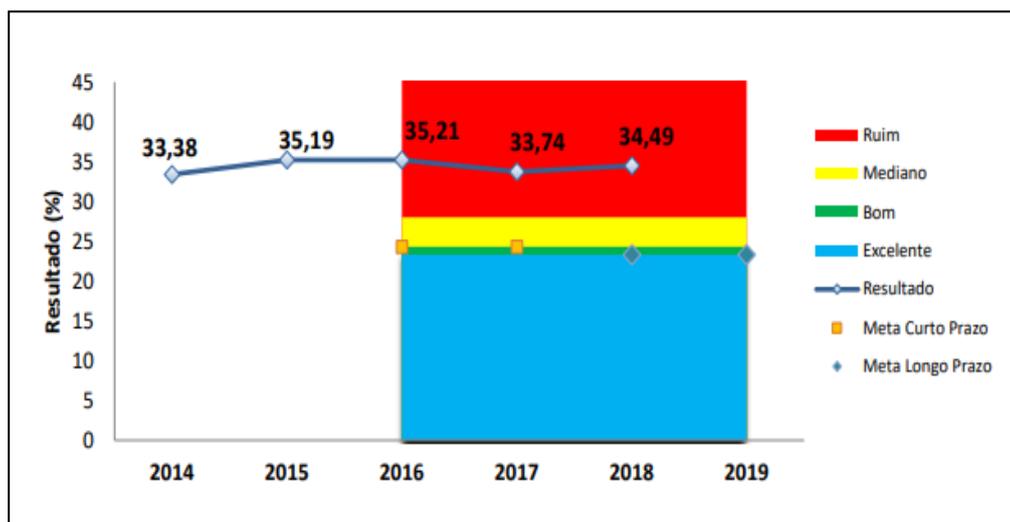


Figura 118: Índice de perdas na distribuição

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%.

7.1.1.3 Pressões Limite

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.

7.1.1.4 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. Dessa forma, será adotada a perda de carga máxima de 8,0 m/km para adutoras e redes com diâmetros superiores a 100 mm. Para redes com diâmetro inferior a 100 mm, adotou-se perda de carga de até 14 m/km.

Quanto às velocidades e vazões admissíveis, a Tabela 68, apresenta as referências utilizadas.

Tabela 68: 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

7.1.1.5 Perdas de carga

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

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

$$\frac{1}{f^{0.5}} = -2 \log \left(\frac{K}{3,7 * DH} + \frac{2,51}{Re * f^{0.5}} \right)$$

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 $1,0 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$.

7.1.1.6 Largura da faixa de servidão

A Tabela 69 estabelece a faixa de servidão a ser obedecida de acordo com o diâmetro da rede.

Tabela 69: Largura da Faixa de Servidão e Recobrimentos Mínimos

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

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

7.1.1.7 Profundidade mínima

A profundidade mínima adotada em todos os trechos deve garantir o recobrimento mínimo de 0,60 m para redes/ramais na calçada e 0,90 m para redes em via sob tráfego de veículos, procurando evitar interferências com as redes de esgoto e de drenagem pluvial, que virão a ser implantadas.

7.1.1 Vazões de Projeto e Reservação

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: $q = 208 \text{ L/hab/dia}$;
- Coeficiente do dia de maior consumo: $K1 = 1,2$;
- Coeficiente da hora de maior consumo $K2 = 1,5$;
- Índice de perdas na distribuição $Ip = 25\%$;
- População de projeto $P = 1.900$ habitantes.

7.1.1.1 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.

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

$$Q_d = Q_m \cdot k_1$$

$$Q_h = Q_d \cdot k_2$$

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);

A vazão para abastecimento das edificações especiais foi calculada a partir da área prevista para cada instalação. Foi considerado a vazão dessa área conforme expressão abaixo.

$$Q = \frac{A * d * q}{86.400 \times (1 - Ip)}$$

Onde:

- Vazão média de consumo Qm = 3,30 L/s
- Área do empreendimento A = 38 ha
- Consumo per capita q = 208 L/hab/dia;
- Índice de perda Ip = 25%
- Vazão estimada para áreas comerciais e institucionais 0.34 L/s.

Dessa forma, temos as demandas previstas conforme Tabela 70.

Tabela 70: Vazões Máximas Necessárias considerando áreas comerciais e institucionais

Per Capta (L/hab/dia)	Perda	K1	K2	
150	25%	1,2	1,5	
Área (ha)	Pop Resid (hab)	Vazão Média (L/s)	Vazão Máx Dia (L/s)	Vazão Max Hora (L/s)
38	1.900	6,10	7,32	10,98

As vazões para dimensionamento do sistema, considerando a população residente e demandas especiais para final de plano, são:

- Média (Qm) = 6,10 L/s;
- Máxima diária (Qd) = 7,32 L/s;
- Máxima horária (Qh) = 10,98 L/s.

7.1.1.2 Reservação

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

$$Vr = \frac{1}{3} Vd$$

Onde:

- Vr = Volume de reservação (m³) e
- Vd = volume do dia de maior consumo => 632,45 m³

$$Vb = 1/3 * 632,32 \Rightarrow V = 210,77 \text{ m}^3$$

Tendo em vista a possibilidade de se utilizar reservatórios elevados, sugere-se adquirir 2 reservatórios de 100m³ cada. Dessa forma, é possível acompanhar o incremento populacional do empreendimento.

7.1.1 Estudo de Alternativas de Abastecimento

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

Ressalta-se o sistema Caesb somente poderá ser utilizado após o início de operação do Sistema Paranoá Sul, cujos projetos encontram-se em fase de desenvolvimento.

7.1.1.1 Mananciais existentes

Os mananciais disponíveis na região são:

- Córrego Mato Grande, Unidade Hidrográfica Ribeirão Papuda.
- Águas pluviais,
- Águas subterrâneas profundas, aquífero fraturado do Domínio Paranoá,
- Águas subterrâneas rasas,
- Interligação ao sistema da Caesb.

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 **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. Também 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 deve prever a futura interligação ao sistema da Caesb, seja como sistema único ou complementar. Assim, as alternativas que melhor atendem os critérios são:

- a) Interligação ao sistema da Caesb (Sistema Produtor Paranoá Sul);
- b) Manancial subterrâneo (interligação com o Sistema Produtor Paranoá Sul).

7.1.1.2 Alternativa 1 – Interligação ao sistema da Caesb

Essa alternativa será viável somente após o início de operação do Sistema Produtor Paranoá Sul, cujos projetos encontram-se em fase de desenvolvimento.

Caso o empreendimento seja implantado após a entrada em operação desse sistema, o empreendimento deverá fazer nova consulta à Caesb, para definição do ponto de derivação da rede de abastecimento existente.

A Caesb 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.

7.1.1.3 Alternativa 2 – Manancial Subterrâneo

As vazões exploradas poderão atingir até 90% da vazão nominal do poço com tempo de teste de vazão de 15h por dia, de acordo com Art. 5º da Resolução Adasa nº 16/2018.

Os poços ainda estão em processo de outorga prévia (Processo nº 00197-00003799/2023-21), sendo assim, as vazões permitidas para exploração ainda não foram definidas, sendo que a viabilidade de atendimento esteja sempre limitada à capacidade de produção autorizada.

A Figura 119 apresenta a proposta de localização para perfuração dos poços tubulares, ainda em fase de análise para outorga prévia.

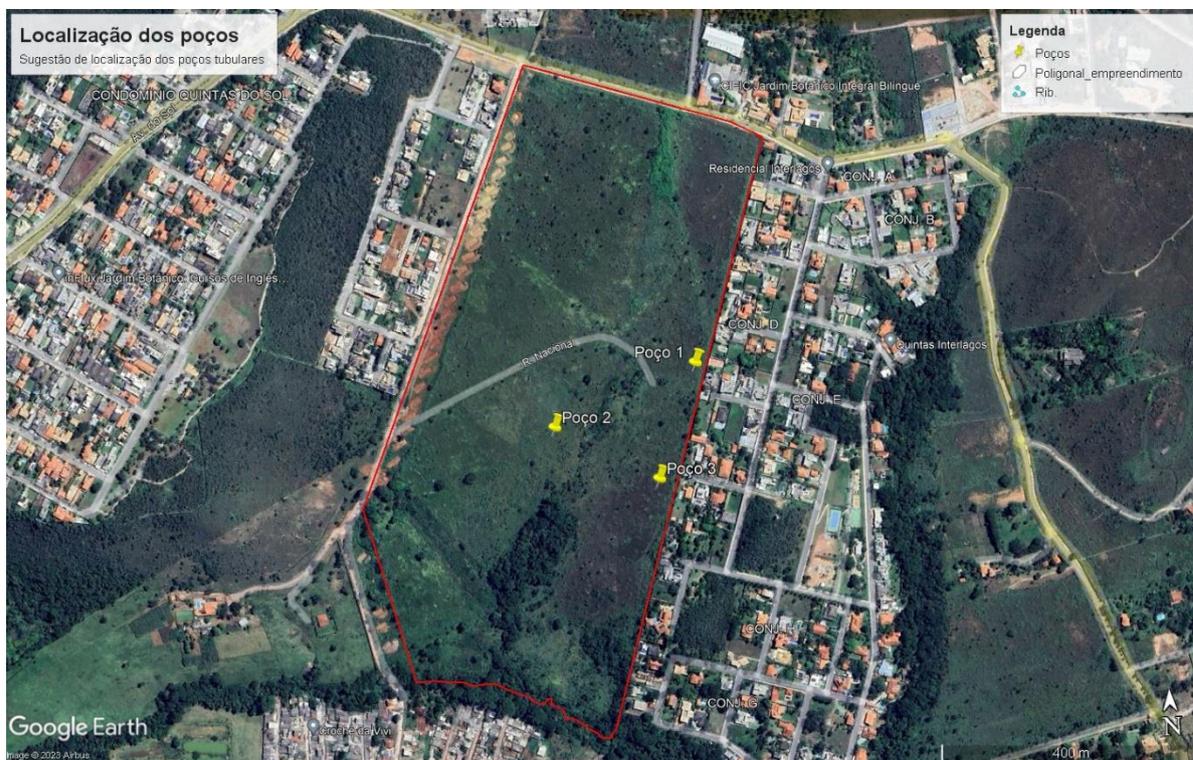


Figura 119: Sugestão de localização do poço

Coordenadas dos Poços:

- Poço 1: 201503.42 / 8243357.88;
- Poço 2: 8243265.3644 / 201284.9651;
- Poço 3: 8243181.2386 / 201442.7619.

A disponibilidade hídrica do aquífero e a qualidade da água serão confirmadas após realização de:

- Teste de produção de vazão;
- Laudo de Análise da Qualidade da Água,
- Relatório de Perfilagem Ótica.

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 de parcelamento em área ainda não atendida pelo sistema Caesb em caráter provisório. A gestão racional das águas subterrâneas inclui práticas autossustentáveis, sendo fundamental a implantação de sistemas de recarga artificial (Campos, 2004).

Caso o parcelamento seja implantado por etapas, as outorgas futuras poderão ser obtidas de acordo com a demanda de cada etapa, sendo que a viabilidade de atendimento esteja sempre limitada à capacidade de produção dos poços autorizados.

Com isso, se necessário, poderá ocorrer a interligação com o Sistema Produtor Paranoá Sul no futuro.

7.1.1 Sistema Proposto

O sistema proposto é composto por captação em manancial subterrâneo a ser armazenado em três reservatórios apoiados de 50m³ para atender às zonas mais baixas, com relação à topografia.

7.1.1.1 Manancial – Poços Tubulares Profundos

O empreendimento deve ser implantado em etapas, de maneira a utilizar o máximo permitido de retirada de água do lençol subterrâneo e atender a limitação de poços. Salienta-se que as vazões exploradas poderão atingir até 90% da vazão nominal do poço com tempo de captação máximo de 16 a 20 horas por dia, de acordo com Art. 5º da Resolução Adasa nº 16/2018.

A Figura 119 ilustra a localização sugerida para os poços a serem locados na poligonal do empreendimento.

7.1.1.2 Manancial – Rede de Distribuição

As áreas do empreendimento situadas na porção inferior do empreendimento, lotes 12, 16, 17 e 18 serão atendidas pelos reservatórios elevados.

Para atender o restante do parcelamento será necessário a implementação de um *booster* logo após a saída do reservatório. Esse *booster* atenderá a cerca de 66% da população, com pressões dinâmicas mínima e estática máxima variam de 16 e 37 mca.

A Figura 120 exhibe o traçado da rede proposta bem como a localização das unidades do sistema. Nas áreas de habitação unifamiliar, as redes secundárias serão duplas, passando pelas calçadas.

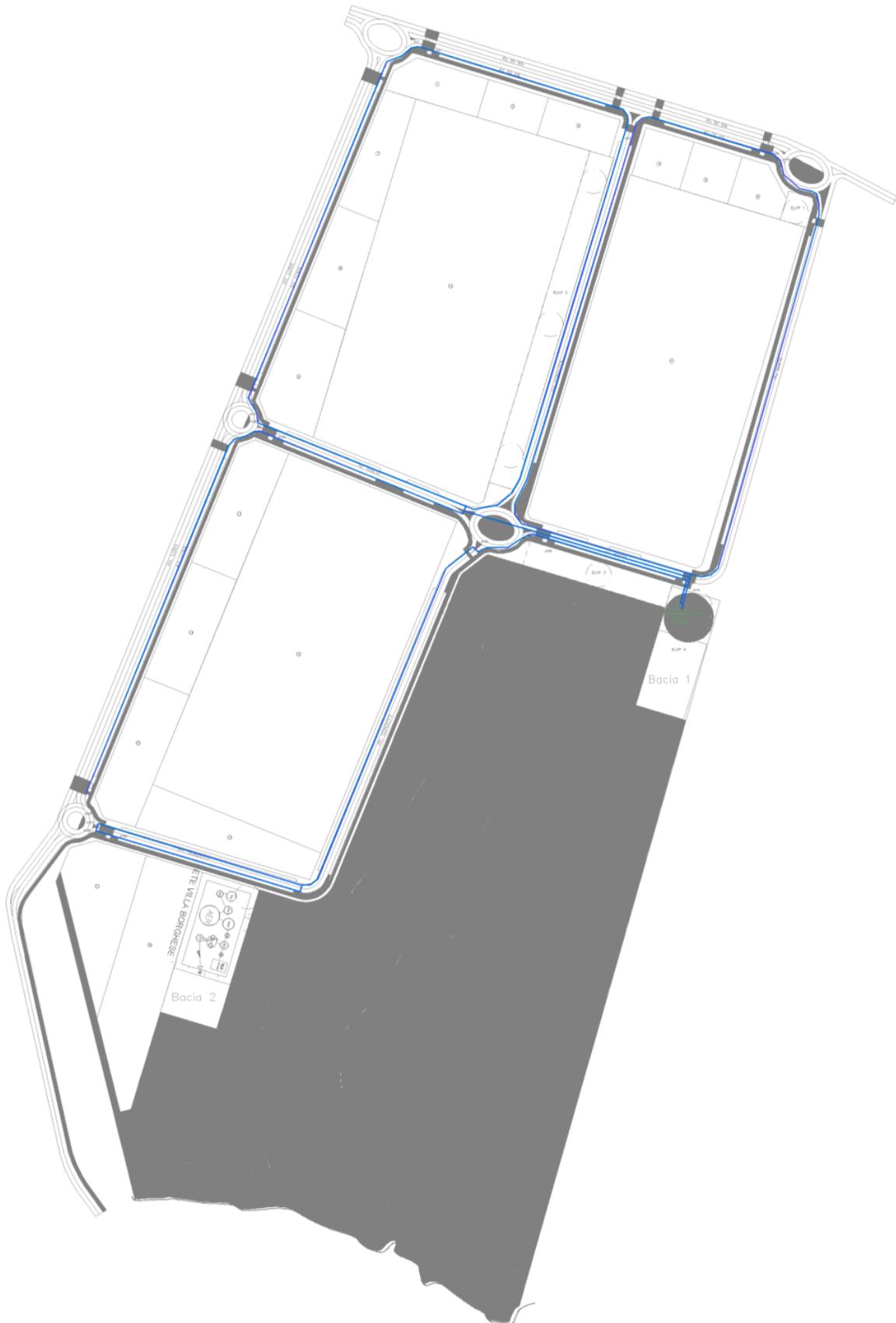


Figura 120: Layout do sistema proposto

Deverá ser utilizado medidor de vazão na saída dos poços e na entrada de cada setor, bem com os respectivos registros de manobra.

As tubulações previstas nas Interligações Prediais serão feitas em PEAD, SDR17, PE- 100 PN10, conexões de eletrofusão mediante emprego de Tê de Sela (SA) diâmetros 63mm, todos com saída de 20mm. A tubulação de 20mm em PEAD interliga a rede ao cavalete, o qual é construído em PVC com diâmetro igual a 3/4 de polegada.

7.1.1.3 Tratamento

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 Unidade de Tratamento Simplificado (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 25m², contemplando laboratório e tanques de reservação dos produtos químicos.

Sugere-se que a UTS 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 121 mostra um modelo da UTS.



Figura 121: 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.

7.1.1.4 Reservação

O Centro de Reservação é o local onde serão implantados o Reservatório e a Unidade de Tratamento Simplificado (UTS).

O Centro de Reservação poderá ser implantado na mesma área destinada ao Poço 1 e UTS, dentro da poligonal do empreendimento. A Figura 119 apresenta a localização sugerida.

A sugestão do reservatório é que seja metálico, do tipo taça, elevado, como mostra a Figura 122. O *booster* será implantado na mesma área do reservatório com as proteções elétricas e automação de todo o sistema.

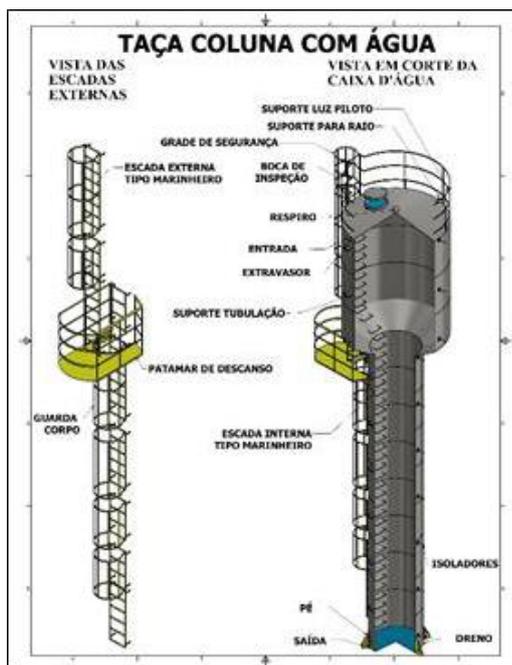


Figura 122: Reservatório do tipo taça

A implantação do reservatório elevado exige preparo do terreno para fundação e a instalação do reservatório, demandando menores obras de construção civil, facilitando a implantação, sua operação e a manutenção é mais simples e menos frequente.

Assim, é previsto reservatório elevado devido às seguintes razões:

- Demanda menor consumo energético para operação;
- Demanda menos rotinas de operação e manutenção;

Conforme determinado, o volume para atendimento da demanda sugerido é de 150 m³. Essa unidade pode ser de 3 Reservatórios Elevados (REL) de 50m³ cada, conforme cada etapa implantada.

7.1.1.5 Conclusão

Nesse estudo de concepção, considerando que as obras para o sistema da concessionária ocorrerão no futuro, foi levada em consideração a utilização de três poços tubulares. A ocupação deverá corresponder à capacidade de atendimento de cada poço e ao prazo do atendimento.

Os aspectos técnicos, ambientais e sociais não terão influência direta sobre a análise da utilização dos poços e nem da interligação futura ao sistema da Caesb.

Dessa forma, será necessário criar etapas de implantação e ocupação do empreendimento e estabelecer as vazões para cada uma dessas etapas. No futuro, conta-se com o atendimento da Caesb após o início de funcionamento do Sistema Produtor Paranoá Sul.

A quantidade de poços irá depender da capacidade produtiva apontada nos testes de vazão, e deverão atender ao empreendimento até o limite da população que possa ser atendido por esse manancial subterrâneo, estimado, para um primeiro momento, em 1.900 habitantes.

Tendo em consideração o exposto, o sistema previsto para o Empreendimento terá os seguintes componentes:

- a) **Manancial** subterrâneo com complementação futura do Sistema Produtor Paranoá Sul. Vazão dos poços está sujeita à confirmação após perfuração;
- b) **Captação** em Poço Tubular Profundo em PVC Geomecânico DN50mm com barrilete DN 50mm em aço galvanizado;
- c) **Adutora** de água bruta recalca a água até o Centro de Reservação em tubo DN 63mm PEAD PE-100 PN10;
- d) **Tratamento** em Unidade de Tratamento Simplificado, com sugestão de uma unidade em contêiner;
- e) **Reservação**: 5 reservatórios de 50m³ cada do tipo taça, localizados no Centro de Reservação dentro do empreendimento.
- f) Medidores de vazão e registro de controle na chegada e saída da reservação;
- g) Podem ser implantados conforme a etapa de ocupação;
- h) Rede de Distribuição em PEAD PE100-PN10 com diâmetros variando de 63 a 110mm, setorizados em anéis.
 - Registros de manobra nos setores da rede.
 - Pressões de 10 a 40mca.
 - 3 hidrantes,
 - 1 registro de descarga,
 - 2500m de tubulações.

Os critérios e parâmetros adotados para o pré-dimensionamento do sistema são:

- Consumo de água per capita médio: $q = 208 \text{ L/hab/dia}$
- Índice de perdas na distribuição: 25%
- População de 1.900 habitantes.

As vazões de projeto são, com inclusão das áreas de comércio e institucionais:

- Média (Q_m) = 6,10 L/s;
- Máxima diária (Q_d) = 7,32 L/s;
- Máxima horária (Q_h) = 10,98 L/s.

7.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (SES)

Para realização deste estudo, foi encaminhada carta consulta à Caesb questionando a existência de rede de coleta e tratamento de esgoto na região e a possibilidade da empresa em atender ao empreendimento. Em resposta, por meio do Termo de Viabilidade Técnica (TVT) nº 040/2022, de 21 de setembro de 2022, informa que para o sistema de esgotamento sanitário (SES):

- 4.1. Não há sistema de esgotamento sanitário implantado ou projetado para atendimento do empreendimento.
- 4.2. Existe a possibilidade de interligação ao sistema da Caesb após a execução das obras de reforma e ampliação da ETE São Sebastião, cujos projetos encontram-se em fase de desenvolvimento.
- 4.3. Durante o desenvolvimento da concepção o interessado deverá consultar a Caesb quanto à disponibilidade de ligação no sistema público de coleta. Caso a resposta seja positiva, será informado o ponto de interligação.
- 4.4. Para viabilizar o atendimento, antes da condição exposta no item 4.2., será necessário que o empreendedor opte por solução independente de esgotamento sanitário.

Considerando a resposta acima, verificou-se que as redes se encontram fora do perímetro do loteamento. A rede de esgoto aos limites com a Via de Atividades e com a Via de Circulação. O projeto de urbanismo não irá interferir com as mesmas. A solução adotada será a instalação de sistema independente de coleta e tratamento de efluentes. Assim, será implantada uma ETE para atender todo o empreendimento.

O Estudo de Concepção do Sistema de Esgotamento Sanitário avalia alternativas para coleta, tratamento e destinação final dos efluentes líquidos a serem produzidos pelo empreendimento. O presente estudo seguiu as recomendações normativas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), como também as prerrogativas e diretrizes usuais estabelecidas pela Caesb.

As análises sobre as alternativas propostas basearam-se em aspectos técnicos:

- Confiabilidade da tecnologia necessária;
- Simplicidade operacional,
- Custo de implantação,
- Custo de operação.

7.2.1 Critérios e Parâmetros de Projeto

Para sistema coletivo de esgoto com rede públicas, os critérios e parâmetros de projeto utilizados para os estudos de concepção do sistema são apresentados de acordo com as NBRs 9649/1986, 12209/2011 e recomendações da Caesb.

Para fins de projetos de água e esgoto serão utilizadas as informações sobre a população máxima na região, com 1900 habitantes e 575 unidades habitacionais.

7.2.1.1 Avaliação de consumo per capita

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

- Consumo de água per capita médio: $q = 208$ L/hab/dia;
- Coeficiente do dia de maior consumo: $K1 = 1,2$;
- Coeficiente da hora de maior consumo: $K2 = 1,5$.
- Coeficiente de retorno água/esgoto: 70%;
- Coeficiente de consumo mínimo horário: $K3 = 0,5$.

As infiltrações à rede coletora, interceptores e emissários são calculadas com base num parâmetro linear de: **$q_{inf} = 0,05$ 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.

7.2.1.2 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

7.2.1.3 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 100mm.

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.

7.2.1.4 Laminas 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 40%.

7.2.1.5 Poços de visita

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 CIs do ramal condominial é de 50m. As CIs serão utilizadas nas residências unifamiliares.

7.2.1.6 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.

7.2.1.7 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 40oC.

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.

7.2.1.8 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 71.

Tabela 71: Largura da faixa de servidão e recobrimentos mínimos

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	

7.2.2 Vazões de Projeto

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: $q = 208 \text{ L/hab/dia}$;
- Coeficiente do dia de maior consumo: $K1 = 1,2$;
- Coeficiente da hora de maior consumo $K2 = 1,5$;
- Coeficiente de consumo mínimo horário $K3 = 0,5$;
- Coeficiente de retorno de água/esgoto $c = 70\%$;
- População de projeto $P = 1900$ habitantes;
- Vazão de infiltração estimada $qi = 0,15 \text{ L/s}$

7.2.2.1 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.

$$Q_m = \frac{q \cdot P}{86400} \cdot c + D + L \cdot t_i$$

$$Q_d = \left(\frac{q \cdot P}{86400} \cdot c + D \right) \cdot k_1 + L \cdot t_i$$

$$Q_h = \left(\frac{q \cdot P}{86400} \cdot c + D \right) \cdot k_1 \cdot k_2 + L \cdot t_i$$

Onde:

- Qm = vazão média 3,35 L/s
- Qd = vazão máxima diária 4,00 L/s
- Qh = vazão máxima horária 5,91 L/s
- q = per capita de consumo de água 208 L/hab/dia
 - P = população de projeto 1900 hab
 - c = coeficiente de retorno esgoto/água 0,7
 - k1 = coeficiente do dia de maior consumo 1,2
 - k2 = coeficiente da hora de maior consumo 1,5
 - L = extensão prevista das redes 3.000,00 m
 - ti = taxa de infiltração 0,00005 L/s/m

7.2.3 Estudo de alternativas de esgotamento

A alternativa para o esgotamento do empreendimento consiste em uma unidade de tratamento independente.

7.2.3.1 Esgotamento Independente

Considerando um sistema de esgotamento independente, sugere-se uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) compacta a ser instalada na porção de menor cota no território do empreendimento, ao sul, como mostra a Figura 123.

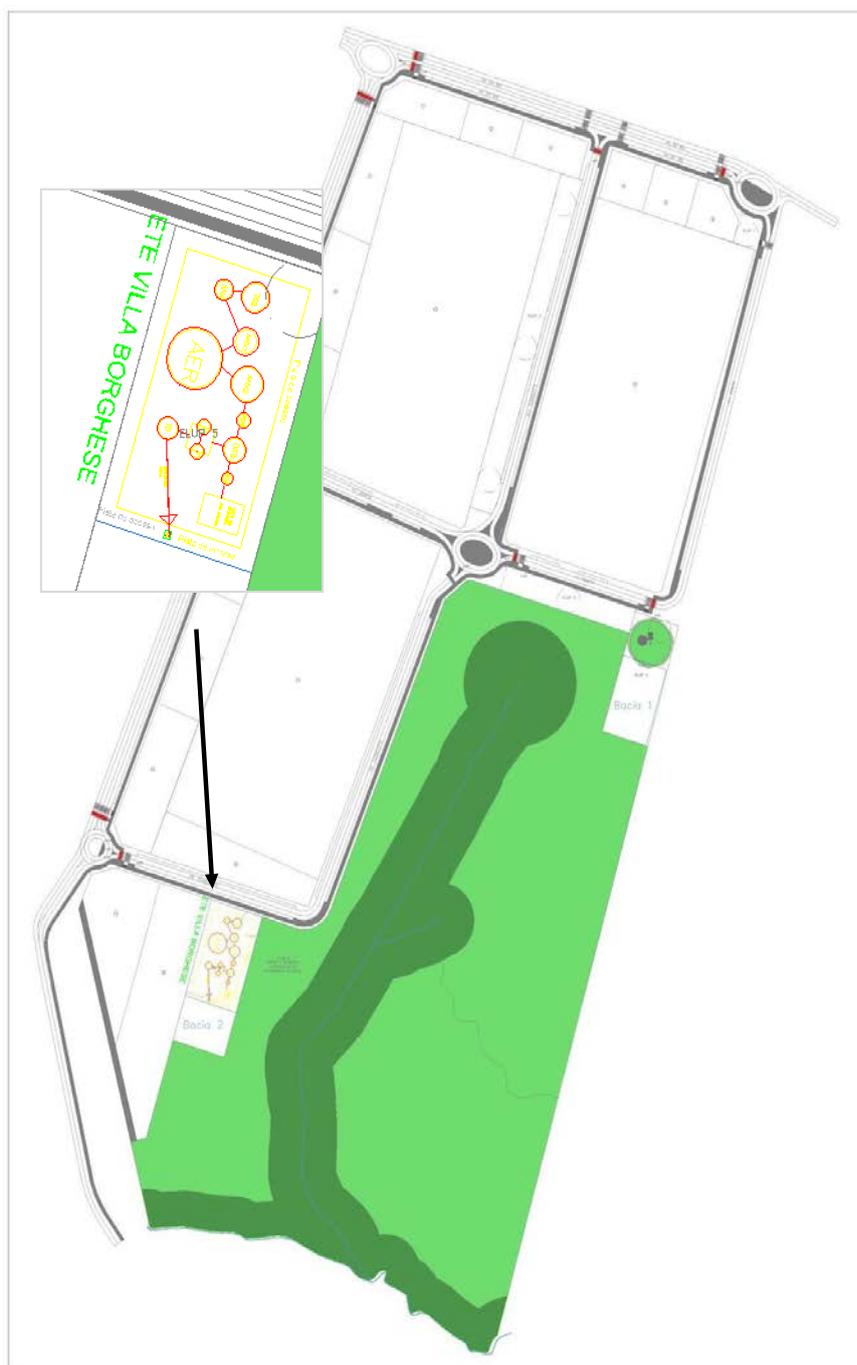


Figura 123: Sugestão de localização da ETE

As condições e padrões para o lançamento do corpo receptor devem obedecer a Resolução Conama n° 430/2011. O corpo hídrico receptor do efluente tratado está é Córrego Mato Grande. O Córrego Mato Grande, faz parte Bacia Hidrográfica do Rio São Bartolomeu e compõe a Unidade Hidrográfica Ribeirão Santo Antônio da Papuda/UH-24, é definido como um córrego Classe 3, tem 6206 m de extensão e flui na direção sudeste para o Ribeirão Santo Antônio da Papuda.

7.2.4 Sistema Proposto

O sistema proposto é composto por uma Estação de Tratamento de Esgoto compactada. É prevista uma área de 3760 m² para implantação de uma ETE, seja ela compacta, ou seja, com unidades de tratamento com características mais fáceis com relação a operação e manutenção e que demanda maior área.

A Figura 124 mostra uma representação de modelo de uma Estação de Tratamento de Esgoto Compacta, com capacidade de para tratar 6 L/s.

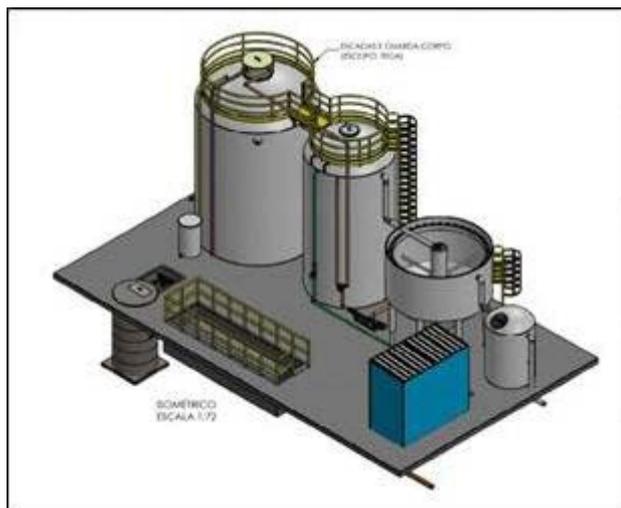


Figura 124: ETE compactada

7.2.4.1 Rede de Coleta

A rede coletora de esgoto atenderá a todos os lotes, com passagem pela área verde do parcelamento e encaminhando todo o efluente para a ETE.

7.2.4.2 Lançamento

O lançamento do efluente tratado será destinado ao Córrego Mato Grande e as condições de tratamento deverão atender as características preconizadas pela Resolução n° 430/2011 do CONAMA para um corpo hídrico Classe 3.

7.2.5 Conclusão

Considerando o projeto urbanístico proposto e que não existem sistemas de tratamento público para atender à demanda do empreendimento, será necessário implantar uma ETE Compacta que siga as recomendações da Caesb e das normas para o lançamento de esgoto em cursos d'água no DF.

A rede coletora passará pelas áreas verdes do parcelamento, seguindo pelos canteiros das vias com interligação aos lotes através das ligações convencionais definidas pela concessionária.

A consulta à Adasa para recebimento de outorga de lançamento será realizada na sequência desse produto para que possam avaliar as características propostas do efluente tratado e do ponto de lançamento final no córrego Mato Grande.

7.3 SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL

Para realização deste estudo, foi encaminhada carta consulta à Novacap (Companhia Urbanizadora da Nova Capital) questionando a existência de redes de drenagem na região e a possibilidade daquela empresa em atender ao empreendimento. Em resposta, conforme Ofício SEI-GDF nº 372/2019 Novacap/PRES/DU datada de 04 de abril de 2019 aquela concessionária informou que:

A Novacap informa que **NÃO EXISTE** interferência com rede pública implantada e/ ou projetada.

Quanto à possibilidade de atendimento informa ser necessária a elaboração de um projeto de drenagem específico para o local, inclusive lançamento final, sendo de inteira responsabilidade do empreendedor a elaboração. Observa ainda que deverá ser utilizada estrutura de amortecimento de vazão, dentro da poligonal do parcelamento em questão, de forma a obedecer ao previsto na Resolução nº 09, da Adasa, de 08 de abril de 2011, que define como vazão máxima de saída de um empreendimento o valor de 24,4 l/s/ha.

Considerando a resposta acima, foi desenvolvido estudo de Concepção do Sistema de Drenagem o qual avalia alternativas para coleta, tratamento e destinação final dos efluentes líquidos a serem produzidos pelo empreendimento. O presente estudo seguiu as recomendações normativas da ABNT, como também as prerrogativas e diretrizes usuais estabelecidas e recomendadas pela Novacap e pela Adasa.

7.3.1 Área de projeto

O projeto de urbanismo tem como objetivo o desenvolvimento de um parcelamento em uma área útil de 38,00 ha dividido em duas escalas, sendo que a área de projeto possui como confrontante direto:

- ao norte, pela Condomínio Quintas das Colinas;
- ao sul, pelo LTM Industrial Borá do Manso;
- a oeste pelo Condomínio Quintas do Sol, e
- a Leste pelo Setor Habitacional Estrada do Sol.

7.3.2 População do projeto

Para a área delimitada a população está definida em DIUPE e DIUR, conforme descrito abaixo.

Diretrizes de densidade populacional:

A gleba a ser parcelada está localizada na Porção Territorial de Baixa Densidade (de 15 a 50 hab/ha);

Considerando que a gleba a ser parcelada possui, aproximadamente, 38 ha, a população máxima a ser atingida na gleba é de **1900 habitantes**. E considerando que o censo de 2010 do IBGE define como referência a média de **3,3 moradores por domicílio para o DF**, a área poderá chegar no máximo a **575 unidades habitacionais**.

7.3.3 Diagnóstico da infraestrutura existente

Constatou-se que não há rede de drenagem nas proximidades capaz de receber os efluentes do parcelamento. Sendo assim, a única alternativa é criar um sistema independente.

7.3.4 Critérios e parâmetros de projeto

Uma vez que a bacia de contribuição possui baixa complexidade apenas 38 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).

7.3.5 Coeficiente de escoamento

O coeficiente de escoamento (runoff) determina uma relação entre a quantidade de água que precipita e a que escoar 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 72.

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 abaixo.

$$C = \frac{\sum_{i=1}^n A_i C_i}{\sum_{i=1}^n A_i}$$

Onde:

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

Tabela 72: Valores de coeficientes de escoamento superficial conforme a cobertura do solo

Uso do Solo	C
Área Comercial/Edificação muito densa: Partes centrais, densamente construídas, em cidade com ruas e calçadas pavimentadas	0,70 - 0,95
Área Comercial/Edificação não muito densa: Partes adjacentes ao centro, de menor densidade de habitações, mas com ruas e calçadas pavimentadas	0,60 - 0,70
Área Residencial: Residências isoladas; com muita superfície livre Unidades múltiplas (separadas); partes residenciais com ruas macadamizadas ou pavimentadas Unidades múltiplas (conjugadas) Lotes com > 2.000 m ² Áreas com apartamentos	0,35 - 0,50 0,50 - 0,60 0,60 - 0,75 0,30 - 0,45 0,50 - 0,70
Área industrial: Indústrias leves Indústrias pesadas	0,50 - 0,80 0,60 - 0,90
Outros: Matas, parques e campos de esporte, partes rurais, áreas verdes, superfícies arborizadas e parques ajardinados Parques, cemitérios; subúrbio com pequena densidade de construção Playgrounds Pátios ferroviários Áreas sem melhoramentos	0,05 - 0,20 0,10 - 0,25 0,20 - 0,35 0,20 - 0,40 0,10 - 0,30

Fonte: Adasa (2018)

Uma vez que se trata ainda da fase de concepção do estudo, adotou-se no projeto o coeficiente de escoamento superficial $C=0,70$. O valor adotado está a favor da segurança uma vez que o parcelamento possui usos variados e em sua maioria, com coeficientes de escoamento inferiores ao adotado. Se refere ao valor máximo

adotado para áreas residenciais com apartamentos e áreas comercial/edificação não muito densas.

7.3.6 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 da mesma, 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.

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

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:

$$R = 1 - (1-F) * N$$

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 anos 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 73.

Tabela 73: Tempo de concentração

Comprimento do Talvegue Principal [T] (Km)	Cota Máx do Talvegue (m)	Cota Min do Talvegue (m)	Declividade [S] (m/m)	Tempo de Concentração [tc] (min)
0,9640	993	932	0,0633	13,39

Dessa forma, obtém-se um a intensidade de chuva de **418,35 L/s/ha**.

7.3.7 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 74.

Tabela 74 - Cálculo da Vazão para TR 10

Área Drenada [A] (ha)	Coef. Runnof [C]	Tempo de Concentração [tc] (min)	Intensidade da Chuva [i] (L/s/ha)	Vazão de Pico [Q] (m³/s)
38	0,7	13,39	418,35	11,38

7.3.8 Outros parâmetros de projeto

a) Declividades

- Mínima: declividade mínima de 0,5%.
- Máxima: declividade tal que assegure uma velocidade não superior a V_{máx}.

b) Velocidade máxima nas tubulações

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

c) Diâmetro mínimo das redes

- Mínimo: 600 mm.

7.3.8.1 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.

7.3.8.2 Órgãos Acessórios

a) 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.

b) Meio Fio

O detalhe dos meios-fios simples deverá seguir os padrões Novacap.

c) 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 100m em áreas não urbanizadas, conforme recomenda o termo de referência da Novacap.

d) Condutos de Ligação

São as tubulações que interligam as captações (BLs) aos poços de visita. Como via de regra 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.

e) Dissipadores de Energia

Os dissipadores do tipo impacto adotados serão padrões Novacap Modelo Bradley-Peterka. O dimensionamento desses dissipadores dever-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.

7.3.9 Sistema Proposto

É proposto um sistema de coleta que direcionará os efluentes até dois reservatórios de retenção localizado em porções distintas do empreendimento. As áreas utilizadas para retenção localizam-se próximo à área destinada para a instalação do poço e a estação de tratamento de efluentes sanitários.

A proposta de utilização do reservatório de retenção 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 partir do reservatório, os efluentes serão encaminhados para o Córrego Grota com vazões reduzidas e capazes de serem recebidas pelo corpo receptor.

Cada sub bacia destinará o escoamento superficial para os reservatórios de retenção correspondentes localizados em duas áreas do empreendimento conforme a Figura 125.

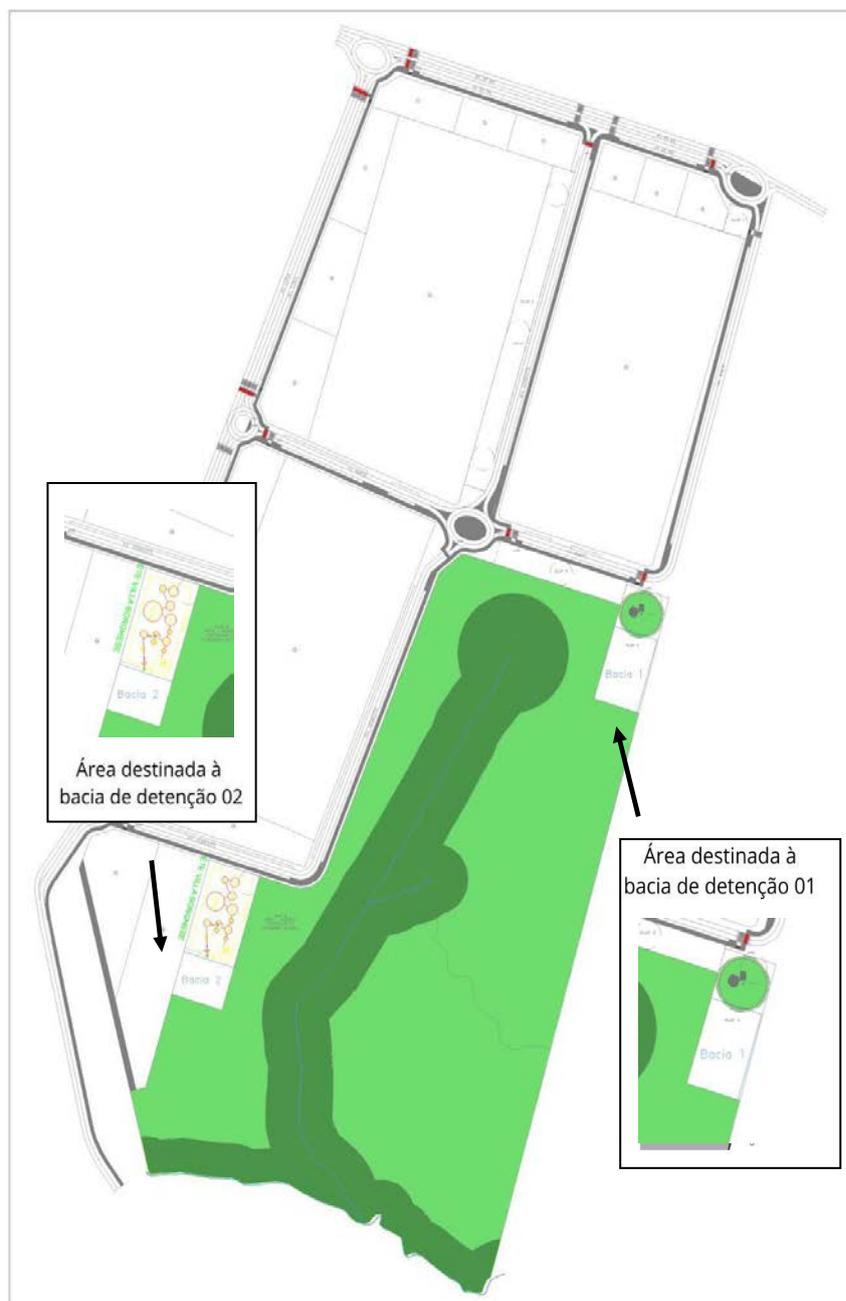


Figura 125: Área destinada ao reservatório de detenção

7.3.9.1 Reservatório de Detenção

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 09/2011.

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 ser implantada na cota de fundo a fim de evitar o acúmulo de água e favorecer a proliferação de vetores na bacia.

Os reservatórios de qualidade e detenção devem estar protegidos do acesso de pessoas, com execução de alambrado.

a) Dimensionamento Mínimo

As equações, a seguir, constam na Resolução Adasa nº 09/2011.

b) Reservatório de Qualidade

$$Vrqa = (33,8 + 180 \cdot AI) \cdot AC$$

Onde:

- Vrqa = Volume do reservatório de qualidade da água (m³);
- AI = Coeficiente de área impermeável (entre 0 e 1);
- AC = Área total de contribuição (ha)

A área de contribuição adotada para os reservatórios de qualidade 1 e 2 foram, respectivamente, 12,73 ha e 11,44 ha.

$$Vrqa^1 = (33,8 + 180 \cdot 0,639) \cdot 12,73$$

$$Vrqa^1 = 1894 \text{ m}^3$$

$$Vrqa^2 = (33,8 + 180 \cdot 0,639) \cdot 12,44$$

$$Vrqa^2 = 1703 \text{ m}^3$$

O coeficiente de área impermeável foi obtido assumindo que todo o território do empreendimento fosse impermeável com exceção da ELUP 11 que é a Unidade de Conservação de Proteção Integral (UCPI) e a Área de Proteção Permanente (APP). Assim, a área permeável adotada foi de 14,02.

c) Dispositivo de Saída do Reservatório de Qualidade

$$Q = Vrqa/86,4$$

Onde:

- Q = Vazão de saída do reservatório de qualidade da água (ℓ/s)
- Vrqa = Volume do reservatório de qualidade da água (m³);

$$Q^1 = 1894/86,4$$

$$Q^1 = 21,92 \text{ L/s}$$

$$Q^2 = 1703/86,4$$

$$Q^2 = 19,71 \text{ L/s}$$

Dessa forma, as vazões passíveis de saída do reservatório de qualidade são respectivamente 21,92 L/s e 19,71 L/s.

d) Volume de Detenção

$$VDet = 470,5 \cdot AI \cdot AC - Vrqa$$

Onde:

- V_{Det} = Volume de detenção dos reservatórios para amortecimento de vazão (m³);
- AI = Coeficiente de área impermeável (entre 0 e 1);
- AC = Área total de contribuição (ha).

$$VDet^1 = 470,5 \cdot 0,639 \cdot 12,73 - 1894$$

$$VDet^1 = 1933 \text{ m}^3$$

$$VDet^2 = 470,5 \cdot 0,639 \cdot 11,44 - 1703$$

$$VDet^2 = 1736 \text{ m}^3$$

Sendo assim, para contemplar a drenagem da primeira sub-bacia adotou-se um volume total de 3.827 m³ em dois reservatórios: um com 1894 m³ seguido por um reservatório de 1933 m³.

Para os reservatórios da segunda sub-bacia, serão 3.439 m³ em dois reservatórios de 1703m³ e 1736 m³, cada.

e) Dispositivo de Saída do Reservatório de Detenção

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

Onde:

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

$$Q_{outorga}^1 = 24,4 \text{ L/s/ha} \times 12,73 \text{ ha}$$

$$Q_{outorga}^1 = 310,61 \text{ L/s}$$

$$Q_{outorga}^2 = 24,4 \text{ L/s/ha} \times 11,44 \text{ ha}$$

$$Q_{outorga}^2 = 279,14 \text{ L/s}$$



Figura 126: Pontos de lançamento das sub-bacias.

Em 04 de outubro de 2023 foi concedida a outorga prévia para os lançamentos de drenagem pluvial, conforme Outorga Prévia n.º 259/2023 - ADASA/SRH/COU (vide Anexo I).

7.4 ENERGIA ELÉTRICA

No intuito de caracterizar a situação do sistema de distribuição de energia elétrica no local, foram realizadas visitas técnicas na área em estudo pelos engenheiros desta Empresa, bem como o envio de Carta-Consulta solicitando informações sobre a existência de interferências e a capacidade de atendimento ao empreendimento.

Quanto às possíveis interferências com as redes existentes na proximidade A CEB informa que há interferência com rede Aérea Existente. Diz que existem diversos trechos de rede aérea dentro do polígono que envolve a área e que não é possível o levantamento de interferência para cada lote, via ou edificação existente dentro da área do projeto e elenca as condicionantes para a caracterização de interferências.



Figura 127: Croqui de interferência na área fornecido pela CEB

Quanto às possíveis interferências, informa ainda que caso haja a necessidade de remanejamento, será encaminhado o Projeto Urbanístico final para a CEB, visando possibilitar a elaboração do projeto/orçamento.

Quanto à capacidade de atendimento, a CEB informa que há viabilidade técnica de fornecimento de energia elétrica ao empreendimento.

7.4.1 Análises e Discussões do Sistema de Distribuição de Energia Elétrica

A partir das informações fornecidas e verificadas in loco, identificou-se que nas proximidades da área de estudo há distribuição de energia elétrica para as residências, parcelamentos e comércios. Segundo a CEB, existem condições

técnicas para fornecer energia elétrica ao Empreendimento a ser implantado. As condições de atendimento serão definidas por meio de um estudo técnico, que será elaborado após a formalização de pedido por parte do interessado.

- Submeter projeto elétrico para aprovação da distribuidora;
- Implantar a infraestrutura básica das redes de distribuição de energia elétrica e iluminação pública, destacando que os investimentos relacionados são de responsabilidade do empreendedor;
- Atender as distâncias mínimas de segurança entre edificações e redes elétricas (para as redes de 15kV 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.

Nesta ocasião, deverá ser fornecido o memorial descritivo contendo: a destinação, as atividades, o potencial de ocupação das unidades a serem implantadas, o cronograma de implantação e demais informações básicas listadas na REN 414/2010 – ANEEL, Art. 48.

Destaca-se ainda a necessidade do atendimento às distâncias mínimas de segurança entre edificações e redes elétricas (no caso das redes de média tensão, que estarão por quase todas as vias da região, a distância mínima é de 1,5m entre o condutor de energia elétrica e a edificação) e, ainda, a observância a Lei de Acessibilidade.

7.5 RESÍDUOS SÓLIDOS

Informações Atualizadas: O SLU, por meio do Ofício SEI-GDF nº 588/2019 – SLU/PRESI, informa que não haverá impacto significativo quanto à capacidade de realização dos serviços de coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos domiciliares gerados.

8 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 128).

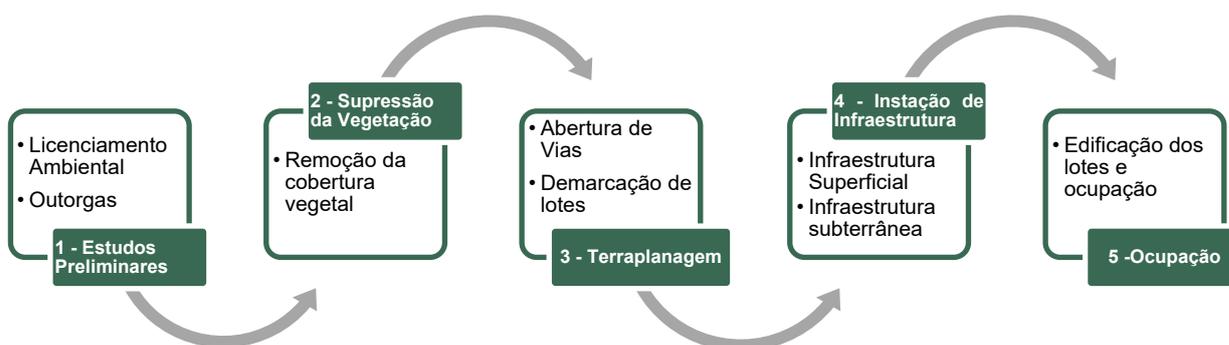


Figura 128: Fluxograma de implantação de parcelamento do solo

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.

8.1 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 129).



Figura 129: 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 75.

Tabela 75: 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 76.

Tabela 76: 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 77.

Tabela 77: 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 130) demonstra o cálculo realizado para obtenção dos valores para cada impacto existentes nas fases de implantação e operação do empreendimento.

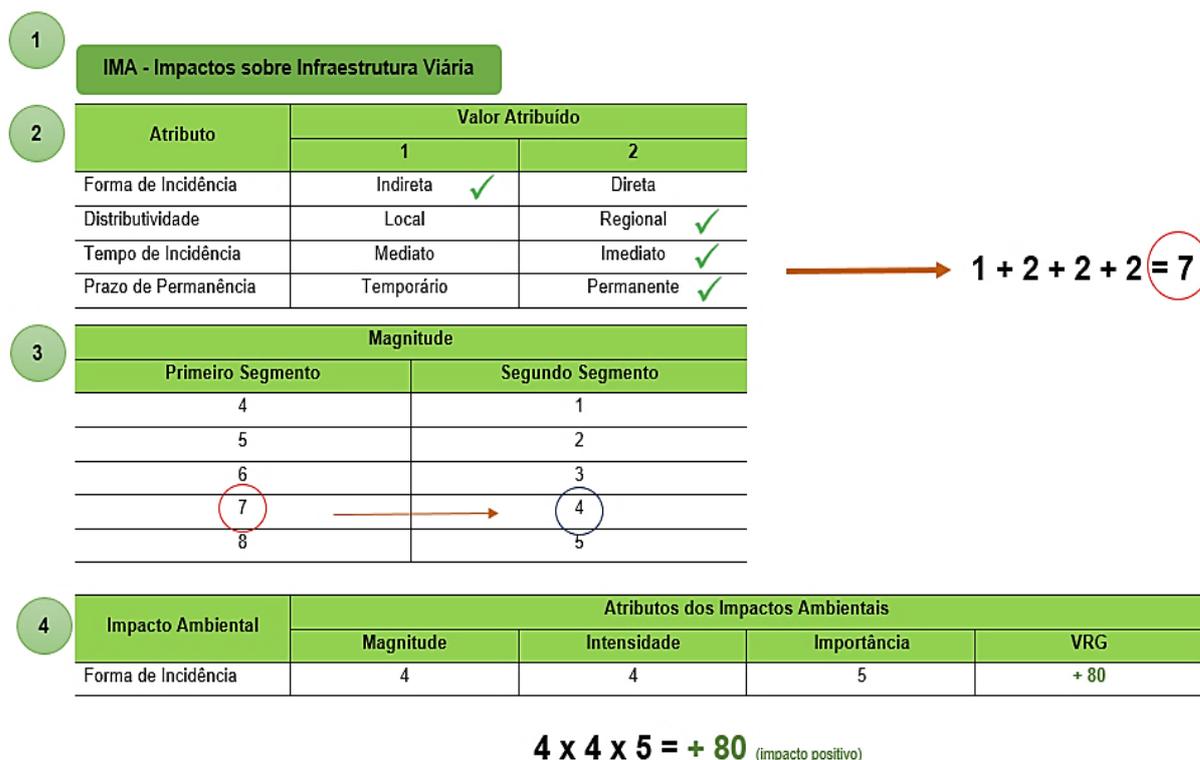


Figura 130: Exemplo de memorial de cálculo de um valor de impacto ambiental

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.

8.2 AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

8.2.1 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 131 apresenta o Fluxo Relacional de Eventos Ambientais (FREA) da referida intervenção, bem como a descrição dos seus respectivos impactos ambientais.

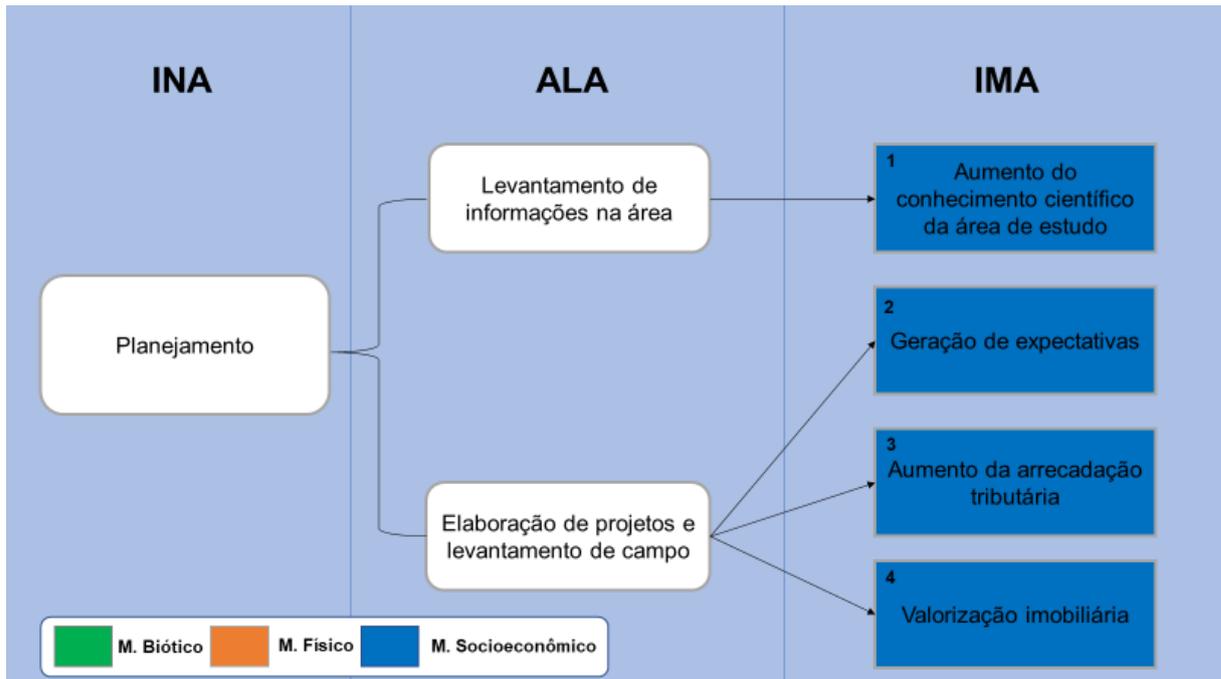


Figura 131: Fluxo Relacional de Eventos Ambientais para a intervenção ambiental na fase de planejamento

Na Tabela 78 são apresentados o descritivo e classificação da magnitude dos impactos esperados na etapa de etapa de Planejamento e Estudos Preliminares.

Tabela 78: Descrição dos impactos relacionados a 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 a movimentação de profissionais na área e expectativas de melhorias na área	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

8.2.2 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. O projeto de urbanismo a ser implantado na área prevê a instalação de lotes residenciais, comerciais, sistema viário e áreas verdes. O impacto a ser causado pela remoção da vegetação na área de estudo refere-se à supressão em área a ser parcelada, excetuando áreas legalmente protegidas ou onde não haverá intervenção da infraestrutura.

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 tem como consequência imediata a exposição do solo, perda de biodiversidade e fragmentação dos maciços vegetais, em que pese a ocupação ser majoritariamente concentrada nas áreas já antropizadas.

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. A longo prazo e em períodos chuvosos pode favorecer 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 73% 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 Mato Grande e seus tributários, são de fundamental importância para a manutenção da biodiversidade.

Cabe destacar que, conforme apresentado nos aspectos urbanísticos (vide item 2.3.2), o projeto urbanístico prevê 30,58% da área parcelada para áreas públicas, sendo cerca de 28% destinadas a Espaços Livres de Uso Público (ELUP), das quais 80% estarão formadas por vegetação preservada na forma de Servidão Ambiental.

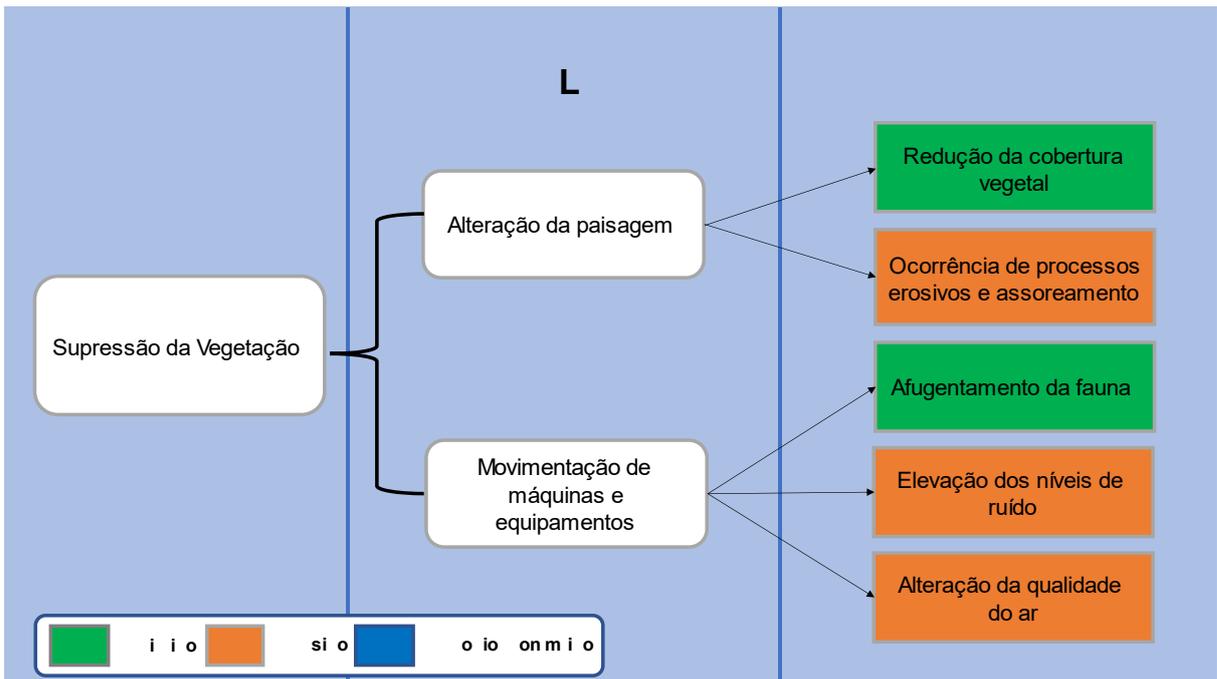


Figura 132: Fluxo Relacional de Eventos Ambientais para a intervenção ambiental na etapa de supressão da vegetação

Na Tabela 79 são apresentados o descritivo e classificação da magnitude dos impactos esperados nesta etapa.

Tabela 79: 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

8.2.3 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 133 é apresentado o FREA da referida intervenção, bem como a descrição dos seus respectivos impactos ambientais. Na Tabela 80 são apresentados o descritivo e classificação da magnitude dos impactos esperados nesta etapa.

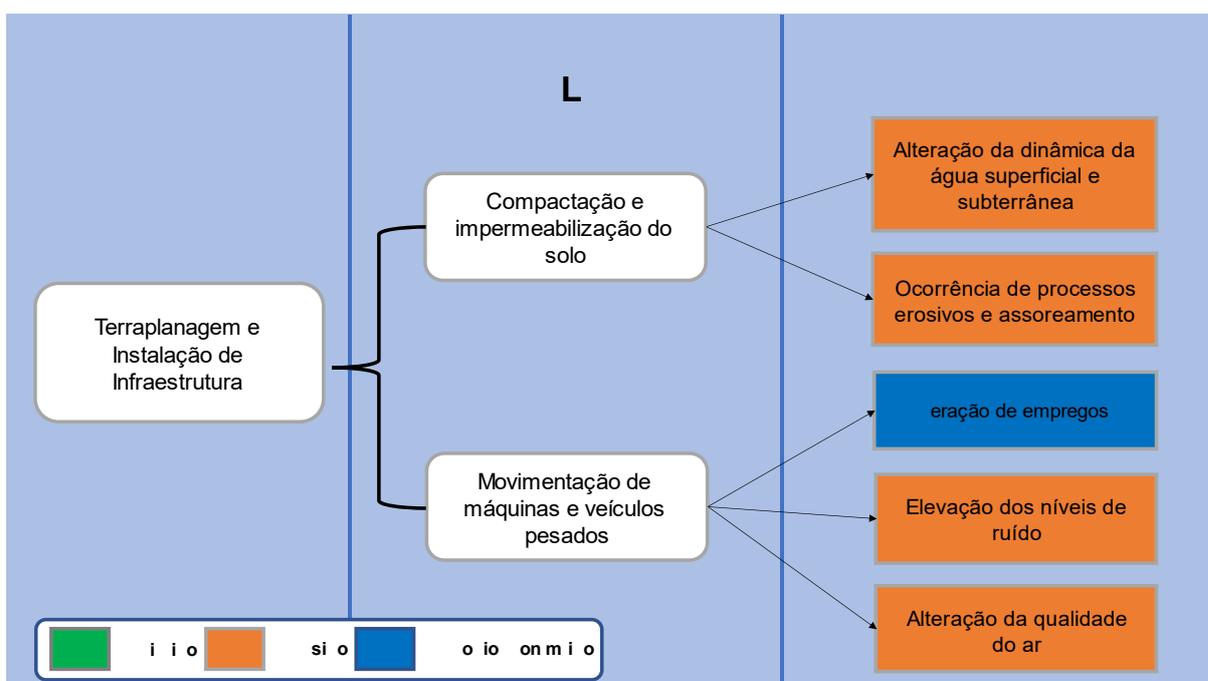


Figura 133: Fluxo Relacional de Eventos Ambientais para a intervenção ambiental na etapa de Terraplanagem e Instalação de Infraestrutura

Tabela 80: 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	Mediato	Permanente
IMA 11	Ocorrência de processos erosivos e assoreamento	Negativo	Indireto	Local	Mediato	Temporário
IMA 12	Geração de empregos	Positivo	Direto	Regional	Imediato	Temporário
IMA 13	Elevação dos níveis de ruído	Negativo	Direto	Local	Imediato	Temporário
IMA 14	Alteração da qualidade do ar	Negativo	Direto	Local	Imediato	Temporário

8.2.4 Obras Civas e Ocupação

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.

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.

A implantação do paisagismo também está interligada a esta etapa e trará uma revitalização das áreas verdes do local, aumentando o conforto ambiental da população que irá residir no parcelamento.

Por ser desenvolvida separadamente nos lotes, essa atividade envolve número significativo de profissionais, afetando positivamente na geração de postos de serviço. Atividades como pedreiro, serralheiros, pintores, ladrilheiros, auxiliares de serviços gerais, entre outros, serão os postos com maior demanda. Entretanto, a quantidade de profissionais dependerá da velocidade de andamento das obras.

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 e efluentes, aumento do fluxo de veículos de passeio e demanda por transporte público.

Na Tabela 81 são apresentados o descritivo e classificação da magnitude dos impactos esperados na etapa de etapa de Obras Civas e Habitação.

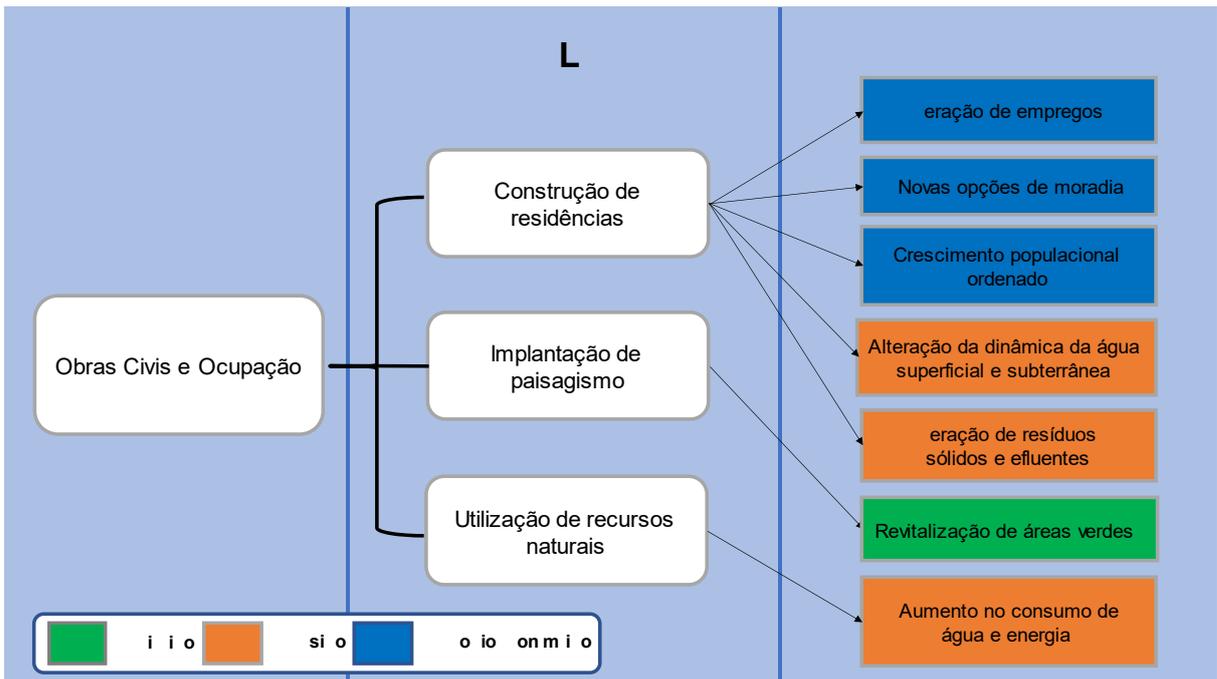


Figura 134: Fluxo Relacional de Eventos Ambientais para a intervenção ambiental na etapa de Obras Civas e Habitação

Tabela 81: Descrição dos impactos relacionados a etapa de Obras Civis

Impacto	Descrição	Magnitude					
		Sentido	Forma de Incidência	Distributividade	Tempo de Incidência	Prazo de Permanência	
IMA 15	Geração de empregos	Espera-se a criação de postos de trabalho para suprir a mão de obra necessária para o segmento da construção civil	Positivo	Direto	Regional	Imediato	Temporário
IMA 16	Novas opções de moradia	Haverá um aumento da oferta de lotes e casas para a população em uma área totalmente regularizada	Positivo	Direto	Regional	Mediato	Permanente
IMA 17	Crescimento populacional ordenado	Por seguir as diretrizes do PDOT e das concessionárias de abastecimento e órgãos reguladores, a população que irá se instalar terá uma maior segurança para suprimento dos serviços básicos essenciais	Positivo	Direto	Regional	Mediato	Permanente
IMA 18	Alteração da dinâmica da água superficial e subterrânea	Devido a impermeabilização do solo com a construção nos lotes haverá mudança no padrão de escoamento e infiltração da água pluvial	Negativo	Direto	Local	Imediato	Permanente
IMA 19	Geração de resíduos sólidos e efluentes	Devido a atividade de construção civil haverá a geração de resíduos sólidos de diversas classes e efluentes sanitários	Negativo	Direto	Local	Imediato	Temporário
IMA 20	Revitalização de áreas verdes	Está previsto projeto paisagístico que irá revitalizar as áreas verdes da propriedade	Positivo	Direto	Local	Mediato	Permanente
IMA 21	Aumento no consumo de água e energia	Consumo relacionado à atividade de construção civil e, principalmente, à habitação e que trará um aumento na demanda para o setor	Negativo	Indireto	Local	Imediato	Temporário

Tabela 82: 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	48,00
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		3	3	4	-36,00
F	IMA 11	Ocorrência de processos erosivos e assoreamento		x		x	x			x		x	1	3	4	-12,00
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 Ocupação																
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
	IMA 18	Alteração da dinâmica da água superficial e subterrânea		x			x			x	x		3	3	4	-36,00
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															224,00	

9 MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS

9.1 MEIO FÍSICO

9.1.1 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. Os pontos de lançamento de drenagem pluvial deverão ser avaliados individualmente e deverão contar com sistema de dissipação de energia, conforme exigência da Novacap.

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 10.4).

9.1.2 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 da construção civil na vizinhança de obras podem ser divididos em impactos de curto prazo e de longo prazo. Os de curto prazo resultam do ruído gerado pelos equipamentos durante a construção e os de longo prazo, estão associados com o ruído do tráfego futuro 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. Para tanto, este impacto deve ser monitorado na implantação do empreendimento conforme Programa de Acompanhamento de Ruído e Emissões Atmosféricas (item 10.3).

9.1.3 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. Os métodos úmidos 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 10.3).

9.1.4 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. Essa água será captada pela rede de drenagem e encaminhada para bacia de retenção e lançamento no córrego Mato Grande, conforme apresentado no item 7.3.

Isso também afetará a taxa de infiltração da água subterrânea, que será reduzida. A sua mitigação será feita pela manutenção de áreas verdes que favoreçam a infiltração, como áreas gramadas levemente rebaixadas, bem como pela adoção de dispositivos de infiltração previstos nos projetos de drenagem pluvial.

Este impacto será monitorado e controlado durante as atividades previstas pelo Plano de Acompanhamento de Recursos Hídricos (item 10.6).

9.1.5 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 7.5, 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 10.5).

9.1.6 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 o início de operação do Sistema Paranoá Sul, cujos projetos encontram-se em fase de desenvolvimento, 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.

9.2 MEIO BIÓTICO

9.2.1 Redução da cobertura vegetal

Esse impacto está associado a supressão da vegetação e limpeza do terreno. A mitigação deste impacto será realizada conforme descrito no Plano de Supressão Vegetal (item 10.1) e pela compensação florestal.

9.2.2 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 Ibram, 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.

9.2.3 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 (item 10.2)

9.3 MEIO SOCIOECONÔMICO

9.3.1 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.

No caso específico deste estudo, no que se refere ao meio físico, foram levantados dados primários de geologia, pedologia, geotecnia e topografia. Quanto ao meio biótico foi realizado levantamento de dados primários de fauna da região do empreendimento, caracterização da flora local e o inventário florestal. Para o meio socioeconômico o levantamento foi realizado a partir de informações secundárias, bem como reconhecimento e caracterização local por meio de vistorias em campo.

9.3.2 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 de algum tipo de estímulo. Como se trata de uma região em que a maior parte da ocupação existente é irregular, ou está em vias de regularização, 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 poderá gerar um quadro de especulações por parte da comunidade, que espera a criação de melhorias relacionadas à transporte, segurança, saneamento ambiental, entre outros. Recomenda-se 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.

9.3.3 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, o 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.

9.3.4 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.

9.3.5 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, para tanto, sugere-se que sejam contratados profissionais que residam 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, que deverá promover um aquecimento econômico local.

9.3.6 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 consolidada 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.

9.3.7 Crescimento Populacional Ordenado

O Plano Diretor de Ordenamento Territorial instituiu que a área em que o parcelamento de solo urbano será instalado compreende uma Zona Urbana de Uso Controlado, 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, tendo em vista 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 e outorga para lançamento de águas pluviais, a instalação do empreendimento de acordo com as diretrizes dos órgãos reguladores garante um crescimento populacional ordenado na região.

10 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. O êxito da implantação dos Planos e Programas Ambientais é a condição ambiental e legal para a viabilidade do empreendimento em tela, pois permitirá o acompanhamento das atividades potencialmente poluidoras associadas à urbanização da área licenciada.

As atividades propostas em cada plano ou programa deverão ser implementadas na fase de implantação e/ou operação do empreendimento, entretanto, os impactos e medidas mitigadoras nos quais foram baseados deverão ser considerados desde a fase de planejamento do projeto.

A proposição dos programas indicados nesta sessão do RIVI seguiu as adversidades identificadas no diagnóstico e no prognóstico ambiental, as orientações do Termo de Referência e na Lei Distrital nº 5.344/2014. 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.

10.1 PLANO DE SUPRESSÃO VEGETAL

O Plano de Supressão Vegetal (PSV) é o instrumento norteador para o planejamento das atividades e procedimentos a serem adotados durante a supressão de vegetação, como também a indicação de possível destinação da madeira a ser suprimida.

Os critérios adotados têm embasamento técnico e científico, assim, espera-se que as atividades executadas de supressão representem o menor impacto sobre a vegetação remanescente.

10.1.1 Objetivos

O objetivo do PSV é orientar o processo de supressão da vegetação, propondo um conjunto de ações de gerenciamento e monitoramento, para que a mesma seja desenvolvida de maneira a:

- Minimizar os impactos ambientais decorrentes da supressão da vegetação nas áreas diretamente afetadas;

- Adotar técnicas e procedimentos que melhor se adaptem às condições locais, e que sejam integralmente fundamentados nos preceitos da legislação ambiental Federal e do Distrito Federal;
- Garantir a segurança dos trabalhadores em campo;
- Definir a correta segregação, medição e destinação do material lenhoso proveniente da vegetação suprimida;
- Avaliar e aplicar os sistemas operacionais mais adequados às características da área alvo da supressão.

10.1.2 Medidas de Controle e Monitoramento

A metodologia e as diretrizes do PSV devem ser alinhadas às informações e quantitativos do inventário florestal da área e às medidas de controle ambiental e de segurança da atividade. Os mecanismos de controle ambiental devem ser propostos de forma que o processo ocorra em conformidade com a legislação aplicável.

O PSV descreverá as ações e diretrizes que deverão ser seguidas para minimizar os impactos sobre a vegetação ocorrente na área passível a supressão vegetal e sobre os operários que executarão estas atividades, sendo melhor detalhado no âmbito do processo de requerimento de ASV.

É recomendável que a supressão da vegetação seja executada por empresa e/ou profissional especializado, que seguirá as orientações contidas neste Plano, bem como as orientações adicionais propostas por programas ambientais adotados pelo empreendedor. Toda atividade de supressão deverá ser realizada respeitando as Condicionantes, Exigências e Restrições apresentadas na Autorização de Supressão Vegetal (ASV), a ser emitida pelo Ibram na fase da licença de instalação do empreendimento.

As técnicas de supressão da vegetação devem estar alinhadas com o uso final do material lenhoso, objetivando não depreciar a qualidade e valor do mesmo. O aproveitamento lenhoso deverá ser designado anterior ao corte dos indivíduos arbóreos, considerando as características dendrométricas e fitossanitárias de cada árvore, conforme parâmetros pré-estabelecidos. A retirada do material explorado deverá ser feita manualmente ou com o auxílio de máquinas de pequeno a médio porte. As principais orientações gerais para a supressão da vegetação estão descritas abaixo.

- As frentes de desmatamento com trator de esteiras ou pneus (com lâmina) deverão ser antecedidas pelas equipes de frente de derrubada com motosserras;
- Em atendimento à Lei nº 7.803/89, as motosserras utilizadas deverão possuir registro no Cadastro Técnico Federal do Ibama e a documentação relativa deverá ser arquivada pelo responsável pela supressão, cuja cópia da licença de porte e uso deverá estar presente na frente de serviço;
- A supressão deve restringir-se às áreas e às árvores licenciadas pelo Ibram tomando-se o cuidado para não causar interferências nas áreas adjacentes;

- O transporte do material lenhoso proveniente de espécies nativas para outras áreas exteriores à poligonal do empreendimento deve ser precedido do registro do Documento de Origem Florestal (DOF) no Sistema Nacional de Controle da Origem dos Produtos Florestais (Sinaflor).

De maneira a reduzir ao máximo o risco de impacto na fauna local, durante os procedimentos de supressão vegetal, o executor deverá observar as recomendações abordadas diagnóstico e no prognóstico de fauna. Também deverá haver um equipe de fauna devidamente habilitada para seguir as diretrizes do Protocolo de Fauna para Supressão de Vegetação, conforme estabelecido pela Instrução Normativa nº 12/2022 do Ibiam.

10.2 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. Para evitar que os impactos ambientais previstos venham a ser concretizados, ou para reduzir a sua magnitude, bem como para atender às exigências ambientais impostas pela legislação pertinente ou pelas condicionantes das licenças ambientais, é importante que se faça o acompanhamento e supervisão das atividades construtivas e da implementação das medidas mitigadoras e compensatórias e dos planos e programas ambientais propostos para o empreendimento.

O Plano de Controle e Monitoramento Ambiental é um instrumento gerencial de grande importância para o monitoramento de todas as atividades das obras, estabelecendo mecanismos de supervisão ambiental das obras, unificação das atividades de monitoramento e verificação das 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, o Plano de Controle e Monitoramento Ambiental das Obras 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.

10.2.1 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.

10.2.2 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 do 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 RVI e deverão ser entregues periodicamente ao Ibram.

Ao empreendedor deverá ser entregue um plano de ação periódico 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.

10.2.3 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.

10.2.4 Áreas de empréstimo e bota-fora

Na atual fase do empreendimento ainda não estão definidas as áreas que serão utilizadas como jazidas e para empréstimo de material. Considerando que haverá escavações na área, este solo poderá ser reutilizado na própria obra, desde que possuam boas características geotécnicas, reduzindo a magnitude deste impacto. De todo modo, a exploração somente poderá ocorrer em jazidas licenciadas, sendo impreterível a obtenção das licenças ambientais junto aos fornecedores de agregados.

Em relação às áreas de bota-fora, os materiais devem ser armazenados no interior da gleba, tendo em vista área disponível, e as terras sobrantes poderão ser encaminhados para aterro, doadas para interessados ou utilizadas na regularização de terrenos no entorno do empreendimento. Sendo proibida a utilização de áreas públicas como depósitos de solo ou resíduos volumosos.

Caso haja a necessidade de abertura de cavas exclusivas para o empreendimento, estas deverão ser licenciadas dentro dos trâmites do órgão ambiental e executada a devida recuperação da paisagem, se for o caso.

10.3 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, para que seja possível manter níveis aceitáveis de ruído e emissões atmosféricas advindas das obras do empreendimento em questão.

10.3.1 Objetivos

Este programa objetiva:

- 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;
- Analisar os dados obtidos no monitoramento periódico, promovendo ajustes e implementando medidas preventivas, mitigadoras ou compensatórias, quando necessário;
- 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.

10.3.2 Medidas de Controle e Monitoramento

As atividades geradoras de ruídos no canteiro de obras devem ser combinadas para que aconteçam no mesmo período de tempo, 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 do empreendimento 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.

10.4 PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS E ASSOREAMENTO

Este programa compreende a recomendação de critérios e dispositivos previstos na Lei Distrital nº 5.344/2014, que trata do rezoneamento da APA da Bacia do Rio São Bartolomeu, a serem adotados durante as obras de construção, estabelecendo as diretrizes necessárias para prevenir, controlar e mitigar a ocorrência de processos erosivos e de contaminação do solo na área do empreendimento.

De acordo com os artigos 13 e 14 da Lei Distrital nº 5.344/2014, os novos parcelamentos urbanos inseridos na Zona de Ocupação Especial de Interesse Ambiental (ZOEIA) e na Zona de Ocupação Especial de Qualificação (ZOEQ) “devem adotar medidas de proteção do solo, de modo a impedir processos erosivos e assoreamento de nascentes e cursos d'água”.

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.

10.4.1 Objetivos

Os objetivos deste programa ambiental são:

- 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.

10.4.2 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.

10.5 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.

10.5.1 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.

10.5.2 Metodologia e Descrição das Ações e Atividades

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 à 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 que 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 n° 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 n° 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 n° 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.

10.6 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; e
- Programa de Monitoramento e Controle dos Recursos Hídricos Subterrâneos.

10.6.1 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.

10.6.1.1 Objetivos

Os objetivos deste Programa são:

- 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.

10.6.1.2 Medidas de Controle e Monitoramento

Para a avaliação da qualidade da água superficial deverão ser planejadas campanhas de medição, coleta e análise da água nos cursos d'água localizados nas proximidades 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 (vide Figura 42) e, caso o acesso ao ponto não seja possível, poderá ser escolhido 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)*.

10.6.2 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.

10.6.2.1 Objetivos

Este programa objetiva avaliar a qualidade e quantidade dos recursos hídricos subterrâneos do empreendimento, detectar eventuais alterações resultantes das ações de implantação do empreendimento e 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.

10.6.2.2 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.

11 CONCLUSÃO

O presente Relatório de Impacto de Vizinhança (RIVI) é parte integrante do processo de licenciamento ambiental nº 00391-00012926/2017-10, que tem por objetivo apresentar a caracterização ambiental e prognóstico dos impactos a fim de subsidiar a análise de viabilidade ambiental do parcelamento de solo de uma área de 38 ha, destacada da Fazenda Taboquinha, na Região Administrativa do Jardim Botânico (RA XXVII). O estudo foi desenvolvido em atendimento à Lei nº 1.869/1998 e ao Termo de Referência específico emitido para o empreendimento (Doc SEI 33338943).

Segundo as informações apresentadas no estudo, trata-se de um parcelamento de solo em área urbana, de propriedade particular, registrada no cartório do 2º Ofício de Registro de Imóveis do Distrito Federal sob a matrícula nº 91.904. Quanto à situação fundiária da área do imóvel, conforme manifestação da Terracap, por meio do Despacho nº 0581/2019 – NUANF/TERRACAP, o imóvel não pertence ao patrimônio da Terracap.

O parcelamento é regido pela DIUR 01/2019, aplicável à região do São Bartolomeu, Jardim Botânico e São Sebastião. Para o parcelamento em pauta foi emitida a DIUPE nº 36/2020, em 31 de agosto de 2020. O projeto urbanístico propõe o parcelamento da área em lotes para condomínio residencial multifamiliar com habitações unifamiliares em tipologia casa, lotes mistos, do tipo comercial, industrial e institucional, bem como áreas públicas classificadas como Espaços Livres de Uso Público (ELUP) e Equipamentos Públicos Urbanos e Comunitário.

De acordo com PDOT-DF atual (Lei Complementar nº 803/2009 e Lei Complementar nº 854/2012), a área encontra-se integralmente inserida na Macrozona Urbana, situando-se na Zona Urbana de Uso Controlado II (ZUUC II). Conforme Zoneamento Ecológico Econômico na área em estudo há apenas um risco alto ou muito alto, que se refere ao risco de Perda de Solo por Erosão, ou seja, não há interferência de Riscos Ecológicos sobrepostos. Quanto às Unidades de Conservação, a gleba está inserida na APA do rio São Bartolomeu, em duas zonas: Zona de Ocupação Especial de Interesse Ambiental e na Zona de Ocupação Especial de Qualificação.

Com relação à presença de Áreas de Preservação Permanente (APP), a propriedade possui 4,75 ha caracterizados como APP. Aproximadamente 2,21 hectares desta APP se encontram degradados, desprovida de vegetação nativa e com ocorrência de erosões das margens em alguns pontos.

Geologicamente a área situa-se sobre ocorrem rochas do grupo Canastra, formações MNcf e MNPcf, caracterizadas por filitos, calcifilitos e lentes de mármore cinza e finos, calcíferos e dolomíticos. A pedologia da área é caracterizada pela ocorrência de solos latossolo vermelho, latossolo vermelho-amarelo e cambissolo, oriundos das intempéries sobre o substrato rochoso da área. Geotecnicamente está associação de rochas e solo não apresenta impedimento para a implantação do empreendimento. Geomorfologicamente a área está sob o compartimento Vale Dissecado (Planícies), com padrão de relevo ondulado a forte ondulado e declividades majoritariamente baixas na área passível de parcelamento. O nível freático em toda a área apresenta profundidade mínima registrada de 2,20 metros.

Com relação à caracterização da vegetação, a área da poligonal do empreendimento possui 38 ha e, desses, 34,11 ha é equivalente a área útil e 24,13 ha são passíveis supressão. No uso e ocupação do solo da área tem-se em maior proporção as Áreas Antropizadas, ocupando 28,28 hectares (73% da área total) e os outros 27% dividem-se em: Cerrado ralo (4,74 ha, ou 12%); Mata de Galeria (2,93ha, ou 8%); Regeneração de Cerrado (2,19 ha, 6%) e Regeneração de Mata (0,72 ha, ou 2%). Pelas características regionais e pela avaliação da vegetação regenerante e da remanescente, infere-se que a área anteriormente ao processo de antropização era ocupada por Cerrado Sentido Restrito, áreas campestres, além de Mata de Galeria.

Considerando todos os ambientes avaliados, os indivíduos vivos identificados botanicamente distribuíram-se em 38 famílias, 79 gêneros e 104 espécies. A estrutura fitossociológica registrada na área demonstrou que a espécie com o maior valor do IVC foi *Piptocarpha rotundifolia*. No total, foram levantados 614 indivíduos considerando toda a área em avaliação. Foram listadas 22 espécies indicadas pela IUCN/CNCFlora na categoria LC (“Pouco preocupante”), abarcando 324 indivíduos, portanto, não havendo a necessidade de tomada de medidas específicas para proteção dessas espécies. Especificamente em relação ao Decreto 39.469/2018, foram registrados 271 indivíduos pertencentes a 11 espécies listadas como patrimônio ecológico urbanístico do Distrito Federal, e também foram registrados 19 indivíduos da espécie nas quais se enquadraram nas categorias VU (“Vulnerável”) e NT (“Quase ameaçada”) do CNCFlora, bem como na IN MMA nº 06/2008. Destarte, também necessitam de cuidados acerca de proteção da espécie.

Diante dos resultados apresentados no inventário florestal, julga-se viável do ponto de vista técnico e ambiental a supressão das árvores ocorrentes nas áreas requeridas à instalação do empreendimento, desde que sejam atendidas as exigências contidas na legislação ambiental nos âmbitos Federal e Distrital, bem como as condicionantes, exigências e restrições contidas na ASV, a ser emitida pelo IBRAM na fase processual da licença de instalação do empreendimento.

Os resultados do levantamento de fauna das duas campanhas de amostragem (seca e chuva), registrou 134 táxons distribuídos em 1.687 indivíduos para a fauna terrestre. Em relação aos táxons ameaçados de extinção, apenas um dos 134 táxons registrados está presente em pelo menos uma das categorias de ameaça das listas de espécies ameaçadas utilizadas, a saber: *Lycalopex vetulus* (Vulnerável – MMA, 2022). Além desta, uma espécie consta na categoria *Near Threatened* apresenta pela IUCN (2023), a saber: *Alipiopsitta xanthops*. Em relação às espécies com distribuição restrita, 10 táxons destacam-se, dos quais cinco pertencem ao grupo da Herpetofauna e cinco ao grupo da Avifauna.

O sítio amostral 3 se apresentou como o mais representativo em termos de ambientes florestais, correspondendo a um significativo tributário do Córrego Mato Grande. Desta forma, a recuperação e manutenção das matas que acompanham os cursos d’água, em específico do Córrego Mato Grande e seus tributários, são de fundamental importância para a manutenção da biodiversidade na região do empreendimento.

Em referência aos corredores ecológicos e a ADA, ressalta-se que o empreendimento se encontra majoritariamente inserido na zona Lobo-guará, corroborando com as análises do diagnóstico. A zona Lobo-Guará é composta por unidades de conservação

de uso sustentável, remanescentes florestais e savânicos e por áreas com potencial para a recuperação. Uma pequena porção da propriedade, que coincide com a APP, encontra-se na Zona Suçuarana, que é composta pelas unidades de conservação de proteção integral e remanescentes florestais e savânicos de Cerrado.

Para o Sistema de Abastecimento de Água (SAA) do empreendimento, a alternativa de interligação com a rede da Caesb seria a de melhor solução técnica, econômica e ambientalmente viável, entretanto, conforme resposta da Concessionária, esse cenário somente será viabilizado após a implantação do Sistema Paranoá Sul. Para viabilizar o atendimento, antes da entrada em operação da ampliação do Sistema Paranoá Sul, será necessário que o empreendedor adote solução independente de abastecimento. Desta forma, o estudo propõe a implantação de sistema provisório com a captação por poços tubulares profundos até que a Caesb seja capaz de fornecer água ao parcelamento.

Em relação a Alternativa que será adotada para solução do esgotamento do empreendimento, considerando o projeto urbanístico proposto e que não existem sistemas de tratamento público para atender à demanda do empreendimento, será necessário implantar uma ETE Compacta que siga as recomendações da Caesb e das normas para o lançamento de esgoto em cursos d'água no DF. A rede coletora passará pelas áreas verdes do parcelamento, seguindo pelos canteiros das vias com interligação aos lotes através das ligações convencionais definidas pela concessionária.

Para a drenagem pluvial é proposto um sistema de coleta que direcionará os efluentes até dois reservatórios de retenção localizado em porções distintas do empreendimento. As áreas utilizadas para reservação localizam-se próximo à área destinada para a instalação do poço e a estação de tratamento de efluentes sanitários.

A metodologia de identificação dos impactos ambientais adotada buscou classificar os impactos gerados pelo empreendimento em cada fase de avaliação. De modo geral, os impactos ao ambiente natural serão causados nas etapas de supressão da vegetação, terraplanagem, implantação da infraestrutura, obras civis e habitação. As ações desenvolvidas nestas fases terão reflexo sobre a qualidade do ar, geração de ruído, desenvolvimento de processos erosivos, aumento do escoamento superficial, alteração da dinâmica do escoamento da água superficial e subterrânea, fuga e perda de animais. Esses impactos apresentam efeito negativo e alguns são permanentes, mas são de abrangência reduzida (local).

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.

Desta forma, considerando as informações apresentadas neste estudo ambiental, a equipe técnica responsável por sua realização entende que a implantação do empreendimento é viável do ponto de vista ambiental e que sua instalação atende a legislação vigente no que se refere aos aspectos ambientais avaliados neste RIVI.

12 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: Edufpa. 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: themethodology 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. **Steenrupia**, 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.

